

/ é x C .

e > / < r / < r
* 1

S i ^m

- :

■

£88 1'

j

VJ

m

TIJDSCHRIFT

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT

VAN

INGENIEURS.

B., (. < _ > , - , LLK

DÉK

TECHNISCHE HOGESCHO:

DELFT

ALGEMEEN VERSLAG

VAN DE WERKZAAMHEDEN

EN

NOTULEN DER VERGADERINGEN,

INSTITUUTSJAAR

1892 — 1893.

>000*

TE S Q R A V E N H A G E

BIJ GEBRS. J. & H. VAN IANGENHUYSEN.

1893.

B L A D W I J Z E R.

	Bladz.		Bladz.
Algemeen verslag der werkzaamheden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, over het Instituutsjaar 1802—1893.	III	Mededeeling omtrent de tentoonstelling en het Congres te Chicago.	30
Verslag van den penningmeester over den financieelen toestand van het Instituut, op het einde van het Instituutsjaar 1892-1893. . . . .	.VJJ	Bespreking van het te Londen te houden Congres des travaux maritirnes.	31
Boeken, kaarten, platen enz., welke aan het Instituut ten geschenke zijn gegeven, benevens de namen der schenkers 1892—1893. . . . .	.XI	Mededeeling omtrent den catalogus der boekerij	32
Lijst van staatslichamen, wetenschappelijke genootschappen en instellingen, met welke het Instituut in betrekking staat . . . . .	.XIX	Voordracht van <i>bel</i> lid Ph. W. van der Sleyden <i>over</i> de boordvoorzieningen van kanalen.	33
Tijdschriften en weekbladen, welke bij het Instituut inkomen	.XX	Voordracht van het lid Th. L. W. Steinmetz omtrent de spoorwegen in de Zuid-Afrikaansche Republiek	38
Commissiën van Redactie enz.. 1892—1893 . . . . .	.XXI	Voordracht van het lid G. J. de Jongh over het leggen van den zinker voor de drinkwaterleiding door de Maas te Rotterdam. (Platen VI, VII, VIII.)	45
Alphabetische lijst der leden van het koninklijk Instituut van Ingenieurs op 24 Mei 1893. . . . .	.XXII	14 Februari 1893.	55
		Mededeeling omtrent afgestorven leden.	55
NOTULEN DEK VERGADERINGEN.		Disciissiën over de voordracht van het lid Ph. W. van der Sleyden, betreffende de voorziening van kanaalboorden	59
13 September 1892. . . . . .	.1	Nadere mededeeling van het lid Th. Stang, over het aanleggen van kunstmatige wellen in zandigeu bodem. (Plaat IX.) . . . . .	.08
Mededeeling omtrent afgestorven leden. . . . .	.1	Mededeelingen van het raadslid dr. E. F. van Dissel, over een in vroeger tijd gevolgde wijze van opinalen van water en over luchtpompkleppen. . . . .	.G9
Bespreking van de tentoonstelling en het ingenieurscongres te Chicago in 1893. . . . .	.5	11 April 1893. . . . . .	.145
Bespreking betreffende het zesde Congres van binnenlandsche scheepvaart in 1894. . . . .	.5	Mededeeling omtrent afgestorven leden. . . . .	.145
Voordracht van het lid J. Z. Stulen over het fort Pampus	9	Mededeeling van verschillende ingekomen stukken . . . . .	.149
Voordracht van het lid R. O. van Manen over de schutsluis en het knuaal van IJmuiden en den dam te Schellingwoude. (Platen I—III.) . . . . .	.13	Mededeeling van het lid J. F. W. Conrad, over den aard van het water in de boezems die met het Noordzeekanaal <i>in verbinding</i> zijn. (Plaat XVII.; . . . . .	.151
Voordracht van het lid L. J. Eymer over het stoomgemaal te ScheUingwoude. (Plaat IV.) . . . . .	.1G	Mededeeling van het lid G. E. V. L. van Znylen, tot toelichting van tentoongestelde teekeningen enz. betreffende den spoorwegaanleg ter westkust van Sumatra . . . . .	.167
Voordracht van het lid A. A. Bekaar over de in uitvoering zijnde schutsluis te IJmuiden. . . . .	.18	Discussiën over de mededeeling van het lid J. F. W. Conrad	109
Voordracht van het lid W. K. du Croix over de uitvoering van den sluisbouw te IJmuiden. (Plaat V.) . . . . .	.19	Voordracht van het lid H. A. van Usselsteyn, over de drinkwaterleiding te Rotterdam. (Platen XVIII—XXIII.)	173
8 November 1892. . . . . .	.27	Mededeeling van <i>bel</i> lid J. F. W. Conrad, over het Congres des travaux maritirnes van 1893. . . . .	.193
Mededeeling omtrent <i>een</i> afgestorven lid. . . . .	.27	Mededeeling van het lid G. R. H. F. Alpherfs, tot toelichting van pliotographiën betreffende de overstrooming in de Padangsche bovenlanden. . . . .	.193
Mededeeling omtrent het zesde Congres van binnenlandsche scheepvaart. . . . .	.29		

	Bladz.		Bladz.
<i>de Juttii \m.</i>	199	10. Programma van jaarlijksche prijsvragen, voor het jaar 1893 ter beantwoording uitgeschreven door het <i>Wiskundig Genootschap: «Een onvermoeidel»</i> arbeid komt alles te boven», te Amsterdam	195
Mededeeling omtrent <i>afgestorven leden.</i>	199	11. Brief van het lid dr. G. Cuppari, betreffende zijne vertegenwoordiging van het Instituut op het Congres te Palermo	75
Mededeeling omtrent de platen, behoorende hij liet Tijdschrift	200	12. Brief van het lid A. C. C. G. van Hemert, ten geleide van eene verhandeling	75
Mededeeling omtrent verschillende ingekomen stukken	202	13. Brief van den heer J. Swets Az., ten geleide van twee verhandelingen	75
Mededeeling van het lid N. A. M. van den Thoon over de verdediging der kanaal- en dijksbelopen van het Merwede-kanaal in de slappe veengronden tusschen Amsterdam en Maarssen (Platen XXVI en XXVII.)	203	14. Uitnoodiging van het algemeen comité van Amerikaansche en Canadeesche Genootschappen van ingenieurs	70
Discussie daarover. (Plaat XXVIII.)	200	15. Voordracht van het lid A. liuel ter toelichting van het voorloopig ontwerp eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee. (Platen X—XVI.)	77
Eenige opmerkingen van het lid M. J. van Bosse omtrent het irrigatiewezen in Nederlandsch-Indië, speciaal in Zuid-Hagelen. (Plaat XXIX.)	209	10. Overzicht van hetgeen door bemiddeling van het Instituut op de wereldtentoonstelling te Chicago, 1893, is ingezonden	195
Benoeming van nieuwe leden van den Haad van Bestuur.	221	17. Brief van het lid A. A. W. H. König, ten geleide van eene verhandeling	195
BIJLAGEN.		18. Brief van het lid J. D. C. M. de Roos, ten geleide van eene verhandeling	190
1. Brief van tien Haad van Bestuur aan den Minister van Binnenlandsche Zaken betreffende de oprichting van een Rijks proefstation voor bouwmaterialen.	21	19. Brief van het lid G. B. H. F. Alpherts, ten geleide van eene verhandeling	190
2. Brief aan den Raad van Bestuur van «the American Society of Civil Engineers» betreffende het Ingenieurs-Congres te Chicago, 1893.	22	20. Zwaarte van het afgesloten IJwater in KG. aan het einde van de voorhaven der schutsluis Willem III, geschept aan de oppervlakte	197
3. Programme de la Société hollandaise des Sciences a Harlem, Année 1892.	23	21. Brief van het lid jhr. F. L. Ortt, ten geleide van eene verhandeling	222
4. Verslag over het vijfde internationale congres van binu-landsehe scheepvaart, in Juli 1892 te Parijs gehouden	24	22. Brief van het lid D. Wisboom, als voren	222
5. Circulaire van het Bestuur der Zuiderzee-Vereeniging	53	23. Brief van de Société anonyme Mitis Beige, ten geleide van een model van een gebreveteerd rad van gegoten staal	222
6. Brief van het lid A. T. L. Rouwenhorst Mulder, ten geleide van eene verhandeling	53	Afzonderlijke bijlage:	
7. Circulaire van eenige ingenieurs-vereeningen te Nevv-York	54	Weerkundige en waterwaarnemingen te Helder, gedurende het jaar 1892	Bladz. I-XXIX
8. Lijst van overdrukken uit de werken, die zoolang de voorraad strekt voor de leden worden verkrijgbaar gesteld op vrachtvrije aanvraag aan den secretaris, tegen betaling van de daarop vallende kosten	72		
9. Uittreksel uit het programma van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte, 1892.	72		

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

ALGEMEEN VERSLAG

VAN DE

WERKZAAMHEDEN, REKENING EN VERANTWOORDING, LIJST VAN GESCHENKEN
EN NAAMLIJST DER LEDEN,

OVKK HKT

I N S T I T U U T S J A A R

1892-1893.

TE 'S GRAVE MIJDE,
BIJ GEBRS. J. & JT. VAN LANGENHUYSEN.
1890.

ALGEMEEN VERSLAG DEt WERKZAAMHEDEN

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS,

OVER HET

INSTITUUTSJAAR 1892 — 1893.

Mijne Heeren,

Volgens gewoonte voldoen wij aan het voorschrift van art. 28 van het Reglement, door U het verslag omtrent de lotgevallen en werkzaamheden van het Instituut over het Instituutsjaar 1892—1893 aan te bieden.

A. Personeel van de leden.

Van de leden van den Raad van Bestuur moesten met het eind van het Instituutsjaar 1891—1892 aftreden de heeren J. F. W. Conrad, A. Huet en G. J. de Jongh.

Uwe keuze te hunner vervanging vestigde zich op de gewone leden R. I. A. Snethlage, W. F. Leemans en J. M. Telders, die zich de op hen uitgebrachte keuze lieten welgevallen.

In de eerste vergadering van den Raad van Bestuur, volgende op de Juni-vergadering van 1892, werd tot president benoemd het raadslid W. F. Leemans, tot vice-president het raadslid dr. E. F. van Dissel en tot penningmeester het raadslid F. Al. van Panthaleon baron van Eek.

Ook in den loop van dit jaar had het Instituut het afsterven van zeer vele leden te betreuen. Het waren de leden J. YV. Bake, G. J. Brandt jr., J. M. Erdraansdörfer, G. Hooogenboom, H. Jacobi, A. L. de Brayü Kops, P. A. Korevaar, H. G. Levert, Ch. T. Liernur, P. M. Liudo, H. de Neufville, jhr. J. C. van de Poll, J. van Velzen en T. Wind.

Aan hunne nagedachtenis werd in verschillende vergaderingen door den president een woord van herinnering gewijd.

Als gewone leden werden met den aanvang van het Instituutsjaar 1892—1893 overgeschreven de buitengewone leden:

D. H. S. ten Cate, L. Ch. H. Derx, W. F. Druyvesteyn, F. A. R. A. baron van Ittersum, A. A. H. W. König, J. W. Th. van Oijen, J. F. Quant, J. Hadersma, H. C. J. Strengnaerts, G. J. van Swaay, P. C. Swincer, J. A. Uoessingh CJDink, G. Vaal, J. H. Verhoeir en W. Willink.

Gelijk de volgende staat meer in bijzonderheden aanwijst, is het aantal leden met 8 verminderd en bedraagt het thans 766.

OVERZICHT

van het aantal leden sedert de oprichting van het Instituutsjaar tot op 23 Mei 1893.

		Hono- raire.	Gewone	Buiten- gewone	Totaal.
	<i>n</i>	181	20		201
	9	158	56		228
" " 1857—1867	—1	193	30		222
	5	203	6		214
" " 1877-1887	—4	63	— 8		51
" in 1887-1888	2	—15	— 4		—21
" * 1888—1889	—1	—18	—12		—31
" " 1889—1890	0	—15	— 9		—24
" " 1890—1891		—16	—17		—31
" » 1891—1892	—1	—15	—14		—30
Sterkte bij het einde van het Instituutsjaar 1891—1892	9	729	36		774
Bijgekomen in 1892—1893 («)	<i>n</i>	27	27		54
Afgevoerd in 1892-1893 (i)	<i>li</i>	45	17		62
Sterkte bij het einde van het Instituutsjaar 1892—1893	9	711	46		766

(t) De in 1892—1893 bijgekomen leden zijn:

Nieuw aangenomen	11	27	38
Hersteld	1		1
Overgeschreven volgens art. 13 van het Reglement	15		15
Te zamen . . .		27	54

(b) De in 1892—1893 afgevoerde leden zijn:

J. W. Bake, G. J. Brandt, J. M. Erdmansdörfer, G. Hooogenboom, mr. H. Jacobi, A. L. de Blujn Kops, P. A. Korevaar, H. G. Levert, Ch. T. Liernur, Ph. M. Lindo, H. de Neufville, jhr. J. C. van de Poll, J. van Velzen, T. Wind <i>overleden</i>	14		14
G. van de Beek, J. A. Beijerinck, C. A. Besier, K. A. de Boer, W. J. Breijder a Brandis, G. C. J. Bruins, J. B. Cores de Vries, J. van Wickevoort Crommelin, P. van Dijk, M. Éngers, J. G. Fikken, H. W. Fischer, H. la Fontaine, A. E. J. Graat, C. M. A. Hartman Jr., M. H. Hartogh, J. l'. Heijveld, J. F. Hennequin, J. A. Muluck Houwer, H. H. van Kol, J. N. Kooij, J. H. Kromhout, G. van Limburgh, S. J. G. van Overveldt, T. L. baron Quarles de Quarles, A. F. Steers, H. Stolp, G. J. vnn Swaaïj, J. H. VerhoelT, H. de Vries, J. Weeder, D. van der Werf <i>bedankt</i>		30	32
<i>Overgeschreven</i> volgens art. 13 van het Reglement .		H	15
<i>JJjevoerd</i> volgens art. 20 van het Reglement . . .		1	1
Te zamen . . .		45	17 62

B. Vergaderingen.

Sedert liet vorig verslag werden de vergaderingen van liet Instituut gehouden op 9 Juni, 13 September, 8 November 1892, 14 Februari en 11 April 1893.

De vergadering van September werd gehouden in een van de lokalen van het Centraal Station te Amsterdam, bij welke gelegenheid, met welwillende toestemming van den Minister van Oorlog, een bezoek werd gebracht aan het fort Pampus en voorts aan den strekdam voor de Oranjesluizen, den fundeeringsput voor het nieuwe stoomgemaal aldaar en het Merwede-kanaal, terwijl den volgenden dag de sluis te IJmuiden werd bezocht en een tocht door het Noordzeekanaal en in zee werd gemaakt.

In verband met hetgeen op die beide dagen door de leden werd bezichtigd, werden straks nader te vermelden mededeelingen gedaan door onze medeleden J. Z. Stuten, R. O. van Manen, L. J. Eymer, A. A. Bekaar en W. K. du Croix.

Daar wegens de opgewektheid van de leden, waarin liet Instituut zich mag verheugen, tot het houden van mededeelingen en verhandelingen, de tijd te kort bleek om daarna de gelegenheid tot discussie te geven, is besloten om in het vervolg de vergaderingen een half uur vroeger te doen aanvangen.

C. Werkzaamheden.

Wij rangschikken de werkzaamheden weder oïder drie hoofd-afdeelingen:

- a. *Waterstaat, waterbouwkunde, burgerlijke bouwkunde, spoorwegen.*

Van de hoofdingenieurs van den waterstaat in het 9de en 10de district werden ons nis naar gewoonte toegezonden de aantekeningen betreffende de in het jaar 1892 gedane meting van het strand langs de kusten der Noordzee in de provinciën Noord- en Zuidholland, met inbegrip van de eilanden Voorn en Goedereede.

Met de daarin voorkomende cijfers zijn de daartoe bestemde registers aangevuld.

De in het vorig verslag vermelde beschrijving van den bouw der haven van Tandjong Priok, bewerkt door het lid J. E. de Meijer, werd in het *Tijdschrift* opgenomen.

Door het lid A. T. L. Rouwenhorst Mulder werd eene verhandeling aangeboden over een drietal zeestraten in den Inpanschen Archipel, waaraan insgelijks eene plaats in het *Tijdschrift* wordt verleend.

Door het lid A. Tuet werd in de Februari-vergadering het door hem bewerkt ontwerp eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, met talrijke daarbij behoorende teekeningen, ingediend en toegelicht.

Dat breedvoerige stuk is nog ter perse en zal als bijlage tot de *Notulen* het licht zien. In de Instituitsvergadering van September

zal aan de leden gelegenheid worden gegeven om daarover van gedachten te wisselen.

In een van de vergaderingen werd door het lid Ph. W. van der Sleyden eene voordracht gehouden over de boordvoorzieningen van de kanalen. In de volgende vergadering werd daarover eene discussie gevoerd, waaraan met den spreker de leden J. W. van der Vegt, J. F. W. Conrad, A. D'king Dura, J. Nelemans, J. Scholtens, N. H. Menket en A. M. K. W. baron van Ittersum deelnamen. Een en ander werd in de *Notulen* te uwer kennis gebracht.

Eene circulaire van het bestuur der Zuiderzee-Vereeniging betreffende den stand der zaak, werd als bijlage tot de *Notulen* aan u medegeedeeld.

In een van de vergaderingen werd door het lid J. F. W. Conrad eene uitvoerige voordracht gehouden over den aard van het water in de boezems, die met het Noordzeekanaal in verbinding zijn. Die voordracht is, met de daarover gevoerde discussiën, waaraan met den spreker, de leden J. A. Schuurman, A. Huet, J. Scholtens en dr. E. F. van Dissel deelnamen, insgelijks in de *Notulen* opgenomen.

Ter gelegenheid van de bijeenkomst te Amsterdam werden door het lid R. O. van Manen mededeelingen gedaan over de schutsluis en het kanaal van IJmuiden en den dam van Schellingwoude; daaraan sloten zich mededeelingen van de leden A. A. Bekaar en W. K. du Croix over eerstgemeld onderwerp aan. Een en ander is in de *Notulen* te vinden.

liet lid A. A. VV. Th. König bood eene beschrijving aan van den bouw van een pneumatisch gefundeerden pijler van de draai-brug over het Noordzeekanaal te Velzen. Dit stuk werd voor advies in handen van eene commissie gesteld.

Naar aanleiding van gegevens, voorhanden in het archief van het hoogheemraadschap Rijnland, vestigde het lid dr. E. F. van Dissel in eene van de vergaderingen de aandacht op eene vroeger toegepaste wijze van opmalen van water.

liet lid J. Z. Stuten gaf, bij gelegenheid van de bijeenkomst te Amsterdam, uitvoerige mededeelingen over het fort Pampus.

Door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid werd het verslag aangeboden van de beproeving der bruggen over het Merwede-kanaal in de Staatsspoorwegbanen Utrecht—Rotterdam en Utrecht—Amsterdam, om daarvan voor de werken van het Instituut gebruik te maken.

Door het lid G. J. de Jongh werden in eene van de vergaderingen uitvoerige mededeelingen gedaan over den zinker in de drinkwaterleiding te Rotterdam, terwijl later het lid H. A. van Lisselsteyn die drinkwaterleiding in haar geheel besprak. Heide voordrachten, door talrijke teekeningen toegelicht, werden met de daarover gevoerde discussiën met de leden H. P. N. Halbertsma en A. Huet in de *Notulen* aan u medegeedeeld.

In het *Tijdschrift* werd opgenomen eene verhandeling van het lid J. Heken over de nieuwe drinkwaterleiding te Chcribon.

Door het lid Th. L. W. Steinmetz werd eene voordracht gehouden over de spoorwegen in de Zuid-Afrikaansche Republiek, die in de *Notulen* is opgenomen en later door een paar kaarten werd toegelicht.

liet lid R. A. I. Snethlage leverde in het *Tijdschrift* eene uitvoerige bespreking van het *Traité des cJiemins dejer* van A. l'icard.

1). *liouwstoffen en hare bereiding.*

In eene van de vergaderingen werd door het lid J. M. Telders breedvoerig op nieuw de wenschelijkheid besproken van de oprichting van een Rijks proefstation voor bouwmaterialen. Die voordracht is in de *Notulen* te vinden, waarin tevens is afgedrukt de brief van den Raad van Bestuur, die in verband daarmede, over deze aangelegenheid aan den Minister van Binnenlandsche Zaken is gericht geworden.

Ook het lid N. M. Koning besprak dit onderwerp in zijne qualiteit van lid der firma Koning en Bienfait, die een proefstation van bouwmaterialen te Amsterdam bezit. Die firma had zich belast proefnemingen te doen betreffende de werking van zee-water op hydraulische bindmiddelen en het bestaan van eene zandsort in Nederland, die als Nederlandsch normaalzand zou kunnen dienen, enz. Op voorstel van den Raad van l'estuur werd aan die firma een subsidie verleend, waartegen zij zich verbonden heeft verslag uit te brengen omtrent hetgeen in de conferentie over bouwmaterialen te Weenen, die in dit jaar zal worden gehouden en waarop het lid Koning het Instituut zal vertegenwoordigen, zal worden verhandeld.

In eene van de vergaderingen vestigde het lid G. E. V. L. van Zuijlen de aandacht op uitstekende houtsoorten in Nederlandsch Indië.

Door het lid jhr. F. L. Ortt werd eene studie aangeboden over den invloed van eenige factoren op het verbruik van onderhoudsmateriaal over grindwegen, die om advies in handen van eene commissie ia gesteld.

c. *Onderwerpen van verschillenden aard.*

Door tusschenkomst van ons medelid R. O. van Manen, hoofd-ingenieur van 's Bijks waterstaat in het 9de district, ontvingen wij weder geregeld de tabellen der weerkundige en waterwaarnemingen aan den IJeller, gedurende de maanden April 1892 tot en met Maart 1893, benevens de gemiddelde uitkomsten van die waarnemingen over het jaar 1892 en de jaren 1851 tot en met 1892. De waarnemingen over laatstgemeld jaar zijn met de tabel der gemiddelden als afzonderlijke bijlage tot de *Notulen* afgedrukt.

Bij gelegenheid van de bijeenkomst te Amsterdam deelde het lid U. J. Eymer het een en ander mede over het stoomgemaal te Schellingwoude, welke mededceling in de *Notulen* is opgenomen.

Eene door het lid H. C. Bosscha aangeboden verhandeling over het vrdampings-vermogen van stoomketels werd in het *Tijdschrift* geplnatst.

In de *Notulen* is opgenomen eene breedvoerige voordracht van het lid A. Hnet over de bereikbare zuigersnelheid voor dubbelwerkende pompen met groote zuighoogte.

Door het lid Th. Stang werden mededeelingen gedaan over kunstmatige wellen in zandigen bodem, die in de *Notulen* zijn opgenomen.

Door liet voormalig lid J. Swets Az. werden twee verhandelingen aangeboden over eene drijvende schuifdeur en een ring-scheprad. Daarover wordt het advies van eene Commissie ingewacht.

Door het lid A. C. C. G. van Hemert werden beschouwingen ingezonden over secundaire spanningen in vakwerkbruggen. Dat stuk zal in het *Tijdschrift* worden opgenomen.

In verband met eene vroeger in het *Tijdschrift* opgenomen verhandeling, leverde het lid A. C. Ilroekman eene nadere mededeeling in zake het onderzoek naar de vermoedelijke oorzaak van de instorting der brug over de Hirs nabij Mönchenstein. Dat stuk werd, met de daarover met de leden J. Scliroeder van der Kolk en J. M. Telders gevoerde gedachtenwisseling, in de *Notulen* aan u medegeedeeld.

De in het vorig verslag vermelde verhandeling van het lid J. D. C. M. de Boos, bevattende eenige beschouwingen over den galvanometer voor absolute metingen, werd in het *Tijdschrift* geplaatst. Datzelfde lid bood eene verhandeling aan over enkele onderwerpen op het gebied der elektriciteit van hooge spanning, die om advies in handen van eene commissie is gesteld.

In eene van de vergaderingen deed het lid dr. E. F. van Dissel een waarschuwend woord hooren ter zake van zekere luchtpomp-kleppen van zoogenaamde «ge vulcaniseerde vezelstof», die in den handel verkrijgbaar zijn.

In het *Tijdschrift* werd vertaald opgenomen eene door het lid dr. G. Cnppari aangeboden in het Tnliaansch opgemaakte acte van afstand van terreinen aan Nederlanders voor het uitvoeren van droogmakingen in Ttalic.

Naar aanleiding van eene verzameling photographiën, door den Minister van Koloniën ter bezichtiging gegeven, betreffende den geweldigen bandjir, die in het vorige jaar op Java plaats had, deelde het lid Alpherts in eene van de vergaderingen eenige bijzonderheden omtrent die ramp mede. Een paar vragen van de leden J. F. W. Conrad en J. J. van Kerkwijk werden daarbij beantwoord.

Op uitnoodiging van den Raad van Bestuur stelden de leden E. H. Stieltjes en C. A. Eckstein zich beschikbaar, om in overleg te treden met de commissie uit het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschnp, ter zake van het verkrijgen van eene nieuwe geologische kaart en eene nieuwe hoogtekaart van Nederland.

Herhaaldelijk kwam in onze vergaderingen liet vijfde Congres van binnenlandsche scheepvaart ter sprake, dat in 1892 te Parijs is gehouden en alwaar het Instituut door de leden Ph. W. van der Sleyden en G. J. de Jongh werd vertegenwoordigd, waaromtrent door eerstgemelde een verslag werd uitgebracht, dat in de *Notulen* is opgenomen. Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid ontving de Raad van Hestnur een meer uitvoerig verslag, opgemaakt door de leden J. F. W. Conrad, A. Déking Dura en J. VV. Welcker, die aldaar namens de Regeering waren opgetreden. Dat stuk zal in het *Tijdschrift* worden geplaatst.

Op dat congres was de wenscli uitgesproken dat het eerstvolgend Congres, dat in 1894 moet plaats hebben, in Nederland en wel te 's-Gravenhage mocht werden gehouden, liet is U bekend dat daartoe is besloten, terwijl tevens werd bepaald, dat het Instituut de leiding zal op zich nemen. Na overleg met den Raad van Hestnur werd bereids eene voorbereidende commissie in het leven geroepen, waarvan het lid J. F. W. Conrad het voorzitterschap heeft op zich genomen en die voorts bestaat uit de heeren L. H. Asser, O. J. de Jongh, E. H. Stieltjes en D. H. Havelaar, als secretaris, met het recht ook andere leden te assumeeren.

Door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid werd eene financieele tegemoetkoming in de kosten in uitzicht gesteld. Eene kleine som werd in afwachting van nadere financieele regeling, van Wege het Instituut ter beschikking van de commissie gesteld.

Een en ander is in de *Notulen* opgeteekend.

Een en andermaal vestigde het lid J. F. W. Conrad de aandacht op het Congres des Travaux Maritimes, dat in dit jaar te Londen zal worden gehouden, en alwaar gemeld lid als vertegenwoordiger van het Instituut zal optreden.

Van wege het bestuur der Nederlandsche Verecniging tot voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen ontving de Raad van Bestuur eene uitnodiging om zich bij een paar bijeenkomsten van dat bestuur met eenige ingenieurs, architecten en aannemers te doen vertegenwoordigen. Daaraan is voldaan zonder dat daarbij eenig mandaat werd verstrekt.

Bij gelegenheid van de plechtige viering van het vijftigjarig bestaan der Polytechnische School, vroeger de Koninklijke Akademie, op 4 Januari dezes jaars, is ook het Instituut vertegenwoordigd geweest.

Thans hebben wij mededeeling te doen van hptgeen dezerzijds is verricht met betrekking tot de wereldtentoonstelling inet het daaraan verbonden Congres, die dit jaar te Chicago wordt gehouden.

Het Instituut ontving van wege de Nederlandsche Regeeringscommissie voor de tentoonstelling een uitnodiging tot deelneming, waarvan U in eene van de vergaderingen werd mededeeling gedaan, gelijk ook van een schrijven betreffende een internationaal Congres van ingenieurs, bij die gelegenheid te houden.

Aan de tentoonstelling werd van wege het Instituut deelgenomen, terwijl ook de leden J. A. Schuurman, G. J. de Jongh en A. Iluet

hunne medewerking verleenden, terwijl later bezendingen teekeningen en photographiën betreffende den spoorweg ter Sumatra's Westkust, alsmede betreffende den aanleg van spoor- en tramwegen op Java, die te laat uit Indië waren ontvangen oin bij de eerste inzending te worden gevoegd, toch nog ten gevolge van welwillende medewerking van den Nederlandschen Consul te Chicago konden worden nagezonden.

Omtrent den spoorweg-aanleg op Sumatra deed het lid G. E. V. L. van Zuylen eene mededeeling in eene van de vergaderingen.

Aan de uitnodiging betreffende het Congres <verd door de leden A. Iluet en G. E. V. L. van Zuylen gevolg gegeven, die zich voor het behandelen van eenige onderwerpen hebben opgegeven.

Voor de bestrijding van de met de verzending naar de Tentoonstelling gepaard gaande kosten, werd door U eene som aan den Raad toegestaan.

Van een en ander is meer uitvoerige mededeeling in de *Notulen* te vinden.

Eindelijk valt onder deze rubriek nog te vermelden, dat de Instituutsmedaille, waarvan in het vorig verslag sprake is, door den Raad van Bestuur is toegekend aan de leden, die in der tijd hebben deelgenomen aan de collectieve inzending van het Instituut op de wereldtentoonstelling te Parijs in 1889.

D. Werken van het Instituut.

Sedert het vorig verslag (Mei 1892) werden door het Instituut uitgegeven.

1°. *Notulen* der vergaderingen van 9 Juni, 13 September, 8 November 1892, 14 Februari en 11 April 1893.

2°. *Algemeen* verslag over het Instituutsjaar 1892—1893.

3°. *Tijdschrift*, bestaande in verhandelingen, overzichten van den inhoud van technische tijdschriften, bibliographie, vier bundels, terwijl een vijfde ter perse is.

4°. *Jaarboekje* voor 1892.

Eene nieuwe oplage van de bijlage Q van het blijvend gedeelte, daar de eerste oplage geheel was uitgeput, was dringend noodig geworden, liet lid dr. Ch. M. Schols had de goedheid die bijlage om te werken en de nieuwe oplage werd aan de leden gezonden.

Over eene omwerking van onderscheidene stukken, behoorende tot het blijvend gedeelte, is de Raad, door tusschenkomst van het raadslid J. Schroeder van der Kolk, secretaris der commissie van redactie, met verschillende leden in briefwisseling.

E. Afdeling „Nederlandsch-Indië“.

Wij kwamen in het bezit van het *Tijdschrift* der Afdeling over 1890—1891. Daarin komen de volgende verhandelingen voor:

De harmonische analyse der getijden, toegepast op waarnemingen te Tjilatjap verricht, door dr. J. P. van der Stok.

Rapport betreffende eenige proeven ter bepaling der vastheid van verschillende mortelsoorten.

Rapport omtrent de proeven over den invloed van de soort en

de constructie der dakbedekking op de temperaturen binnen veldbarakken, door J. Radersma.

Voorts ontvingen wij van de Afdeling:

Indische Bouw-hygiëne. Troeven van eene toepassing van de gezondheidsleer bij het bouwen in Nederlandsch-Indië door G. W. F. de Vos, kapitein der genie van het Nederlandsch-Indisch leger, met Atlas. (Uitgegeven door de Afdeling.)

F. Reglement en verordeningen.

Hierin kwamen geene wijzigingen.

G. Geschenken, Bibliotheek, enz.

De boekeriej werd voortdurend verrijkt, zoo door geschenken als door aankoop. Een lijst der aanwinsten is achter dit verslag gevoegd.

Een voorstel om een aantal overdrukken uit de werken van het Instituut, die nog in grooter of kleiner getale in het magazijn voorhanden zijn, gratis of tegen geringe betaling ter beschikking van de leden te stellen, mocht uwe goedkeuring verwerven.

Met de talrijke wetenschappelijke instellingen, zoo in het binnen- als in het buitenland, werden de vriendschappelijke betrekkingen geregeld aangehouden, in de eerste plaats door ruiling van werken.

Van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke wijsgecerte en het Wiskundig Genootschap te Amsterdam, ontvingen wij de programma's. Van de daarin voorkomende prijsvragen werd U, voor zooveel noodig, mededeeling gedaan.

Wij meenen hiermede te kunnen volstaan en bevelen het Instituut in uwe belangstelling aan.

's-Graveuhage, 23 Mei.

De Raad van Bestuur:

LEEMANS,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris.

VERSLAG VAN DEN PENNINGMEESTER OVER DEN FINANCIËELEN TOESTAND VAN HET INSTITUUT, OP HET EINDE VAN HET INSTITUUTSJAAR 1892—1893.

Inkomsten.

Van de *intreden* en *bijdragen* over het afgeloopen Instituutsjaar zijn alsnog te ontvangen de bijdragen van een gewoon- en een buitengewoon lid, tijdelijk in het buitenland verblijvende en de intreden en bijdragen van een gewoon- en negen buitengewone leden, als zoodanig in de Aprilvergadering aangenomen.

De Raad van Bestuur heeft niet invorderbaar verklaard de bijdrage van een in het buitenland overleden gewoon lid en de bijdragen van een gewoon lid buiten Europa gevestigd over de twee laatste jaren en dat lid» in verband hiermede, krachtens art. 20 van het Reglement, van de ledenlijst doen afvoeren.

Hier tegen werden alsnog ontvangen de achterstallige bijdragen van een gewoon, weder aangenomen lid, over de jaren 1878 -79 en 1879—80; de bijdragen van 5 gewone leden over het vorigen van 3 gewone leden over het nog loopende Instituutsjaar, ten bate van de kas der Afdeling „Nederlandsch-Indië“, benevens de bijdrage van een buitengewoon lid over het aanstaande Instituutsjaar.

Aan intreden van 9 nieuwe gewone- en 17 buitengewone leden in het loopende jaar aangenomen en aan bijdragen, met inbegrip van de zoeven genoemden, werd, na aftrek der inningskosten ad *f* 141.90 en van *f* 00 aan gerestitueerde bijdragen aan de betrekkingen van drie overleden gewone leden, ontvangen eene som van *f* 12 693.10.

Met den aanvang van dit Instituutsjaar bedroeg het saldo schuld van het Hoofdbestuur aan de *Afdeling* „Nederlandsch-Indië“ *f* 319.10⁵. Verder werd de rekening met de Afdeling gecrediteerd voor een bedrag van *f* 30 als restitutie van vroeger in rekening gebrachte, doch door de Afdeling niet invorderbaar verklaarde contributie van een gewoon lid over drie jaren, voor de reeds bovenvermelde alhier ontvangen achterstallige bijdragen te zamen ad *f* 215, aldus te zamen *f* 564.10⁵.

Voor de aan de Afdeling toegezonden werken, de daaraan verbonden kosten van verzending, verrekening van intreden van een gewoon- en een buitengewoon lid en de bijdrage van een gewoon lid over dit Instituutsjaar, heeft het Hoofdbestuur in te vorderen een bedrag van *f* 1915.23.

Hier tegen heeft de Afdeling een wissel overgemaakt tot een bedrag van *f* 1500, zoodat het saldo schuld van het Hoofdbestuur aan de Afdeling op 1 Mei 1893 bedraagt *f* 148.87@.

De *Rijksbijdrage* tot een bedrag van *f* 797 is geregeld in vier termijnen ontvangen.

De waarde van onze *Effecten*, gerekend naar den koers van ultimo April jl. is de volgende?

<i>f</i> 3000.—. Inschrijving op het Grootboek der Nationale Werkelijke Schuld, rentende 2 1/8 % ad 84 1/4	<i>f</i> 2 527.50
<i>f</i> 5000.—. Vijf Obligatiën Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, rentende 3 1/2 % ad 100 1/2	» 5 006.25
<i>f</i> 5000.—. Vijf Obligatiën Rotterdamsche Hypotheekbank voor Nederland, rentende 3 1/2 % ad 100 1/2	„ 5 000.00
<i>f</i> 3000.—. Drie Obligatiën Gemeente Delft, rentende 3 1/2 % ad 100 1/2	„ 3 000.90
<i>f</i> 1000.—. Een Obligatie Zuid-Ooster Spoorwegmaatschappij, rentende 4 % ad 100 1/2	„ 1 001.25
<i>f</i> 9025 —. Acht en dertig Obligatiën van 500 fres. Zuid-Italiaansche spoorwegen, rentende 3 % ad 57 1/2, 6 %	„ 5 480.31
	Te zamen . . . / 22 015.31

terwijl verder beschikbaar is:

Kasgeld bij de heeren Scheurleer en Zoonen op ultimo April 1893	<i>f</i> 40.92
Kasgeld bij den Penningmeester op ultimo April 1893 „	1 100.71 ⁵

Totaal . . . *f* 23 168.94@

Aan *Rente* is genoten *f* 886.84°. Hieronder is begrepen *f* 81.6G interest van gelden *a deposito* geplaatst en 8.01⁸ over de saldi der rekening-courant met de lieeren Scheurleer en Zoohen. Een bedrag van *f* 105.83 aan rente was op 1^o Mei 1893 te goed, maar nog niet invorderbaar.

Van den loopenden jaargang van het *Tijdschrift* werd, na aftrek van het aandeel voor den handel, verkocht voor *f* 348.80 en van het *Jaarboekje* voor 1893 voor *f* 225.60; voorts werd voor uit den magazijnsvoorraad verkochte werken ontvangen *f* 26.78«, aldus te zaraei / 601.18@.

Voor *Terugbetaling der kosten voor geleverde afdrukken* uit de werken van het Instituut is ontvangen *f* 149 SI.

De *Aankondigingen* op den omslag van het *Tijdschrift* brachten *f* 38.67 op.

Uitgaven.

Aan het uitgeven van het *Tijdschrift* is besteed:
 Aan redactiewerk *f* 765.41⁵
 „ tekst 2745.20«
 ii platen 4927.67*
 „ pletten, vouwen en innaaien 464.52
 ii verzending 859.29
 — *f* 9762.10⁵

Aan *afzonderlijke ajdrukken* van verhandelingen, mededeelingen, enz. is besteed:
 Aan tekst *f* 220.88«
 ii pk // 52 24
 pletten, vouwen en innaaien u 23.29
 verzending 5.47«
 „ 301.89
 Te zamen *f* 10063.99«

Aan het uitgeven van het *Jaarboekje* over 1893 is besteed :
 Aan tekst en baadjes /' 801.04
 „ twee diverse bijlagen „ 95.24
 I, bijlage Q van het blijvend gedeelte ii 162.55
 i, verzending » 40.22«
f 1099.05«

Voor de *Bibliotheek* werd uitgegeven :
 Aan tijdschriften *f* 283.27«
 ii nieuwe werken „ 300.45«
 ii vervolgwerken „ 82.15
 „ bindwerk „ 100.45
f 766.33

De *Salarissen* bedroegen :
 Secretaris, bezoldiging en toelage *f* 2000.00
 Amanuensis, als voren „ 960 00
 Concierge, bezoldiging „ 150.00
 Loon van den knecht en bediening „ 150.00
f 3260 00

De *Vergaderingen* hebben eene uitgave gevorderd van 778.67⁸, van welk bedrag ruim *f* 400 werd besteed voor de vergadering op 13 September 1892 te Amsterdam gehouden en de daaraan verbonden tochten naar het fort Pampus en IJmuiden.

Aan het *Meubilair* werd besteed een som van *f* 210.40. Daarvoor werden gemaakt twee boekenkasten, werd een vloerzeil geleverd en eenige noodige reparaties verricht aan gordijnen, enz.

Onder het hoofd *Diverse Uitgaven* komen in de eerste plaats voor de kosten van het *Lokaal*, verdeeld als volgt:
 Aan lokaalhuur *f* 700.20
 „ belasting „ 130.05
 ii brandwaarborg „ 21.05
 „ vuur en licht 46.12
 ii schoonhouden 30.—
f 927.42

in de tweede plaats komt onder genoemd hoofd voor eene som van ii 250.00

zijnde de laatste termijn van het bedrag, ter beschikking gesteld van het lid A. IJuet, voor het opmaken van een avant-projet voor een open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

Verder zijn de overige *Uitgaven* gesplitst op de volgende wijze :

Aan divers drukwerk, diploma's enz. *f* 225.55
 frankeerkosten „ 310.05
 reiskosten van raadsleden en commissiën » 32.61«
 bureaubehoefden „ 63.15«
 assurantie- en verzendingskosten, enz ten behoeve der Tentoonstelling te Chicago ii 118.01«
 diverse uitgaven „ 106.56«
 „ 855.95

Te zamen *f* 2033.37

Blijkens de hierbij overgelegde rekening en balans bedraagt het saldo der beschikbare fondsen op 1 Mei 1893 *f* 1901.51« *minder* dan op 1 Mei 1892.

Dit nadeelig resultaat vindt zijn oorzaak alléén in de omstandigheid dat voor het drukken der platen, zoowel van de Notulen als van het *Tijdschrift*, in het afgelopen jaar ongeveer *f* 3200 meer uitgegeven is moeten worden dan in het vorige jaar. Neemt men daarbij in aanmerking, dat alsnog moeten betaald worden de kosten, zoo van platen als tekst van het avant-projet der open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, welke kosten te zamen ongeveer *f* 2000 zullen bedragen, dan valt het helaas niet te ontkennen, dat het financieel resultaat over het afgelopen jaar weinig bevredigend kan worden genoemd en blijkt het dringend noodig, dat het aantal platen, te voegen bij notulen en bijdragen, zooveel doenlijk worden beperkt.

's Gravenhage, 23 Mei 1893.

De Penningmeester,
 VAN PANTHALEON VAN ECK.

S T A A T " V A . N I J N K O M S T E J N E I V " L J I T G R A V J K I V ,
 van 1 IJlcl 1892 tot 30 April 1893.

	Inkomsten.	Uitgaven.
Saldo op 1 Mei 1892	<i>f</i> 3 055.15	
Bibliotheek		<i>f</i> 766.33
Rijksbijdrage	797.—	
Tijdschrift	537.33	10 063.99«
Jaarboekje	225.60	1 099.05«
Verkoop van vroeger uitgegeven Instituutswerken.	26.78«	
Meubilair		210.40
Rente	797.17	
Rente (rekening Scheurleer & Zoonen)	89.67«	
Contributie	7 910.—	144.—
Contributie (rekening als boven)	4 985.—	57.90
Salarissen		3 260.—
Vergaderingen		778.67«
Diverse inkomsten en uitgaven	ii 3.55	2 033.37
Afdeeling „Nederlandsch-Indië"	„ 1 500.—	360.25
Saldo op 1 Mei 1893		1 153.63«
	<i>f</i> 19 927.61	<i>f</i> 19 927.61

Saldo 1 Mei 1892 *f* 3 055.15

1, 1 Mei 1893 \ 153.035

Nadeelig Saldo *f* 1901.51«

Aldus opgemaakt en voorgesteld aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

's-Gravenhage, 23 Mei 1893.

De penningmeester,
 VAN PANTHALEON VAN ECK.

BALANS 1892-1893.

1893	1893
April 30 ; Aan Bibliotheek (volgens de geassu- reerde waarde)	Per te betalen kosten van drukwerk, lithographeeren en verzenden van reeds ter perse gelegd of voor de pers bestemd werk. <i>f</i> 2 000.—
Uitgegeven Instituutswerken	„ 180.—
Meubilair	„ 300.—
Effecten	„ 22 015.31
Scheurleer en Zoonen	„ 46.92
Diverse debiteuren	„ 210.—
Rente	„ 105 83
Kasgeld bij den Penningmeester	„ 1 106.71«
	<i>f</i> 44 634.77«

Aldus opgemaakt en voorgesteld aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk instituut van Ingenieurs,

Goedgekeurd namens de Raad van Bestuur,

I. A. LINDO.
 E. II. STIELTJES.

's Gravenhage, 23 Mei 1893.

De penningmeester,
 VAN PANTHALEON VAN ECK.

1892—1893.

FONDS F. W. CONRAD.

Kapitaal-rekening.

ONTVANGSTEN.		UITGAVEN.	
1892		1893	
Mei 1	Aan saldo van vorige rekening.	Mei 1	Per saldo op volgende rekening . . .
1893	I		
Januari 1	„ interest-rekening		
	<i>f</i> 6.42		<i>f</i>
	„ 1.81		
	<i>f</i> 8.23		<i>f</i> 8.23

Interest-rekening.

ONTVANGSTEN.		UITGAVEN.	
1892		1892	
Mei 1	Aan	Juli 1	Per saldo-biljet en provisie
uni 24	1 „ rente Rijkspostspaarbank over 1891	1893	
Juli 1	„ 6 maanden rente van <i>f</i> 900.—, inschrijving Grootboek ten honderd Werkelijke Schuld	Januari 1	saldo-biljet, verificatie en provisie . „
			kapitaal-rekening voor voordeeligsaldo van den interest der inschrijving op het Grootboek boven <i>f</i> 20.— (*) . „
1893		April 30	saldo op volgende rekening . . . „
Januari 1	6 maanden rente als voren . . .		
	<i>f</i> 68.91		<i>f</i> 0.17
	„ 2.70		„ 0.52
	„ 11.25		„ 1.81
	„ 11.25		„ 91.61
	<i>f</i> 94.11		<i>f</i> 94.11

Voordeelig slot der Kapitaal-rekening *f* 8 23
 Interest-rekening „ 91.01
 Te zamen *f* 99.84

Opgemaakt door den ondergeteekende, Penningmeester van het Instituut, met een voordeelig slot der Kapitaal- en Interest-rekening van te zamen *negen en negentig gulden, vier en tachtig cents.*

's Gravenhage, 23 Mei 1893.

VAN PANTHALEON VAN ECK.

(+) N°. 4 der voorwaarden, waarop het Conrad's fonds is aanvaard, luidt ala volgt:

„Dat wanneer de jaarlijksche rente **van** bovenbedoeld effect meer dan twintig gulden mocht bedragen, **dnt** meerdere bij het fcpitaal zal **worden gevoegd**».

HOEKEN, KAARTEN, PLATEN, ENZ.

WELKE AAN

HET INSTITUUT TEN GESCHENKE ZIJN GEGEVEN,

BENEVENS DE

NAMEN DER SCHENKER!

1893—1893.

Boeken.

Jaarboek der Koninklijke Nederlandsche Zee-macht. 1891—1892. 8vo.

Beschrijving der Nederlandsche zeegaten. Deel V. Terschelling, Ameland en Zuiderzee, samengesteld door C. J. de Jong Pzn. Derde druk. 8vo.

Mededeelingen betreffende het Zeewezen. Zeven-entwintigste deel. Ali. 7 en 8. 8vo.

Verzamelingstabellen der waterhoogten langs de Nederlandsche zee- en rivierkusten, volgens de bladen der zelfregistreerende peil-schalen, waargenomen in het jaar 1889. fol.

Recapitulatie-tabel dier waterhoogten over het jaar 1890. fol.

Verzamelingstabellen der waterhoogten langs de Nedeilandsche zee-en rivierkusten, waargenomen in de maanden Januari—April 1891. fol.

Verslag aan de Koningin-Weduwe, Regentes van het Koninkrijk over de Openbare Werken in het jaar 1891. 4to. Met kaarten labellen.

Verslagen aan de Koningin-Weduwe, Regentes van het Koninkrijk, betreffelijk den dienst der posterijen, der rijkspostspaarbank en der telegrafien in Nederland, 1891. III. *Telegrafien*. 4to. Met graphische voorstellingen.

Verslag over den landbouw in Nederland, over 1887, 1888 en 1889, opgemaakt op last van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid (door L. Iiroekema). 8vo. Met tabellen.

Overzicht der schecpvanrtkanalen in Nederland, met overzichtskaart en schetskaarten. Tweede uitgave. 4to.

Statistiek der scheepvaartbeweging op de rivieren en kanalen in Nederland in 1891. 8vo. Met kaart en tabellen.

Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid.

Statistiek der scheepvaart, 1891. Derde gedeelte. Vrachtvaart door Nederlandsche schepen op vreemde havens. 4to.

Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en tramwegen *over* het jaar 1891. 8vo.

Algemene voorschriften voor de uitvoering en het onderhoud van werken onder beheer van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid. Administratieve bepalingen, vastgesteld 3 September 1892. kl. 8vo.

Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid.

Algemene voorschriften vonr de uitvoering en het onderhoud van werken onder beheer van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid. Technische bepalingen. Vastgesteld 12 September 1892. 8vo.

Ontwerp tot regularisatie van de rivieren de Ternes en de Bega. roy. 8vo. Met tabellen, en atlas met platen in folio.

Aanteekeningen omtrent de geschiedenis en de inrichting der waterstaatskaart van Nederland op de schaal vati 1 : 60 000.

Hoogte van verkenmerken volgens N. A. P. gevonden bij de nauwkeurigheidswaterpassingen en de waterpassingen van den algemeen dienst van den Waterstaat. II. provincie Friesland; V. provincie Gelderland; VIII. provincie Utrecht; IX. provincie Noord-Holland; X. provincie Zuid-Holland. 5 bdn. 4to.

Gegevens betreffelijk de herziene rivierkaart. Serie (ieldersehe IJssel. Klad N°. 11 (Zwolle); Blad N°. 12 (Zulk). 2 st. fol.

Étude sur les courants de la nier du Nord, par M. Petit. (Extrait des Annales »les travaux publiés de Helgique, Totne XLIX.) 8vo. Met plaat en figuren in den text.

Ein "Blick auf die grossen Erfindungen des zwanzigsten Jahrhunderts, von Maximilian Plekner, II. Die Dienstbarmachung der Windkraft für den elektrischen Motorenbetrieb. 8vo. Met plaat.	Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid.	Commission instituée par décision ministérielle du 30 Septembre 1883, pour l'examen des questions se rattachant à la transformation des canaux brabançons et au projet des nouvelles installations maritimes de Bruxelles. Procès-verbaux et documents publiés par ordre de M. le chevalier de Moreaucoy. 8vo.	Minister van Landbouw, Nijverheid en Openbare Werken in België.
Observations made at the magnetical and raeteorological observatory at Batavia. Vol. XIV. 1891. fol.		Documents diplomatiques et parlementaires relatifs à la corruption des eaux du ruisseau de l'Espierres. Svo. Met kaarten.	
Corpe reale del Genio civile. Ufficio dei lavori marittimi della provincia di Genova. Porto di Genova. 1891. fol. Met platen, kaarten en fig. in den tekst.		Notice sur quelques procédés en usage à l'atelier de la direction générale des ponts et chaussées pour la reproduction des plans, imprimés, cartes, etc. 8vo.	
Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en tramwegen in Nederlandsch-Indië, over het jaar 1890. 8vo. Met graphische voorstellingen.	Minister van Koloniën.	Annales du bureau central météorologique de France, publiées par E. Mascart. Année 1889. 3 bdn. fol. Met platen.	Minister van Openbaar Onderwijs in Frankrijk.
Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en stoomtramwegen in Nederlandsch-Indië, over het jaar 1891. 8vo. Met kaarten.		École nationale des ponts et chaussées. Documents sur les fermes métalliques à grande ouverture, fol.	
Verslag van Nederland's Oost- en Westindische bezittingen over 1891. fol. Met kaart en tabellen.		Giornale del Genio civile. Anno XXX. 1892. Fasciculi 4 a 12. Svo. Met platen.	Minister van Openbare Werken te Rome.
Verslag over den aanleg en de exploitatie van de Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië, over het jaar 1891. Met graphische voorstellingen.		Catalogo della esposizione collettiva del Ministero dei Lavori pubblici alla esposizione nazionale di Palermo, del 1892. Svo.	
Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Een en twintigste jaargang 1892. Technisch-, administratief- en wetenschappelijk gedeelte. 8vo. Met platen.		Regno d'Italia. Ministero dei Lavori pubblici. Cenni monografici sui singoli servizi dipendenti dal Ministero dei Lavori pubblici per gli anni 1884—1890 compilati in occasione della Esposizione nazionale di Palermo degli anni 1891—1892. gr. fol.	
Koninkrijk België. Gids des schippers. Werk uitgegeven volgens de bevelen der Regeering, door A. Lhifourny. Uitgave van 1891). 8vo. Met kaarten en platen.	Minister van Landbouw, Nijverheid en Openbare Werken in België.	Verhandelingen Afdeling „Letterkunde". Deel I. No. 1; Afdeling „Natuurkunde". Negenen-twintigste deel; 1ste sectie: Deel I. N°. 1—5; 2de sectie: Deel I. N°. 1—4. 4to. Met platen.	De Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
Voies navigables de la Belgique. Recueil de renseignements. Tome premier: Notices-règlements; Tome second: Tableaux descriptifs. 2 bdn. roy. 8vo.		Verslagen en mededeelingen. Afdeling „Letterkunde". Derde reeks. Achtste deel. 3de stuk; Negende deel. 1ste stuk; Afdeling „Natuurkunde". Derde reeks. Negende deel. Stuk 2 en 3. Svo.	
Royaume de Belgique. Guide du batelier Ouvrage public d'après les ordres du Gouvernement, par A. Dufourny. Edition de 1889. 8vo. Met kaarten en platen.		Jaarboek voor 1891. 8vo.	
Direction des travaux hydrauliques. Service des voies navigables. Album des dépenses et des recettes faites par l'Etat sur le réseau des voies navigables de 1830 à 1880. gr. fol.		Veianius. Carmen Johannis Pascoli, 8vo.	
Profils en long des voies navigables de la Belgique. 1880. fol.		Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1880. Twee en dertigste jaargang. Tweede deel. Idem voor 1891. Drie en veertigste jaargang 2 bdn. langw. 8vo.	het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut.
Projet des travaux de rectification et d'élargissement du lit de la Senne, destinés à empêcher les inondations de cette rivière entre Vilvorde et son confluent dans la Dyle à SenLegat, par M. H. Maus. fol. Met kaart.		Oinveders in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1891. (Door E. Engelenburg.) Deel XII. Svo.	
		Mittheilungen der internationalen Polar-Commission. Siebentes Heft (Schluss). gr. 8vo.	
		Verslag over den toestand der Koninklijke Bibliotheek in het jaar 1891. Svo.	De Koninklijke Bibliotheek.

Natuurkundige verhandelingen. 3de verzameling. Deel V. 2de stuk. 4to. Met platen.	De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.	Verslag van het beheer van 1 Mei 1891 tot 30 April 1892. 8vo.	De Vereniging van burgerlijke Ingenieurs.
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XXV. livr. 5. Tome XXVI. livr. 1—5. 8vo. Met platen.		Notulen der algemeene vergadering van 3 September 1892. 8vo.	
Programme de la Société. Année 1892. 8vo.		Algemeene administratieve voorschriften voor het uitvoeren en onderhouden van werken ten behoeve van besturen en particulieren. 8vo.	
(Euvres complètes de Christiaan Huygens. Tome cinquième Correspondance 1664—1665. 4to.		Alphabetische naamlijst van ingenieurs gepromoveerd aan de Delftsche Academie en van ingenieurs en technologen, gepromoveerd aan de Polytechnische School. 1846—1891. 8vo.	
Archives du Musée Teyler. Série II. Vol IV. Première partie, roy. 8vo.	Teyler's Stichting.	Annales de l'école polytechnique de Delft. Tome VII. 1891. 2me, 3me et 4e livraison. Een band. 4to. Met platen.	De Rand v. Bestuur der Polytechnische school.
Museum en school voor Kunstnijverheid. Verslag 2de halfjaar: 1891. 8vo.	De Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid.	Verslag omtrent den toestand van den algemeenen waterstaat van het hoogheemradschap van Rijnland over 1891. 8vo. Met platen.	Dijkgraaf en Hoogheemraden.
Weekblad, Orgaan der Maatschappij. 1892. N°. 16—28. 8vo.		Rapport van het bestuur der Nederlandsche Heidemaatschappij aan de Regeering over het beplanten van de Nederlandsche zee-duinen met bosch. 8vo.	De Nederlandsche Heidemaatschappij.
Koloniaal Museum. 1892. Bulletin 2 en 3. Svo.		Jaarverslag 1890—91, VIII; Jaarverslagen 1891—92, XI—XII. 5 bdn. 8vo. Met platen.	De Nederlandsche Vereniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen.
Ollieciële mededeelingen. 1892. Stuk I—IV. 8vo.		Vier en dertigste jaarlijksch verslag door de hoofdcommissie aan de leden van de vereniging tot daarstelling van eene algemeene openbare bibliotheek en van een daaraan verbonden Leeskabinet te Rotterdam, medegedeeld in de algemeene vergadering van 25 Februari 1893. Svo.	De Hoofdcommissie van het Hottersdamseh Leeskabinet.
Wekelijksche courant <i>De Nijverheid</i> . Orgaan der Maatschappij. Eerste jaargang. 1893. N°. 1—19. fol.	De Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst.	Delftsche Studenten-Almanak voor 1892. Svo Met platen en portret.	De Redactie van den Delftschen Studenten-Almanak.
Bouwkundig tijdschrift. Deel XI. Deel 37 der Bouwkundige bedragen. 4de stuk. Deel XII. Deel 38 als voren en Deel XIII. Deel 39 als voren. 1ste stuk. 4to. Met platen.		Delftsche Studenten-Almanak voor 1892/93. 8vo. Met platen en portretten.	
Wet. van de Maatschappij, herzien in het jaar 1890. 8vo.		Jaarverslag van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Rotterdam, over 1891. Svo. Met kaarten en tabellen.	De Kamer van Koophandel en Fabrieken te Rotterdam.
Nationaal congres voor Bouwkunst, gehouden bij gelegenheid van de viering van het vijftigjarig bestaan, op 27 en 28 Mei 1892, te Amsterdam. Verslag der werkzaamheden opgemaakt door den algemeen-secretaris van het congres met medewerking van de secretarissen der sectiën. I. Verslag van het verhandelde in de sectiën van het Congres. 4to.	Het Wiskundig Genootschap te Amsterdam.	Verslag van toestand, exploitatie en inrichting der gemeente-gasfabriek te Utrecht over 1891. 8vo. Met tabellen.	De Commissie voor de Gemeentegasfabriek te Utrecht.
Nieuw archief voor wiskunde. Deel XX. Stuk 1. 8vo. Met platen.		i Verslag van den toestand der gemeente's Gravenhage over 1891, aangeboden door Burgemeester en wethouders aan den Gemeenteraad. 8vo. Met tabellen.	Burgemeester en Wethouders van 's Gravenhage.
Wiskundige opgaven met de oplossingen. Vde deel. 4de, 5de en 6de stuk. 8vo. Met platen.		Verslag over het jaar 1891, aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid uitgebracht. 8vo. Met tabellen.	De Raad van toezicht op de spoorwegdiensten.
Nieuwe opgaven. Deel V. N°. 146—180. Svo.			
Veslag van de 113de algemeene vergadering, gehouden op 30 April 1892. Svo.			
3e Vervolg van den Catalogus (ter bibliotheek. Januari 1893. 8vo.			
Revue semestrielle des publications mathématiques. Tome I. première partie. Svo.	De Rijksc commissie.		
Verslag der Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing, aangaande hare werkzaamheden, gedurende het jaar 1891. 8vo.			

Versla: over het jaar 1891. 8vo. Met tabellen.	De Directie der Nederl.-Centraal Spoorweg-Maatschappij.	Annuaire de l'Association. Cinquième série. Tome V. 1892. No. 2—5. 8vo. Met platen.	Asociacion des Ingénieurs sortis de l'école de Liège.
Verslag, ingevolge art. 21 der statuten, voor de gewone algeheene vergadering van aandeelhouders, gehouden 28 Juni 1892. Met 2 kaarten. 8vo.	De Directie der Nederlandsche Zuider-Spoorweg-maatschappij.	Bulletin de l'Association. Nouvelle série. Tome XVI No. 2—6. Mars—Décembre 1892 : 1893. No: 1 et 2. 8vo.	
Verslag van den staat der vennootschap over 1891—92, uitgebracht in de algemeene vergadering van aandeelhouders op den 28sten Mei 1892. Svo. Met tabellen.	De Directie der Noord-Hrabantsche Duitsche Spoorweg-Maatschappij.	Liste des membres de l'Association. Année 1892—1893. Svo.	
Bijdragen tot de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Vijfde volgrees. Zevende deel. (Deel XLI der geheele reeks.) Achteste deel. (Deel XLII der geheele reeks.) Eerste aflevering. 8vo.	Het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië	Annales de l'Association. Tome XV. 1891—92. Livraisons 2—4; Tome XVI. 1892—93. Ire. livraison. Svo. Met platen.	Association des Ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand.
Natuurkundig tijdschrift. Deel LI. Achtste serie. Deel XII. 8vo. Met platen.	De Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië	Mémoires et compte rendu des travaux de la Société. Mars—Décembre 1892. Janvier et Février 1893. 8vo. Met platen.	La Société des Ingénieurs Civils de France.
Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XXXV. ad. II—IV; Deel XXXVI. Af. I en II. Met kaarten en platen.	Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.	Résumé des séances de la Société. Avril—Décembre 1892; Janvier—Mars 1893. 8vo.	
Notulen. Deel XXIX 1891. Af. IV; Deel XXX 1892. Af. I—III. 8vo.		Annuaire de la Société de 1893. Svo.	
Verhandelingen. Deel XLVII. Iste stuk. 4to.		Annales de la Société. Année 1891. N°. 1—4. Année 1892. N°. 1. 8vo. Met platen.	La Société des Sciences Industrielles de Lyon.
Nederlandsch-Indisch plakaatboek. 1002-1811, door mr. J. A. van der Cluijs. Tiende deel. 1770—1787. 8vo.		Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, with other selected and abstracted papers. Vol CVII, CVIII, CIX and CX. 1891—92, Part. I—IV; Vol. CXI. 1892—1893. Part. I. Svo. Met platen.	The Institution of Civil Engineers.
Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië. Deel XLIV en XLV. 8vo.	De Nederlandsch Indische Maatschappij en Landbouw.	Brief subject index. Vols LIX to CX. Sessions 1879—80 to 1891—92. Svo.	
Verslag van den raad van beheer over het jaar 1891, het negen-en-twintigste boekjaar, het negentiende der concessie, aan de algeheene vergadering van aandeelhouders, ingevolge art. 44 der statuten. 8vo. Met tabellen.	De Raad van beheer der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij.	Uittreksel van het verhandelde op de algemeene vergaderingen. Zitting 1891—92, No. 9—12; Zitting 1892—93. No. 1—11. Svo.	
Negende jaarverslag van commissarissen der Deli Spoorweg Maatschappij aan de algemeene vergadering van aandeelhouders uitgebracht 30 Mei 1892. 8vo.	De Directie der Deli-Spoorweg Maatschappij.	Proceedings of the Institution of mechanical Engineers 1892. No. 1—3. 8vo. Met platen.	The Institution.
Verslag der Maatschappij, uitgebracht in de jaarlijkse algemeene vergadering van aandeelhouders, gehouden te Amsterdam den 2den December 1892, fol.	De Raad van beheer der Nederlandsch-Indische Tramweg-Maatschappij.	Transactions of the North of England Institute of mining and mechanical Engineers. 1892. Vol XXX; Part. III; Vols XI and XII; 1893. Vol. XLII. Part. I. 8vo. Met platen.	The Institute.
Verslas over 1891. 8vo. Met kaart en tabellen.	De Directie der Oost Java Stoomtram-Maatschappij.	Annual report and accounts for the year 1891—92 and list of council, officers and members for the year 1892—93. 8vo.	
Verslag: over 1891. 8vo. Met kaart en tabellen.	De Directie der SamarangJoanna Stoomtram Maatschappij.	Memoirs and proceedings of the Literary and Philosophical Society, Manchester 1891—92. Vol V. No. 1 en 2; Vol VI. 8vo. Met platen.	The Society.
		Zeitschrift für Bauwesen. Jahrgang XLII. 1892. 4to. Met platen en atlas in fol.	Die Königliche Akademie des Bauwesens.
		Der Civilingenieur. Organ des Sächsischen Ingenieur- und Architekten Vereins. Jahrgang 1892. Heft 3-8; Jahrgang 1893. Heft 1 en 2. 4to. Met platen.	Der Verein.
		Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Siebentes Heft. 4to. Met platen.	Das Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden.

Jahres-Periclit des Centralbureaus mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandszeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1891. 4to. Met platen.	Das Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden.	Tijdschrift van het Ministerie in de Russische taal. Jaargang 1892. 8vo. Met platen.	Le Ministère des voies de communication à St. Petersburg.
Niederschlagsbeobachtungen der meteorologischen Stationen im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1890 2c Halbjahr; Jahrgang 1891. Jahrgang 1892. 1. und 2. Halbjahr 4to.		Boletim da Sociedade. 1892. 10a Serie. N°. 4—12; 1893. 11a Serie. N°. 1—5. 8vo. Met kaart en platen.	La Sociedade de Geographia de Lisboa.
Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasser-Verhältnisse im Deutschen Rheingebiet auf Veranlassung der Reichskommission zur Untersuchung der Stromverhältnisse des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse und auf Grund der von den Wasserbau-behörden der Rheingebietstaaten gelieferten Aufzeichnungen, bearbeitet und herausgegeben von dem Centralbureau Mit 11 Tafeln. Heft I und II; een band. fol.		Annali della Società. Anno VII. 1892. Fascicolo I—VI; Buletino. Anno I. 1 en 15 Marzo 1893. No. 1 en 2. 8vo. Met platen.	La Società degli ingegneri e degli architetti Italiani, te Rome.
Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösseren Nebenflüsse, während die Monate, Februar—Dezember 1892; Januar und Februar 1893 4to.		Atti del Collegio. Annata XIV 1891. Maggio—Dicembre. Annata XV 1892. Gennaio—Aprile, Maggio—Agosto. 8vo.	Il Collegio degli ingegneri e degli architetti te Palermo.
Bericht des vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine eingesetzten Comité zur Aufstellung von Typen für Walzeisen erstattet von Johann Buberi in der Geschäfts-versammlung des Vereines am 23. April 1892. fol. Met platen.	Den Vorstand des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.	Annual report of the board of regents of the Institution, showing the operations, expenditures, and condition, for the year ending June 30, 1889.	The Smithsonian Institution.
Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Müssen Böhmens für das Jahr 1891. Mit 6 autographirten Tafeln. 4to.	Die Hydrographische Abtheilung im technischen Bureau des Landes culturrathes für das Königreich Böhmen.	Annual report of the board of regents showing the operations, expenditures, and condition of the Institution to July, 1890. Svo. Met platen.	
Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen für das Jahr 1891. Mit einer hytographischen Uebersichtskarte. 4to.		Smithsonian contributions to knowledge. Vol XXVIII. fol. Met platen.	
Die Einrichtung des Wasserstands-Prognosendienstes an der Elbe in Böhmen. Mit 2 Tafeln. 4to.		Bibliography of the Algonquian languages, by James Constantine Pilling. 8vo. Met facsimiles.	
Regulierungs-Project des Temes-Regattials im Auftrage Sr. Ilexellenz des Herrn kön. ung. Ackerbauministers verfasst von Aladár v. Kovacs Sebestény. Aus dem Ungarischen übersetzt von Carl Franyo. Herausgegeben vom kön. ung. Ackerbauministerium, fol. Met kaarten en platen.	tos Königliche Ungarischen Ackerbauministerium. Budapest.	Report of the National Museum. 8vo. Met platen en fig. in den tekst.	
Programm der Königlichen technischen Hochschule zu Hannover für das Studien-Jahr 1892—93. 8vo.	De Koninklijke technische Hoogeschool te Hannover.	Contributions to North American ethnology. Volume VI. 4to.	
Archiv for mathematök og natur videnskab, udgivet af Sophus Lie og G. O. Sars. (Førte Bind. Første, andet og tredje hefte. Svo. Met platen.	De Koninklijke Noorweegsche Universiteit.	Catalogue of prehistoric works east of the Rocky mountains, by Cyrus Thomas. 8vo. Met kaarten.	
Norsk teknisk Tidsskrift. 10de Årgang. 1892. Hefte 2—0. 4to. Met platen.	Der Norske Ingeniør- og Arkitekt-Forening. i Christiania.	Omaha and Ponka letters, by James Owen Dorsey. 8vo.	
		Proceedings. Vol. XVIII. January—July 1892. Svo. Met platen.	The American Society of Civil Engineers.
		Transactions. 1892. Vols XXVI and XXVII; Vol. XXVIII 1893. No. 1. Svo. Met platen en kaarten.	
		Transactions. Vol. V. Part II. October to December 1891; Vol. VI Part I. January to June 1892. Svo. Met platen.	The Canadian Society of civil Engineers.
		Transactions and proceedings. 1892. Vol. IX. 8vo. Met platen.	The Technical Society of the Pacific Coast.
		Affaire de Panama, devant la première chambre de la cour d'appel Plaidoirie de Me Waldeck-Rousseau pour M. Eiffel. 4to.	Honorair lid G. A. Eiffel.

Affaire de Panama devant la première chambre de la cour de Paris. Note sur l'arrêt de la cour de Paris du 1 ^{er} février 1893 en ce qui concerne M. Eiffel. Avec discussion de l'art. 4 (fourniture du matériel et des installations.) 4to.	Honorair lid G. A. Eiffel.	Eenige beschouwingen en berekeningen betreffende de meetkundige constructie van eenige bijzondere gevallen van eenvoudige en meer samengestelde tramspoorverbinding. Verhandeling van P. E. Ekama. (Overdruk van het Bijvoegsel tot No. 35 van <i>De Ingenieur</i> van 27 Augustus 1892.) Met atlas van teekeningen. 2 bdn. fol.	Lid P. E. Ekama.
Sewage disposal for isolated houses and large institutions, by Geo. E. Waring Jr. (Reprinted from the <i>American Architect</i> . March 12 th. and April 9 th. 1892.) Eol. Met platen en fig. in den tekst.	Honorair lid G. E. Waring Jr.	De luchtvaart, door J. G. W. Fijnje van Salverda. 8vo.	Lid J. G. W. Fijnje van Salverda.
Sewage disposal at Wayne, Pa, by Geo. E. Waring Jr. (Reprinted from the <i>American Architect</i> . July 2d. 1892.) Fol. Met platen.		Nieuw stoomgemaal voor het ambacht „de Vier Noorder Koggen" te Medemblik van 200 W. P. K. In opdracht voor III Dijkgraaf en Heemraden ontworpen en begroot door H. P. N. Halbertsma. fol. Met platen.	Lid H. P. N. Halbertsma.
Health in country homes. The Solution of the Sewage-disposal problem. (Reprinted from the <i>New-York Evening Post</i> .) Svo.		Verslag over het dienstjaar 1891 der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij, met bijlagen. 2 st. 8vo. Met tabellen.	Lid A. K. P. F. R. van Hasselt.
The sewerage of two new Hampshire Towns Keene and Laconia, by Geo. E. Waring Jr. 8vo. Met kaarten en platen		Het goed recht van de waterschappen voor de kleine rivieren, door J. van Hasselt. (Overdruk uit het <i>Rechtsgeleerd Magazijn</i> .) 8vo.	Lid J. van Hasselt.
Verslag over het jaar 1891, uitgebracht door de Commissarissen van de Bataviasche Oosterspoorweg-Maatschappij, overeenkomstig art. 20 der Statuten. 8vo. Met tabellen.	Lid R. W. J. C. van den Wall Bake.	Nota omtrent de bevolcing van de Ooij, door J. van Hasselt en de Koning. 8vo. Met kaartje.	jeden J. van Hasselt en de Koning.
Verslag der Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij over het jaar 1891. 8vo. Met kaarten.		De oeververdediging in Zeeland sedert 1860, door M. B. G. Hogerwaard. 7de stuk: de oever van Walcheren. Met 30 teekeningen 4to.	Lid M. B. G. Hogerwaard.
Ontheffing van polderlasten of droogmaking? door jhr. C. Bloys van Treslong. 8vo.	Lid Jhr. C. E. Bloys van Treslong.	Société anonyme des chemins de fer (l'Anvers à Rotterdam. Assemblée générale ordinaire du 13 Avril 1892, Rapport du conseil d'administration sur la situation de la société et du Grand-Central-Belge. 4to.	Lid J. J. van Kerkwijk.
Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en tramwegen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1890. 8vo. Met graphische voorstellingen.	Lid M. J. van Bosse.	Samenvoeging en verdedeling van grondeigendoms, door J. de Koning Overdruk uit het <i>Rechtsgeleerd Magazijn</i> . 8vo.	1 j' d j. dg Konin".
Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en stoomtramwegen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1891. 8vo. Met kaarten.		La construccion de grandes maeizos continuos por medio de cajones neumáticos de dimensiones limitadas, por Jacobo Kraus. (Geplaatst in de: <i>Anales del Instituto de Ingenieros</i> . Año IV. Tomo V. 15 de Febrero de 1893.) 8vo.	Lid J. Kraus.
De werkring van den ingenieur van den Waterstaat in Ned.-Indië. Voordracht van den heer M. J. van Bosse, gehouden den 17den Februari 1893, in de Studenten-Vereeniging „Vrije Studie", te Delft, Svo. Met twee irrigatiekaarten van Java. fol.		Verslag der Haarlem-Zandvoort Spoorweg-Maatschappij over het jaar 1891, door den directeur in de gewone algemeene vergadering van 12 Juli 1892 uitgebracht, fol.	Lid E. J. J. Kuinders.
Bescheiden betreffende onderzoekingen aan het proefstation voor bouwmaterialen te Berlijn van een cement, afkomstig van het Portland-Cementwerk Heidelberg, met eenige tot die inrichting betrekkelijke stukken. 4to.	Lid J. F. W. Conrad.	Mededelingen omtrent maatregelen ter voorkoming van ongelukken, uitgegeven door de Nederlandsche Vereeniging tot voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen. Jaargang 1891—1892. N°. 1-12. 8vo.	Lid F. W. Westeroen van Meeteren.
Extraction of ore from wide veins or masses, by Cl. D. Delprat. (Baltimore meeting, february, 1892.) Svo. Met fig. in den tekst.	Lid G. D. Delprat.	Exposition universelle de 1889. Congrès international de l'utilisation des eaux fluviales. De l'emploi des eaux filtrées par le sable des dunes, des bruyères et des terrains sablonneux pour l'alimentation des villes dans les Pays-Bas. Notice de M. J. A. E. Musquetier. 8vo.	Lid J. A. E. Musquetier.
Rapport der Commissie uit de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, benoemd in de vergadering der afdeling //Natuurkunde" op 28 November 1885, ten einde der Akadeiniete adviseeren betreffende de levenswijze en de werking van Limnoria Lignorum. (Verhandelingen der Kon. Akademie van Wetenschappen. Tweede sectie. Deel I. N°. G.) Met 7 platen. 8vo.	Lid G. van Diesen.		

Het laatste hoofdstuk van de Ombiliën-queñtie, door R. A. van Sandick. Overgedrukt uit „De Indische Gids". Mei 1892. Svo.	Lid H. A. van Sandick.	Chemin de fer Grand Central Belge. I Direction des voies et travaux. II. Direction de la traction et du matériel. Compte rendu de l'exercice 1891. 2 bdn. 4to.	C. J. Gaede.
Herziening der stoomtramweg-wetgeving in Ned.-Indië, door R. A. van Sandick. (Overgedrukt uit de //Indische Tolk van het Nieuws van den Dag" n°. 145 en 146, 5 en 13 Juli 1892.) 8vo.		Evenredige vertegenwoordiging. Twee kiesstelsels, door R. Haagsma. Svo.	H. Haagsma.
Openbare werken in Britsch-ndië, door R. A. I. Sneathlage. (Overgedrukt uit het Weekblad „De Ingenieur", N°. 3 en 4 1892.) Svo.	Lid R. A. I. Sneathlage.	Verslag over de inrichting en het materieel eener kolenmijn te Sawah Loento, ter ontginning van het Soengel Doerianveld (ter Oembilikenkoleu op Sumatra, door J. A. Hooze. Svo. Met iig in den tekst.	J. A. Hooze.
Het Royal Indian Engineering College Coopers Hill, door R. A. I. Sneathlage. (Overgedrukt uit den Delftschen Studenten-Almanak voor 1892.) Svo.		het Haarlemmermeer. Eene aankondiging door J. Ivuyper. (Overgedrukt uit het „Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, jaargang 1893.") Svo.	J. Ktiyper
Die Eisenbahnen auf Java, von R. A. I. Sneathlage. (Souderabdruck aus dem „Archiv für Eisenbahnwesen" 1892.) Svo. Met kaart.		Prof. Schlegel's zoogenaamde kritiek van het Javaansch-Nederlandsch en Japansch-Engelsch woordenboek, beantwoord door inr. L. Serrurier. Svo.	Mr. L. Serrurier.
Studiën en schetsen op het gebied van de geschiedenis en de letterkunde van Nederland. 's Gravenhage, 1892. Svo.	Lid J. Tideman.	Grondslag van een bibliographisch repertorium der wiskundige wetenschappen. (Naar den franschen tekst bewerkt.) Svo.	W. Versluis.
Beschouwingen betreffende het wetsontwerp voor den aanleg van een dam in het westgat van Socrabaja, van af Oedjong Piring naar het Djamoeran-rif, straat Madura, door H. Wakkie. (Overgedrukt uit het weekblad „De Ingenieur" van 11 Juni 1892, N°. 24.) 8vo.	Lid H. Wakkie.	<i>Kaarten, platen, photographien, enz.</i>	
Amélioration, de la voie fluviale de Rotterdam à la mer. Rapport, par M. Welcker, au Vme Congrès international de Navigation intérieure à Paris 1892. Svo. (Exemplaire corrigé par l'auteur d'après le texte original hollandais.)	Lid J. W. Welcker.	Hydrographische kaarten van : het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee. Schaal 1 : 50 000. Opneming 1844—1846 en bijgewerkt naar latere gedeeltelijke opnemingen;	Minister van Marine.
Verslag aan den Staatspresident en de leden van den uitvoerenden Raad, over de werken uitgevoerd of voorbereid door het Departement van publieke werken, van 1 Januari tot 31 December 1891. 4to.	Lid S. Wierda Wz.	de Schelde van Vlissingen tot Antwerpen. Schaal 1 : 50 000. Opneming 1890 en 1891;	
Verslag van den staat der sterrenwacht te Leiden en van de aldaar volbrachte werkzaamheden, in het tijdvak van den 18den September 1890 tot den 20sten September 1892, uitgebracht door H. G. van de Saude Bakhuyzen. Svo.	Dr. H. G. van de Saude Bakhuyzen.	het Zeegat van Goeree. Schaal 1 : 30 000. Opneming in 1889, herzien in 1892.	
Tijdschrift voor kadaster en landmeetkunde, onder redactie van I. Boer Hz. Jaargang VIII. 1892. Afl. 2—6; Jaargang IX. 1893. Afl. 1. Svo.	I. Boer Hz.	het Haringvliet, Krammer, Volkerak, Hollandsch-Diep. Schaal 1 : 30 000. Opneming in 1888, herzien in 1892;	
boekaankondiging van het werk: „Indische bouw-hygiëne. Proeve van een toepassing van de gezondheidsleer bij het bouwen in Nederlandsch-Indië", door G. V. F. de Vos. Svo.	Dr. C. L. van der Burg.	de zeegaten van Goeree en Maas. Schaal 1 : 50 000. Opneming in 1889, herzien in 1892.	
Röntgen et la machine corapound. (Uit <i>la Chronique industrielle</i> .) Svo.	D. A. Casalonga.	het Friesche zeegat en omliggende Wadden. Schaal 1 : 50 000.	
Les fondations à l'air comprimé sans incorporation de fers dans les maçonneries et leur application à la reconstruction de la passe navigable du barrage de rivière, par P. Christophe. (Extrait des Annales des Travaux publics de Belgique, Tome L.) Svo. Met platen.	P. Christophe.	Herziene rivierkaart. Blad No. 12. Geldersche IJssel. Zalk.	Minister van Waterstaat, Mandel en Nijverheid.
		Spoor- en tramwegkaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Schaal van 1 : 400 000. Graphische voorstelling van het goederenvervoer over de spoorwegen in het jaar 1891.	
		Idem, van het personenvervoer over de spoorwegu in het jaar 1891.	
		Carte de la navigation et des eaux intérieures de la Belgique.	Minister van Landbouw, Nijverheid en Opeilnre Werken in Jielgic.

Deux cartes de la côte de Belgique.	Minister van Landbouw, Nijverheid en Openbare Werken in België.	Twee als voren van de sluis te IJmuiden. Opmetting van het buitensluishoofd van de westzijde gezien, op 3 Juni 1892.	Lid R. O. van Manen.
Carte figurative du mouvement des transports sur les voies navigables de la Belgique en 1881.		Twee als voren van den stand der werken voor de nieuwe sluis te IJmuiden op 11 October 1892.	
Diagramme figuratif du mouvement des transports sur les voies navigables de la Belgique en 1885.		Photographisch portret van het lid N. Th. Michaelis, in lijst.	Lid N. Th. Michaelis.
Afbeeldingen van oude bestaande gebouwen. Drie-en-dertigste aflevering.	Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst.	Drie photographische afbeeldingen betrekking hebbende op de brug over de Oude Maas, onder de gemeenten Barendrecht en Heineoord, gebouwd in de jaren 1886—1888.	Lid J. van der Vegt.
Zeven afbeeldingen van den bouw van de St. Janskerk, te 's Hertogenbosch.	Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noordbrabant.	Twee als voren in de schutsluis te Leidschendam, gebouwd in de jaren 1886 en 1887.	
Kaart van de haven te Tandjong Priok. Schaal 1:4 000. 1892.	Lid M. J. van Bosse	Zeven als voren op de vaartverbetering Rijn-Schie, aangevangen in 1890.	
Twee photographische afbeeldingen van den dam langs het vaarwater in het open IJ buiten den afsluitdijk bij Schellingwoude, op 28 April 1892.	Lid R. O. van Manen.	Nieuwe kaart van de Provincie Zeeland, in zes bladen, ontworpen en geteekend door J. Holm. 1891. Met bijlage, fol.	J. Holm.

L I J S T

VAN

STAATS-LICHAMEN, WETENSCHAPPELIJKE GENOOTSCHAPPEN EN INSTELLINGEN

MET WELKE HET INSTITUUT IN BETREKKING STAAT.

NEDERLAND EN KOLONIËN.

Tweede kamer der Staten-Generaal,
 Departement van justitie.
 » » binnenlandsche zaken.
 » » marine,
 » » v. financiën.
 » » oorlog.
 » » waterstaat, handel en nijverheid.
 » » koloniën.
 Koninklijke akademie van wetenschappen, te Amsterdam.
 Balaafsch genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte, te Rotterdam.
 Hollandsche maatschappij der wetenschappen, te Haarlem.
 Provinciaal Utrechtsch genootschap van kunsten en wetenschappen te Utrecht.
 Nederlandsche maatschappij ter bevordering van Nijverheid, te Haarlem.
 Departement van die maatschappij, te Amsterdam.
 Teyler's tweede genootschap, te Haarlem.
 Maatschappij tot bevordering der bouwkunst, te Amsterdam.
 Afdeling van die maatschappij, te Arnhem.
 » » » » » 's-Gravenhage.
 » » » » » Rotterdam.
 Koninklijk instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch Indië, te 's-Gravenhage.
 Koninklijk Nederlandsch meteorologisch instituut, te Utrecht.
 Wiskundig genootschap: «een onvermoeide arbeid komt alles te boven», te Amsterdam.
 Rijks universiteit te Utrecht.
 Koninklijk instituut voor de marine te Willemsoord.
 Koninklijke militaire akademie te Breda.
 Polytechnische school, te Delft.
 Koninklijke bibliotheek, te 's-Gravenhage.
 Bibliotheek der stad Amsterdam.
 Rotterdamsch leeskabinet.
 Bataviaasch genootschap van kunsten en wetenschappen, te Batavia.
 Natuurkundige vereeniging in Nederlandsch Indië, te Batavia.
 Nederlandsch-Indische maatschappij van nijverheid en landbouw, te Batavia.

BUITENLAND.

Commission des Annales des travaux publics, à Bruxelles.
 Association des ingénieurs sortis de l'école de Liège, à Liège.
 Association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand, à Gand.
 Association des élèves-ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand.
 Ecole nationale des ponts et chaussées, à Paris.
 Société des ingénieurs civils, à Paris.
 Société des sciences industrielles, à Lyon.
 Institution of Civil Engineers, London.
 Institution of Mechanical Engineers, London.
 Literary and Philosophical Society of Manchester.
 The North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers, Newcastle upon Tyne.
 Königlich Preussisches Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zu Berlin.
 Königl. Akademie des Bauwesens, zu Berlin.
 Verein Deutscher Ingenieure, Berlin.
 Architekten-Verein, Berlin.
 Verein zur Beförderung des Gewerbflusses in Berlin.
 Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein, zu Dresden.
 Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover.
 Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden.
 Technische Hochschule, Karlsruhe.
 Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein, zu Wien.
 Université royale de Norvège, à Christiania.
 Den Norske Ingeniør og Arkitekt-Forening og den Polytechniske Forening, Kristiania.
 Ministère des voies de communication, à St. Pétersbourg.
 Direzione della Biblioteca e dell' Archivio Tecnico del Ministero dei Lavori Pubblici del Regno d'Italia, Roma.
 Società degli ingegneri e degli architetti Italiani, Roma.
 Collegio degli ingegneri e degli architetti in Palermo.
 Sociedade de Geographia de Lisbon.
 Bestuur van den Oranje-Vrijstaat in Zuid-Afrika,
 Smithsonian Institution, Washington.
 The Geological Survey, Department of the Interior, Washington.
 American Society of Civil Engineers, New-York.
 The Canadian Society of Engineers.
 Technical Society of the Pacific Coast, San Francisco.
 Public Library, Melbourne.

TIJDSCHRIFTEN EN WEEKBLADEN,

WELKE BIJ HET INSTITUUT INKOMEN (*).

De Ambachtsman. Vakblad voor timmerlieden, metselaars, machinisten, smeden, ververs enz.

Bouwkundig "Weekblad. Orgaan der Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst.

De Ingenieur. Orgaan der Vereeniging van burgerlijke Ingenieurs.

De Locomotief. Weekblad gewijd aan de belangen van spoor- en tramwegen.

De Nijverheid. Orgaan van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid.

Werktuigkundig Weekblad.

De Nederlandsche Stoompost.

De Opmerker. Orgaan van het genootschap „Architectura et Amicitia“.

Schuttevnêr. Weekblad gewijd aan de belangen van den handel en de binnenlandsche scheepvaart.

De Veiligheid. Orgaan der Nederlandsche Vereeniging tot voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen.

De Curagaoische Courant.

Tijdschrift voor kadaster en landmeetkunde, onder redactie van I. Boer Hz. Uitgegeven voor rekening van de Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde.

Annales des Travaux Publics de Belgique. Documents scientifiques, industriels et administratifs, concernant l'art des constructions, les voies de communication et l'industrie minérale.

Annales des Ponts et Chaussées, Mémoires et documents relatifs à l'art des constructions et au service de l'ingénieur, lois, décrets, arrêtés et autres actes concernant l'administration des ponts et chaussées.

Nouvelles Annales de la Construction. Publication rapide et économique des documents les plus récents et les plus intéressants relatifs à la construction française et étrangère C. A. Oppenheim, directeur.

Les Annales des Travaux Publics. Revue universelle de l'outillage, des travaux publics et des procédés du génie civil.

Revue industrielle, Journal hebdomadaire illustre, H. Fontaine rédacteur en chef.

Le Génie Civil. Revue générale hebdomadaire des industries françaises et étrangères. Industrie, travaux publics, agriculture, architecture, hygiène, économie politique, sciences, arts.

(*) In deze lijst zijn niet opgenomen de werken der wetenschappelijke genootschappen, in de vorige opgave vermeld, noch die tijdschriften, welke vroeger inkwamen, doch sedert zijn gestaakt of opgezegd.

Revue générale des Chemins de fer. Mémoire et documents concernant l'établissement, la construction et l'exploitation technique et commerciale des voies ferrées.

L'Industrie électrique. Revue de la science électrique et de ses applications industrielles. Rédacteur: E. Hospitalier.

Le Canal de Suez, l'ulletin décadaire de la compagnie universelle du canal maritime de Suez.

The Engineer.

Engineering: an illustrated weekly journal, edited by W. H. Maw and J. Dredge.

The Canal Journal and inland navigation review.

Allgemeine Bauzeitung mit Abbildungen. Gegründet von Prof. C. L. Förster, redigirt von A. Köstlin.

Archiv für Eisenbahnwesen. Herausgegeben im Königlich preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Centraiblatt der Bauverwaltung. Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

Deutsche Bauzeitung. Verkündigungsblatt des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg.

Ditigler's polytechnisches Journal. Unter Mitwirkung von Prof. dr. C. Etigler, herausgegeben von A. Uollenberg und dr. H. Kast.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Redakteur: Th. Peters. Gesundheits-Ingenieur, herausgegeben von C. Anklmm.

Zeitschrift für das gesammte Local- Sc Strassen-Bahnwesen. Unter Mitwirkung in- und ausländischer Fachgenossen herausgegeben von W. Hlostman, Jos. Fischer Dick, F. Giesecke.

Das Schiff. Wochenblatt für die gesammten Interessen der Hlinnen-schiffahrt.

Mittheilungen aus dem Mechanisch-Technischen Laboratorium der Kön. Technischen Hochschule in München, von J. Bauschinger. Stahl und Eisen Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Polytechnische Bibliothek. Monatliches Verzeichniss der in Deutschland und dem Auslande neu erschienenen Werke aus den Fächern der Mathematik und Astronomie, u. s. w.

Giornale del Genio Civile compilato sotto l'alta-direzione del Ministero dei Lavori Pubblici del Regno d'Italia, Roma.

COMMISSIËN VAN REDACTIE 1892—1893.

Voor de VERTALINGEN en VERSCEIDENHEDEN: het raadslid F. M. van Panthaleon baron van Eck, president, en de leden: G. E. V. L. van Zuylen en J. Tideman, Secretaris.

* i> AANKONDIGINGEN: de raadsleden: E. H. Stieltjes, president en I. A. Lindo, en de leden: G. van Diesen en G. E. V. L. van Zuylen.

» het JAARBOEKJE: de raadsleden: W. F. Leemans, president, dr. Ch. M. Scliols en J. Schroeder van der Kolk, secretaris, en de leden: P. Caland, J. F. W. Conrad, J. Lebiet, J. Leijds, C. Muysken en J. van der Vegt.

HOOFDCOMMISSIE VAN REDACTIE.

De raadsleden: W. F. Leemans, president, F. Al. van Panthaleon baron van Eck, I. A. Lindo, dr. Ch. M. Scliols, J. Schroeder van der Kolk, E. H. Stieltjes, en het lid J. Tideman, Secretaris.

SUBCOMMISSIE.

De President, de Penningmeester en de Secretaris.

COMMISSIE VOOR DE BOEKERIJ.

De raadsleden: W. F. Leemans, president, en F. M. van Panthaleon baron van Eck en de leden J. F. W. Conrad, G. van Diesen, en J. Tideman, Secretaris.

ALPHABETISCHE LIJST DER LEDEN

VAN

HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

o p 2 3 M e i 1893.

OPRICHTERS:

F. W. CONRAD. DR. G. SIMONS. L. J. A. VAN DER KUN.

HONORAIRE LEDEN.

Instituutsjaar
waarin
geworden.

HL. Lid.

RAAD VAN BESTUUR.

HT
SS
G

Rangorde naar
ouderdom van dienst
als raadsleden. Benoeming tol.

Instituutsjaar	waarin	geworden.	HL. Lid.
1893	Dr. E. F. VAN DISSEL.	Raadslid 11 September 1877. » 9 Juni 1881. i Vice-president 4 Juli 1882. i Raadslid 10 Juni 1880. » 12 Juni 1890. » 11 Juni 1891. i Vico-presidant 21 Juni 1891. D 21 Juni 1892.	44 u Parijs. 44 ij Parijs. 21 u Londen. 21 u 's-Gravenhage. 35 24 Utrecht. 12 u Parijs. 9 ij 's-Gravenhage. 38 1 Parijs. 31 ij Newport. (Rhode Island)
GEWONE EN BUITENGEWONE LEDEN.			
1893	Dr. C. M. SCHOLS.	i Raadslid 12 Juni 1884. » 14 Juni 1888. » 12 Juni 1890.	18 13 Siegen (Westfalen)
1895	W. F. LEEEMANS, president.	i Raadslid 14 Juni 1888. i Vice-president 17 Juni 1890. j Raadslid 1 Juni 1892. President 21 Juni 1892.	45 u 's-Gravenhage. 22 17 's-Gravenhage. 30 ij Amsterdam. ij 43 's-Gravenhage.
1895	J. M. TELDELS.	i Raadslid 14 Juni 1888. » 9 Juni 1892.	7 ij Haarlem. 32 27 's-Gravenhage.
1894	E. H. STIELTJES.	i Raadslid 11 Juni 1891.	10 5 's-Gravenhage.
1894	F. M. VAN PANTHA- LEON baron VAN ECK, penningmeester.	i Raadslid 11 Juni 1891. i Penningmeester 25 Aug. 1891. » 21 Juni 1892.	31 ij Utrecht. 45 40 Groningen. 17 12 's-Hertogenbosch.
1893	L. A. LINDO.	i Raadslid 10 November 1891.	37 32 Utrecht.
1894	J. SCHROEDER VAN DER KOLK.	i Raadslid 42 April 1892.	17 ij Amsterdam.
1895	H. A. I. SNETHLAOE.	j Raadslid 9 Juni 1892.	39 34 's-Gravenhage.
1893	J. TIDEMAN.	i Secretaris 31 Juli 1890.	45 ij Vogelenzang. 43 38 Utrecht.

27 J. N. Bastert.	45	Maarsveen.	69 J. I. Brants.	24	19	Utrecht.
28 F. Baucke.	46	i Dordrecht.	70 K. H. van Brederode.	6	1	Apeldoorn.
29 A. Baud.	9	4 's-Gravenhage.	71 S. J. Breukei.	21	16	Averest.
30 D. F. A. Bauduin.	45	" 's-Gravenhage.	72 M. E. H. Breuning.	46		Amsterdam.
31 J. W. H. Bauduin.	37	32 Maastricht.	73 R. van den Broek.	41	36	Oostindië.
32 Jhr. mr. VV. VL. de Beaufort.	38	ij Driebergen.	74 A. C. Broekman.	18	13	Arnhem.
33 W. K. Behrens.	37	32 's-Gravenhage.	75 G. J. Brockman.	47	42	VVarasdin.
34 H. F. Beijerman.	31	26 's-Gravenhage.	76 G. Brouwer.	41	36	's-Gravenhage.
35 A. A. Bekaar.	27	22 Amsterdam.	77 J. J. Brutel de la Rivière.	29	24	Amsterdam.
36 J. F. H. Bekhuis.	30	I. Leeuwarden.	78 C. de Bruyn.	25	20	Amsterdam.
37 C. Bémond.	35	18 Rotterdam.	79 H. E. de Bruyn.	41	ij	's-Gravenhage.
38 H. E. van Berckel.	23	's-Gravenhage.	80 J. C. de Bruyn.	30	u	's-Gravenhage.
39 B. J. van den Berkhof.	30	's-Gravenhage.	81 J. J. Buddingh.	12	u	Arnhem.
40 Jhr. mr. P. J. W. Teding van Berkhout.	28	" Deventer.	82 M. Buijze.	37	32	Groningen.
41 Jhr. W. H. Teding van Berkhout.	15	" 's-Gravenhage.	83 A. J. Buis.	37	ij	Groningen.
42 H. A. van Bouningen.	27	" Utrecht.	84 K. Burger.	41	36	Leeuwarden.
43 H. E. Beunke.	34	29 Utrecht.	85 L. Burgersdijk.	23	18	Gouda.
44 N. J. Beversen.	30	25 Groningen.	86 F. J. van Burgsteeden.	44	ij	Amsterdam.
45 J. P. Koolemans Beynen.	32	27 Utrecht.	87 J. P. I. Buteux.	30	h	Middelburg.
46 J. J. F. Beynes.	45	" Haarlem.	88 Jhr. P. H. A. Martini Buyt.	16	11	Rotterdam.
47 J. W. A. Beynes.	37	ij Haarlem.	89 Mr. C. J. E. Graaf van Bylandt.	45	ij	's-Gravenhage.
48 C. H. Bijl.	ij	46 Delft.	90 M. Caland.	37	32	's-Hertogenbosch.
49 J. A. van Eijk Bijleveld.	44	39 Hof van Delft.	91 P. Caland.	1	u	's-Gravenhage.
50 Mr. R. Th. Bijleveld.	35	" 's-Gravenhage.	92 R. J. Castendijk.	30	25	Isijmegen.
51 B. P. Bilheiraer.	31	26 Utrecht.	93 D. H. S. ten Cate.	46	41	Groningen.
52 D. G. Bingham.	39	ij Utrecht.	94 J. A. Ceulen.	22	ij	's-Gravenhage.
53 VV. J. S. J. Blom.	16	II Arnhem.	95 J. L. Cluyseuijer.	21	16	Utrecht.
54 Jhr. C. E. Bloys van Treslong.	36	" Amsterdam.	96 Mr. C. Cock.	32	u	Leiden.
55 Mr. P. L. F. Blussé.	32	" 's-Gravenhage.	97 E. C. C. van Coeverden.	42	1	Delft.
56 Th. Bodenhausen.	46	Breda.	98 Th. C. Colenbrander.	30	ij	's-Gravenhage.
57 H. baron van den Bogaerde de Terbrugge.	29	" Ginkelom.	99 A. E. It. Collette.	37	ij	's-Gravenhage.
58 J. F. H. Boonacker.	37	" Breda.	100 J. M. Collette.	25	ij	's-Gravenhage.
59 J. P. de Bordes.	14	" 's-Gravenhage.	i 101 J. H. Commijs.	43	ij	's-Gravenhage.
60 Jhr. mr. J. VV. G. Boreel van Hogelinden.	36	" Velsen.	i 102 J. F. W. Conrad.	1	ij	's-Gravenhage.
61 Jhr. P. J. Boreel.	44	39 Oostindië.	103 Ch. C. Cooraans.	43	38	Colijnsplut.
62 H. C. Bosscha.	7	" Utrecht.	104 H. Cop.	45	u	Delft.
63 Mr. J. P. van Bosse.	46	" 's-Gravenhage.	105 M. Couvée DJzn.	28	23	Arnhem.
64 M. J. van Bosse.	23	IS 's-Gravenhage.	i 106 W. E. Cramer.	39	34	's-Gravenhage.
65 S. Bouma.	42	37 Assen.	107 J. T. Craer.	39		's-Gravenhage.
66 L. Bourgoignie.	42	" Termonde.	i 108 G. G. G. Canter Creiners.	17	12	Culmburg.
67 H. W. Braakman.	44	ii Abcoude.	109 W. K. du Croix.	40	3	IJuiuiden.
G. S. Bnuulsma Jobz.	36	ii Krällingen.	i 110 I). Croll Jr.	34		Rotterdam.
			i 111 Dr. G. Cuppnri.	31		Pistv.
			112 L. D'andriessens.	37		Luik.
			j 113 VV. H. J. Dates.	31	2	Ensenada.
			i 114 G. G. Daum.	27		's-Gravenhage.

115 P. Decauville.	43	<i>n</i>	Petit-Bourg.	I 159 J. G. Ermerins.	33	28	Utrecht.
116 G. W. baron van Deder.	16	11	Heino.	! 160 G. A. Escher.	23	18	Leeuwarden.
117 B. A. A. Deenik.	18	<i>h</i>	Arnhem.	1 161 W. P. Eskea.	20	15	Amsterdam.
118 A. Déking Dura.	28	23	Zwolle.	162 F. H. van Etteger.	22	17	Zutphen.
119 G. D. Delprat.	37	<i>n</i>	Cordova.	163 J. D. Evers.	13	8	's-Gravenhage.
120 P. Deuuey.	34	<i>li</i>	Ostende.	164 Jhr. C. D. A. G. Everts.	35	30	's-Gravenhage.
121 H. A. G. von Dentsch.	30	25	's-Gravenhage.	165 J. J. M. Everts.	23	<i>n</i>	Beek (bij Nijmegen).
122 F. I. N. van Deventer.	11	6	Almelo.	166 S. G. Everts.	34	29	's-Gravenhage.
123 G. van Diesen.	8	3	's-Gravenhage.	167 L. Exalto.	20	15	Moordrecht.
124 E. M. van Diest.	31	<i>u</i>	Hautmont.	168 L. J. Eyraer.	23	18	Schellingwoude.
125 P. J. Dirks.	38	33	Ensenada.	169 J. Fabius.	17	12	Utrecht.
126 Dr. E. F. van Dissel.	19	14	Leiden.	170 J. G. G. Feith.	45	40	Hoek van Holland.
127 Dr. T. van Doesburgb.	12	<i>li</i>	Kralingen.	171 J. G. W. Fijnje van Salverda.	1	<i>n</i>	Arcachon.
128 F. Doffegnies.	37	32	's-Gravenhage.	I 172 J. G. H. Fischer.	36	31	Leiden.
129 H. Doijer.	42	37	Zutphen.	173 A. Fock.	37	<i>n</i>	Constantine.
130 C. J. van Doorn.	18	13	Amsterdam.	174 Mr. G. Fock.	25	<i>n</i>	's-Gravenhage.
131 Jhr. F. L. C. van Doorn van Koudekerke.	<i>li</i>	46	Delft.	175 A. E. von Brucken Fock.	36	31	Utrecht.
132 D. A. M. Doublet.	33	28	Delft.	176 H. N. François.	36	31	Rotterdam.
133 H. E. Gritters Doublet.	<i>it</i>	46	's-Gravenhage	177 C. M. Frijlinck.	<i>n</i>	46	Delft.
134 J. Drabbe.	18	<i>ii</i>	Arnhem.	178 P. J. Fritzlin.	<i>n</i>	46	Delft.
135 A. J. J. van Dreveldt.	45	40	Oostindië.	179 C. Gast.	23	<i>n</i>	Breda.
136 E. F. L. Th van Dreveldt.	41	36	Denver Colorado (V.S.)	180 W. J. van Geer.	31	26	Breda.
137 D. Drost.	42	37	Amsterdam.	181 J. A. de Gelder.	23	<i>n</i>	'a-Gravenhage.
138 J. Drost.	31	26	Rotterdam.	182 W. G. C. Gelinck.	<i>n</i>	46	Delft.
139 W. F. Druyvesteyn.	46	41	Amslerdam.	183 W. graaf de St. George.	22	<i>n</i>	Changins s/Nyon.
140 F. C. H. M. Dubbelman.	<i>li</i>	44	Botterdam.	184 J. E. C. van Geuns.	<i>ii</i>	46	Delft.
141 H. J. Dubourcq.	35	30	Amsterdam.	185 W. A. E. van Geuns.	<i>ii</i>	46	Delft.
142 L. H. N. Dufour.	39	34	Utrecht.	186 R. H. <i>Qockinga</i> .	38	33	Utrecht.
143 D. P. van Ameden van Duyin.	37	32	's-Gravenhage.	187 D. Goedkoop.	18	<i>n</i>	Amaterdara.
144 P. M. Duyvia.	33	<i>li</i>	Koog a/d Zaan.	188 A. E. H. Goekoop	46	*	's-Gravenhage.
145 P. Kleiweg Dyaerincck.	36	<i>li</i>	Haarlem.	189 G. Gordon.	10	<i>ii</i>	Melbourne.
146 F. M. van Panthaleon baron van Eek.	16	<i>li</i>	's-Gravenhage.	190 H. van Gorsel J.Jz.	41	36	Rotterdam.
147 C. A. Eckstein.	39	<i>li</i>	's-Gravenhage.	191 I Gosscbalk.	18	<i>n</i>	Amsterdam.
148 A. C. J. van Eelde.	38	<i>li</i>	Zwolle.	192 J. I. Goudswaard.	<i>n</i>	46	Breda.
149 A. G. A. van Eelde.	38	<i>li</i>	Utrecht.	193 B. M. Grataraa.	40	35	's-Gravenhage.
150 W. C. M. van Eeten.	42	37	Utrecht.	194 M. W. J. 's-Gravesande Guicherit.	31	26	's-Gravenhage.
151 P. E. Ekaraa.	31	26	Amsterdam.	195 J. J. R. Grinwis.	14	9	Amsterdam.
152 R. K. van Eldik.	22	<i>li</i>	's-Gravenhage.	196 J. Grocendaal Jr.	37	32	Delft.
153 O. J. van der Eist.	40	35	's-Hertogenbosch.	197 C. Groll.	39	<i>a</i>	Transvaal.
154 S. J. H. van Embden.	<i>li</i>	46	Delft.	198 Ca. de Groot.	4	1	's-Gravenhage.
155 M. E. d'Engelbronner.	24	19	Chicago.	199 G. J. de Groot.	40	35	'a-Gravenhage.
156 W. van Enst BJzn.	47	42	Apeldoorn.	200 J. Groothofl.	31	<i>ii</i>	's-Gravenhage.
157 JI. M. <i>Enthoren</i> .	46	<i>li</i>	's-Gravenhage.	201 J. L. Gruber.	44	<i>n</i>	Vlissingen.
158 K. Enthoven Lz.	<i>l</i>	<i>li</i>	'a-Gravenhage.	202 S. E. Haagama.	44	39	Oostindië.
				203 A. Vroesom de Ilaan.	37	32	Rotterdam.

204 B. J. H. Hnitink.	36	<i>li</i>	Delfshaven.	250 C. Hubers.	45	40	Utrecht.
205 H. P. N. Halbertsma.	34	<i>n</i>	's-Gravcnhage.	251 Dr. H. F. R. Hubrecht.	41	<i>n</i>	Amsterdam.
206 J. J. C. Hardenberg.	44	39	's-Gravenhage.	252 A. Huët.	23	<i>n</i>	Delft.
207 R. van IlarencnrspeI.	37	32	Utrecht.	253 J. L. Huijsinga.	44	39	Utrecht.
208 H. van Ilarencarspel.	<i>n</i>	46	Delft.	254 S. L. Huiizer.	22	<i>n</i>	's-Gravenhage.
209 J. Haringhuizen Pz.	<i>n</i>	46	Delft.	255 C. A. Huygen.	31	26	Rotterdam.
210 M. A. C. Hartman.	43	38	Delft.	256 M. A. van Idsinga.	17	12	Arnhem.
211 A. K. P. F. It. van Hasselt.	19	14	Amsterdam.	257 H. A. van IJsselsteyn.	38	33	Rotterdam.
212 J. van Hasselt.	29	24	Amsterdam.	258 L. M. J. Immink.	35	30	Hillegom.
213 J. C. van Hattura.	25	<i>n</i>	Sliedrecht.	259 H. A. Insinger.	7	<i>n</i>	Lage Vuursclie.
214 M. J. van Hattum.	44	39	Beverwijk.	260 E. F. Jntveld.	37	32	Oostindië.
215 D. H. Havelaar.	33	28	Rotterdam.	261 J. A. Rocssingh van Iterson.	27	<i>n</i>	Amsterdam.
216 J. P. Havelaar.	20	15	's-Gravenhage.	262 A.M. K.W. baron van Ittersum.	14	9	's-Gravenhage.
217 A. D. Heederik.	43	38	Breda.	263 F. A. R. A. baron van Ittersum.	46	41	Utrecht.
218 J. P. Heijblom.	44	39	Rotterdam.	264 F. B. 'sjacob.	31	26	Rotterdam.
219 P. Hekmeijer.	45	40	Schiedam.	265 G. de Jager.	36	<i>n</i>	Brussel.
220 A. C. C. G. van Hemert.	44	<i>n</i>	Breda.	266 S. W. J. Jitta.	25	<i>m</i>	Amsterdam.
221 A. M. J. Hendricha.	25	<i>n</i>	Amsterdam	267 C. A. Jolles.	31	26	Breda.
222 H. Hendriks.	31	26	Arnhem.	268 A. Schram de Jong.	24	19	Groningen.
223 Mr. C. G. Berger van Hengat.	34	<i>n</i>	Utrecht.	269 B. de Jong.	37	32	Zwolle.
224 H. M. Henket.	45	40	Leeuwarden.	270 Jhr. C. J. de Jong van Beek en Donk.	29	24	's-Hertogenbosch.
225 N.,II. Hlenket.	11	6	Delft.	271 G. J. de Jongh.	23	18	Rotterdam.
226 H. C. M. Hennus.	<i>n</i>	44	Delft.	272 G. J. W. de Jongh.	22	17	Oude water.
227 D. C. Henny.	38	33	San Fransisco.	273 M. H. de Jongh.	<i>h</i>	46	Rotterdam.
228 H. J. Hensterman.	44	<i>n</i>	Amaterdara.	274 P. Jooating.	47	42	Utrecht.
229 C. M. Herckenrath.	37	<i>n</i>	Oostindië.	275 J. Kai ff.	9	4	Utrecht.
230 E. Hiertay.	45	<i>n</i>	Gent.	<i>h</i>	45	<i>n</i>	Delft.
231 G. Heuff.	40	35	Doetinchem.	276 J. A. Kai ff.	25	20	Londen.
232 J. C. Heuff.	45	40	Gorinchem.	277 S. J. J. Kam.	30	25	Londen.
233 G. W. van Heukelom.	<i>n</i>	43	Utrecht.	278 Alb. Ph. Kapteyn.	34	29	Utrecht.
234 J. van Heurn.	36	31	's-Gravenhage.	279 A. P. M. Kapteyn.	36	31	Almelo.
235 lik. J. Heuvelink.	42	37	Delft.	280 P. J. Kapteyn.	<i>li</i>	46	Delft.
236 E. D. Kits van Heyningen.	46	<i>n</i>	's-Gravenhage.	281 E. H. Karsten.	31	26	Oostindië.
237 K. H. Hijkema.	43	<i>n</i>	Grouw.	282 S. Karsten.	28	23	Utrecht.
238 L. J. Hloolen.	43	<i>n</i>	's-Gravenhage.	283 C. W. van de Kasteelc.	42	<i>ii</i>	Medemblik.
239 J. van der Hoek Gz.	40	35	Buffulo (V. S.)	284 A. Kater Jz.	12	7	Groningen.
240 L. G. Krol van der Hoek.	39	34	Goes.	285 J. Kater Tzn.	45	40	's-Gravenhage.
241 Jhr. W. Hloeuft.	19	14	Rotterdam.	287 A. E. Kempeea.	34	29	Alkmaar.
242 J. P. Hofstede.	39	31	Assen.	288 S. L. Kempen.	12	<i>n</i>	Arnhem.
243 M. B. G. Hogerwaard.	21	16	Middelburg.	289 Jhr. W. van Andringa de Kempenaar.	23	18	Groningen.
244 A. van Hlooff.	19	14	Middelburg.	290 Jhr. mr. G. de Bosch Kemper.	38	<i>n</i>	's-Gravenhage.
245 H. L. van Hooff.	45	<i>n</i>	Terneuzen.	291 P. H. Kemper.	25	20	Utrecht.
246 B. Hloogenboom.	24	1	's-Hertogenbosch.	292 F. M. L. Kerckhoff.	38	33	'a-Hertogenbosch.
247 N. Hloogendoorn.	38	31	Giesseudam.				
248 A. von Hom.	39	<i>n</i>	Altona.				
249 W. Houwens.	26	<i>n</i>	Rotterdam.				

293 A. R. W. Kerkhoven.	n	45	Arnhem.
294 J. J. van Kirkwijk.	11	6	's-Gravenhage.
295 L. J. Kesper.	18	13	Arnhem.
296 D. van Ketwich.	47	42	Gennep.
297 A. Keuretiaer.	27	22	Hoorn.
298 R. Kielstra.	27	li	Leeuwarden.
299 E. J. Kist.	li	46	Delft.
300 N. C. Kist.	47	42	Amsterdam.
301 P. KJeijnhens.	43	li	Amersfoort.
302 I. E. Kloos.	23	li	's-Gravenhage.
303 F. A. Klopferf.	44	39	Hoek van Holland.
304 A. W. Th. Koek.	21	16	Rotterdam.
305 A. A. W. H. König.	46	41	Breda.
306 E. van Konijnenburg.	li	45	's-Gravenhage.
307 N. M. Koning.	45	li	Amsterdam.
308 J. de Koning.	31	H	Nijmegen.
309 0. A. Wittop Koning.	25	20	Amsterdam.
310 P. C. Kool.	26	li	Haarlem.
311 J. H. E. Koot.	37	li	Amsterdam.
312 J. Krap.	38	33	's-Gravenhage.
313 J. Kraus.	40	35	Talcahunno.
314 Jhr. J. A. van Klitschmar van Veen.	38	33	Amsterdam.
315 A. J. Krieger.	29	ii	Amersfoort.
316 J. E. Kriens.	37	32	's-Gravenhage.
317 L. van Krimpen.	41	36	Leeuwarden.
318 J. P. Kruiemel.	39	34	Amsterdam.
319 H. P. L. C. de Kruyff.	17	12	Gorinchem.
320 J. de Kruyff.	1	li	Maastricht.
321 E. J. J. Kuinders.	25	20	Amsterdam.
322 J. de Kuysen.	ii	46	Rotterdam.
323 A. van der Laan.	40	35	Veen dam.
324 D. N. Labrijn.	13	li	Zutphen.
325 C. J. E. La Fontijn.	42	37	Gorinchem.
426 C. L. M. Lambrechtsen.	31	li	Goes.
427 A. G. Lamminga.	36	31	Rhenen.
428 P. Langerhuizen Lzn.	21	16	Huizen.
429 H. J. Thai Larsen.	li	46	Delft.
430 J. Lehret.	1	li	Oosterbeek.
331 W. F. Leemans.	20	15	's-Gravenhage.
332 A. A. van der Leer.	36	31	Kralingen.
333 P. de Leeuw.	9	li	Edam.
334 J. Leijds.	19	14	Amsterdam.
335 C. Lely.	33	28	's-Gravenhage.
336 H. L. van der Lely.	6	1	Iloogveen.
337 A. von Lennep.	43	38	Pretoria.

338 D. J. van Lennep.	35	30	Maarssen.
339 A. van Liebergen.	38	33	Venlo.
340 F. B. Lyphart.	43	38	Winschoten.
341 I. A. Lindo.	26	21	's-Gravenhage.
342 H. Linse.	6	1	Oosterbeek.
343 C. F. Loder.	34	29	Breda.
344 P. Loke.	15	10	Zwolle.
345 A. R. van Loon.	li	45	Vrijenban.
346 Jhr. H. London.	42	37	Pretoria.
347 F. J. Lugt.	40	li	Amsterdam.
348 C. van der Made.	40	35	Transvaal.
349 J. M. van der Made.	7	li	Maarssen.
350 Jhr. C. C. A. deMaereLimnander.	1	li	Gent.
351 F. P. J. Mahieu.	18	13	's-Gravenhage.
352 W. de Man.	33	28	's-Gravenhage.
353 H. C. van der Mandele.	39	34	Kinderdijk.
354 R. O. van Manen.	18	li	Haarlem.
355 A. B. Marinkelle.	44	39	Roermond.
356 C. L. J. Martens.	31	26	's-Gravenhage.
357 W. H. Martin.	33	//	Vlissingen.
358 J. van Maurik.	1	li	Amsterdam.
359 L. H. J. J. Mazel.	1	li	's-Gravenhage.
360 A. W. Mees.	28	23	Utrecht.
361 G. J. Mees.	28	li	Rotterdam.
362 F. W. Westerouen van Meeren.	44	a	Amsterdam.
363 C. L. R. E. Menges.	30	li	's-Gravenhage.
364 J. H. Menten.	18	li	Haarlem.
365 Jhr. J. B. van Merlen.	25	a	Heemstede.
366 J. F. Metzelaar.	14	li	's-Gravenhage.
367 YV. C. Metzelaar.	29	24	's-Gravenhage.
368 S. R. A. van der Meulen.	26	li	Haarlem.
369 C. T. van Menrs.	1	H	's-Gravenhage.
370 N. Th. Michaelis.	1	H	's-Gravenhage.
371 Ph. Michaelis.	46	//	Londen.
372 C. W. P. Mieling.	22	17	Breda.
373 H. van der Minne.	40	35	Arnhem.
374 Mr. C. Mirandolle.	13	li	Rotterdam.
375 J. Molenaar.	33	28	Zutphen.
376 W. C. Monjen.	43	38	Transvaal.
377 G. J. Morre.	15	li	Delft.
378 P. T. Moutlman.	6	1	Delft.
379 J. C. van der Muelen.	38	33	Vreeswijk.
380 J. I. de Muijnk.	40	35	Dordrecht.
381 J. Mulder.	26	21	Zwolle.

382 S. I. Mulder.	li	46	Delft.
383 A. T. L. Rouwenhorst Mulder.	30	25	's-Gravenhage.
384 J. A. E. Musquetier.	23	18	Maastricht.
385 C. Muysken.	33	if	Amsterdam.
386 0. I). Nagtglas Versteeg.	43	38	Keulen.
387 J. H. Neiszen.	32	27	Rotterdam.
388 J. Nelemans.	39	34	Terneuzen.
389 E. R. van Nes van Meerkerk.	25	li	's-Gravenhage.
390 J. W. Nierstrasz.	45	40	Amsterdam.
391 N. H. Nierstrasz.	12	7	Amsterdam.
392 J. G. van Niftrik.	14	9	Amslenlam.
393 H. Nijgh. Jr.	33	li	Amsterdam.
394 J. H. Nivel.	23	18	Utrecht.
395 A. Nolen.	33	28	Schiedam.
396 R. P. J. Tutein Nolthenius.	31	26	's-Hertogenbosch.
397 A. L. H. Obreen.	46	n	Amsterdam.
398 O. Offergeld.	33	li	Duisburg.
399 J. W. Th. van Oijen.	46	41	Vrijenban.
400 W. C. Olland.	41	li	Utrecht.
401 A. Oltmans.	39	li	's-Gravenhage.
402 G. H. L. van Oordt.	13	li	's-Gravenhage.
403 H. van Oordt.	45	40	Arnhem.
404 Jhr. V. L. Ortt.	45	40	Brielle.
405 Jhr. J. Ortt van Schonauwen.	1	ii	Arnhem.
406 H. de Mol van Otterloo.	40	35	's-Gravenhage.
407 C. J. van der Oudermeulen.	32	li	's-Gravenhage.
408 G. A. Oudijk.	23	li	Gouda.
409 H. Ellens Oving Jr.	42	li	Rotterdam.
410 Jhr. D. J. A. A. van Lawick van Pabst tot Nijvelt.	34	li	Arnhem.
411 Jhr. E. W. van Panhuys.	45	40	Muiden.
412 D. J. Steyn Purve.	33	28	Rotterdam.
413 H. Paul.	38	li	Leiden.
414 W. M. Peletier.	37	32	Utrecht.
415 J. J. F. Pennink.	31	ii	Haarlem.
416 J. M. K. Pennink.	37	32	Haarlem.
417 C. E. Perk.	35	li	Arnhem.
418 M. C. J. Piepers.	1	li	's-Gravenhage.
419 YV. A. M. Piepers.	26	21	Rotterdam.
420 J. A. Pierrot.	26	li	Maeseyck.
421 J. L. Pierson.	35	li	Amsterdam.
422 P. Th. L. Griuwis Plaats.	36	31	Oisterwijk.
423 A. Ph. van der Ploeg.	37	32	's-Gravenhage.
424 J. P. van der Ploeg.	25	20	Amsterdam.
425 A. Plomp.	40	35	Dedemsvaart.
426 L. L. Polis.	40	35	Oilta di Gastello.

427 Jhr. J. W. M. van de Poll.	7	2	Haarlem.
428 H. Polviet.	li	46	's-Gravenhage.
429 A. Maclaine Pont.	20	li	Alkmaar.
430 J. W. Post.	32	li	Oostindie.
431 W. S. G. T. Post.	45	40	Eck en YViel.
432 H. Thorn Prikker.	47	42	's-Gravenhage.
433 K. Pringle.	41	36	Mühlhausen.
434 F. B. A. Ph. baron Prisse.	36	li	Antwerpen.
435 A. E. Rahusen.	40	35	Delft.
436 Mr. E. N. Rahusen.	46	li	Amsterdam.
437 Jhr. H. E. Ram.	44	39	's-Hertogenbosch.
438 J. C. Ramaer.	31	26	's-Gravenhage.
439 N. S. Rambonnet.	30	25	Elburg.
440 H. A. Itavenek.	30	li	Delft.
441 A. E. Redelé.	li	43	's-Gravenhage.
442 YV. van Rees.	39	34	Scheveningen.
443 Jhr. O. J. A. Repelaer van Driel.	29	24	's-Gravenhage.
444 L. A. Reuvsen.	7	2	's-Gravenhage.
445 R. Reynders.	9	4	Stadskauaal.
446 C. P. E. Ribbius.	29	24	Delft.
447 C. T. J. L. Hieber.	31	26	Amsterdam.
448 J. de Rijke.	31	li	Japan.
449 K. van Rijn.	11	6	Utrecht.
450 G. Hlijperman.	25	20	's-Gravenhage.
451 M. H. van Rijsbergen.	46	li	Aalsineer.
452 H. de Vries Robbé.	47	42	Birkenhead.
453 J. J. Roelants.	14	9	Groningen.
454 Jhr. mr. J. Röell.	33	li	's-Gravenhage.
455 J. A. Roest van Limburg.	30	25	Rotterdu».
456 G. Roodenburch.	35	30	Loenersloot.
457 K. F. H. Roos.	40	35	's-Gravenhage.
458 J. D. C. M. de Roos.	26	21	's-Gravenhage.
459 G. Rooseboom.	44	39	's-Hertogenbosch.
460 J. G. M. Itoyaards.	25	20	Amsterdam.
461 Mr. H. Royaards van Scherpenzeel.	16		Utrecht.
462 Mr. YV. J. Royaards van den Ham.	15		Utrecht.
463 J. A. Itoyer.	31		's-Gravenhage.
464 A. J. Rühle von Liliënstern ter Meulen.	40		Utrecht.
465 A. Iummens.	27		Mechelen.
466 Jhr. mr. J. YV. Rutgers van Rozenburg.	23		Amsterdam.
467 M. van Ituth.	12		Duisburg.

468 Th. A. M. Ruys.	32	27	Amsterdam.
469 Jhr. F. E. P. Sandberg.	<i>il</i>	45	's-Gravenhage.
470 Jhr. H. H. Sandberg.	44	39	Schaesberg.
471 Jhr. L. A. Sndberg.	16	11	's-Gravenhage.
472 L. van der Sande.	42	37	Utrecht.
473 T. Sanders.	43	<i>il</i>	Amsterdam.
474 R. A. van Sandick.	35	30	Amsterdam.
475 H. T. Schalken.	27	<i>n</i>	's-Gravenhage.
476 Dr. G. A. Scheltema.	38	<i>v</i>	Delft.
477 P. G. van Schermbeck.	24	19	Arnhem.
478 A. J. L. M. van Schevichaven.	36	31	Uithoorn.
479 H. J. L. M. van Schevichaven.	31	26	's-Hertogenbosch.
480 Th. G. Schill.	31	26	Amsterdam.
481 J. E. N. baron Schiimelpenninck van der Oije.	13	8	's-Gravenhage.
482 C. F. M. H. Schnebbelie.	20	15	's-Gravenhage.
483 Dr. Ch. M. Schols.	29	24	Delft.
484 G. Scholten.	17	<i>n</i>	Rotterdam.
485 J. Scholtens.	28	<i>h</i>	Haarlem.
486 Jhr. mr. J. W. M. Schorer.	34	<i>n</i>	Haarlem.
487 J. Schotel.	32	27	Rotterdam.
488 J. G. H. Schoth.	38	33	's-Hertogenbosch.
489 J. L. Si-houten.	39	34	Delft.
490 J. Schroeder van der Kolk.	31	26	's Gravenhage.
491 W. A. Schroot.	21	<i>n</i>	's-Gravenhage.
492 L. J. Schüller.	34	29	Amsterdam.
493 C. B. Schuurman.	24	<i>n</i>	Dordrecht.
494 J. A. Schuurman.	14	<i>n</i>	Amsterdam.
495 A. D. P. V. van Löben Sels.	29	<i>n</i>	Zwolle.
496 C. M. E. van Löben Sels.	46	<i>n</i>	's-Uravenhage.
497 Mr. P. J. van Löben Sels.	40	<i>n</i>	San Francisco.
498 A. F. van Seters.	<i>n</i>	43	Kiel.
499 J. H. van Seters.	<i>n</i>	43	Kiel.
500 M. C. A. Seyfarth.	39	<i>n</i>	Weimar.
501 Jhr. H. T. Hora Sicama.	25	20	's-Gravenhage.
502 Mr. C. J. Sikesz.	45	<i>n</i>	's-Gravenhage.
503 M. Sijnions.	25	20	Rotterdam.
504 H. G. van Sillevoldt.	23	18	Oegstgeest.
505 M. Simon Gz.	12	7	's-Gravenhage.
506 M. Corstius Sissingh.	47	42	Groningen.
507 Jhr. C. C. Th. Six.	34	29	Amsterdam.
508 Jhr. H. G. Six.	44	39	's-Hertogenbosch.
509 Ph. W. van der Sleyden.	21	16	Maastricht.
510 J. W. Stous Sloot.	22	17	Utrecht.
511 I. A. Sluiter.	34	29	Nijmegen.
512 A. Smit.	40	<i>l</i>	Rotterdam.

513 L. Smit.	10	<i>li</i>	Kinderdijk.
514 S. R. Smit.	36	31	's-Gravenhage.
515 R. A. I. Snelthage.	27	22	Warnsveld.
516 C. J. Snijders.	30	25	Breda.
517 J. A. Snijders C.Jz.	27	22	Delft.
518 A. L. Snouck Hurgronje.	40	35	Rijswijk.
519 E. J. Sommerfehl.	29	<i>n</i>	Kopenhagen.
520 R. H. J. Spanjaard.	25	20	Geneve.
521 J. J. Staal.	24	<i>n</i>	's-Gravenhage.
522 Th. Stang.	25	20	's-Gravenhage.
523 H. M. W. W. Staring.	21	16	Tilburg.
524 M. L. C. Staring.	19	14	Dordrecht.
525 VV. C. A. Staring.	1	<i>li</i>	's-Gravenhage.
526 A. G. van Steeden.	<i>n</i>	45	Youngstown (V
527 Th. L. W. Steinmetz.	43	38	Pretoria.
528 A. Elink Sterk.	38	<i>n</i>	Haarlem.
529 E. H. Stieltjes.	33	28	's-Gravenhage.
530 W. F. Stoel.	47	42	Goes.
531 A. J. M. Stoffels.	40	35	's Gravenhage.
532 J. van Stolk.	<i>li</i>	44	Sehcveningen.
533 J. M. Stoop.	<i>li</i>	46	's-Gravenhage.
534 A. W. P. Stoop van Strijen.	<i>n</i>	43	Breda.
535 C. F. Stork.	47	42	Hengelo.
536 T. G. Stout.	29	<i>n</i>	Tiel.
537 J. van Stralen.	7	2	's-Gravenhage.
538 J. Strootmnn.	29	<i>li</i>	Bredn.
539 Mr. A. J. Cohen Stuart.	36	31	Amsterdam.
540 J. Z. Stuten.	34	29	's-Gravenhage.
! 541 P. C. Swemer.	46	41	Nijmegen.
! 542 J. A. Roetert Tak.	32	<i>n</i>	Zwolle.
j 543 Mr. J. P. R. Tak van Poortvliet.	23	<i>li</i>	's-Gravenhage.
544 J. M. Telders.	21	16	Delft.
l 545 J. W. C. Tellegen.	38	33	Arnhem.
546 K. den Tex.	<i>li</i>	43	Arnhem.
547 Jhr. L. J. van Teylingen.	10	5	Arnhem.
i 548 N. A. M. van den Thoorn.	32	27	Amsterdam.
549 F. J. H. M. Thys.	<i>li</i>	43	Leeuwarden.
550 J. Tideman.	11	<i>n</i>	's-Gravenhage.
551 J. W. Tideman.	45	40	Rotterdam.
552 B. D. van Tienhoven.	39	34	Gori nchen).
553 J. J. van Tienhoven van den Bogaard.	16	<i>n</i>	Werkendam.
554 J. Tirion.	<i>li</i>	46	Bredn.
555 F. J. des Tombe.	35	30	Roermond.
556 F. C. Tromp.	44	<i>li</i>	's-Gravenhage.

557 M. Tromp.	29	24	Haarlem.
558 J. van Tubergen.	<i>n</i>	46	Delft.
559 F. L. S. V. baron van Tuyll van Serooskerken.	37	32	Arnhem.
560 J. A. Roessingh Udink.	46	41	Denekump.
561 G. Vaal.	46	41	Utrecht.
562 P. J. van Voorat Vader.	38	33	Rhenen.
563 F. J. Vaes.	47	42	Delft.
564 C. J. Vaillant.	37	32	Rotterdam.
565 E. M. Vaillant.	32	<i>n</i>	Rotterdam.
566 F. M. van Veen.	35	30	Bussum.
567 A. H. W. van der Vegt.	43	38	Zierikzee.
568 J. van der Vegt.	11	6	's-Gravenhage.
569 J. W. van der Vegt.	<i>n</i>	44	Roermond.
570 A. Verburgh.	37	32	Nijmegen.
571 N. G. H. Verdam.	44	<i>i</i>	's-Gravenhage.
572 H. J. Verhellow.	<i>n</i>	44	Delft.
573 C. P. J. Verhoesen.	31	<i>l</i>	Utrecht.
574 C. W. Verloop.	29	<i>n</i>	Pretoria.
575 F. H. de Monté Ver Loren.	42	37	Zeist.
576 S. J. Vermaes.	19	14	Leeuwarden.
577 W. F. K. baron van Versebuer.	32	<i>n</i>	Arnhem.
578 J. C. van Reigersberg Versluys.	<i>n</i>	44	Delft.
579 Jhr. U. G. Verspyck.	35	30	's-Gravenhage.
580 W. Verwey Az.	26	21	Arnhem.
581 H. W. Veth.	10	<i>n</i>	Dordrecht.
582 K. de Vidal de St. Germain.	31	26	Kampen.
583 J. M. Prins Visser.	47	42	Kinderdijk.
584 P. C. Visser Gz.	40	35	Utrecht.
585 H. P. M. A. Vogel.	37	<i>n</i>	Haarlem.
586 H. J. G. Volck.	36	<i>n</i>	Amsterdam.
587 J. G. H. de Voogt.	34	29	's-Gravenhage.
588 A. J. Voorduin.	15	10	's-Gravenhage.
589 H. Vrendenberg.	20	<i>n</i>	's-Gravenhage.
590 H. P. J. de Vries.	37	32	Leeuwarden.
591 J. NV. P. Vrijbergen.	40	35	Rotterdam.

592 Dr. A. Vrolik.	1	<i>n</i>	Arnhem.
593 H. Wakkie.	21	16	Rotterdam.
594 A. Waldorp.	36	31	Parijs.
595 J. H. M. Waldorp.	31	26	Parijs.
596 W. Walker.	20	<i>n</i>	Londen.
597 J. F. R. van de Wall.	40	35	's-Gravenhage.
598 Ph. J. Waller.	20	15	Amsterdam.
599 C. Weber.	14	<i>n</i>	Roermond.
600 J. W. Welcker.	25	20	Zwolle.
601 J. M. F. Wellan.	15	10	's-Gravenhage.
602 H. M. Wellinghuysen.	18	<i>n</i>	Amsterdam.
603 L. H. van Wely.	<i>l</i>	46	Breda.
604 H. J. E. Wenckebach.	38	33	Utrecht.
605 A. Westenberg.	40	35	Almelo.
606 G. VV. C. Westenberg.	40	35	Alkmaar.
607 J. R. M. Wiegel.	27	22	Nieuwer-Amstel.
608 S. Wierda Wz.	41	<i>n</i>	Pretoria.
609 F. J. T. N. Beukman van der Wijk.	23	18	's-Gravenhage.
610 J. P. Wijnenhorst.	45	40	Vlissinge.
611 J. C. Wilbrennick.	39	<i>n</i>	's-Gravenhage.
612 N. Wildeboer.	42	37	Delft.
613 M. E. de VVildt.	35	30	Transvaal.
614 W. Willink.	46	41	Winterswijk.
l 615 G. Wind.	17	<i>n</i>	Groningen.
616 H. Wisboom.	40	35	Drongelen.
617 C. L. van Woelderen.	36	<i>n</i>	Middelburg.
618 Jhr. F. Wolters.	40	<i>n</i>	Gent.
619 Jhr. G. P. L. N. Wolters.	23	<i>n</i>	Gent.
620 H. Wortman.	37	32	Assen.
621 A. R. Wright.	44	<i>n</i>	Brisbane.
622 A. E. Wijss.	45	<i>n</i>	Neuveville.
623 J. A. J. Sibmacher Zijnen.	34	29	Terncuzen.
624 L. P. Zocher.	27	<i>n</i>	Haarlem.
625 J. M. A. Zoetmulder.	44	35	Maastricht.
626 G. E. V. L. van Zuylen.	13	8	's-Gravenhage.

Leden (1er afdeeling „Nederlandsch Indië“).

	Lid.	BL.		Lid.	BL.
627 J. P. J. H. Alsdorf.	39	<i>n</i>	632 F. Beyerinck.	45	<i>n</i>
628 J. André de la Porte.	42	37	633 G. de Pelser Berensberg.	46	<i>n</i>
629 E. A. van Arcken.	44	<i>n</i>	634 E. J. Bergmans.	45	<i>u</i>
630 W. F. Batenburg.	40	35	635 P. J. Bertel.	42	37
631 S. W. Becking.	30	<i>u</i>	636 C. J. N. Bijvnnck.	37	32

637 R. Nirckenhauer.	43	38
638 B. M. Blijdenstein.	42	37
639 -f. de Boog.	33	28
640 W. H. M. de Bruyn.	41	36
641 ïr. Th. I. van Buuren.	35	30
642 J. G. M. A. Carlier.	15	10
643 L. J. J. Caron	SI	II
644 F. W. P. Clignett.	II	43
645 E. M. Gollard	39	II
646 J. G. Cook.	20	II
647 M. Cornelissen.	36	31
648 J. A. van Delden.	45	u
649 Th. F. A. Delprat.	31	26
650 L. Ch. H. Derx	46	41
651 C. Doesberg.	36	31
652 H. G. C. van Dorp.	37	32
653 G. L. Driessen.	41	36
654 J. H. Duppen.	41	u
655 J. D. Donker Duyvis.	30	II
656 W. Elenbaas.	40	35
657 F. Th. Engel.	47	42
658 J. P. Ermeling.	4	II
659 L. J. C. van Es.	35	30
660 E. A. C. F. von Essen.	31	26
661 J. H. Faber.	47	42
662 J. Prenkel.	41	36
663 li. J. R. Geene.	42	37
664 H. van Gelderen.	43	II
665 E. Gerst.	45	40
666 J. F. de Gijsselaar.	35	30
667 Z. K. H. prins H irio Gondositvoyo.	85	II
668 W. B. van Goor.	35	30
669 A. D. Groenemeijer.	21	II
670 C. de Groot Jr.	35	II
671 J. C. Meijning.	34	29
672 A. W. Hein.	31	26
673 W. V. Heskes.	26	21
674 A. Hesselink.	32	27
675 A. A. van Heurn.	39	II
676 B. A. Hildebrand.	37	II
677 M. Holland.	30	25
678 .I. Hotnati van der Heide.	II	46
679 B. V. E. Houthuyzen.	42	37
680 J. B. Hubenet.	37	32
681 M. Jjpelaar.	39	34
682 J. W. IJerman.	25	n

683 J. Iicken.	36	31
684 W. de Jong Dz.	37	32
685 L. L. Ch. H. Jonkergouw.	40	35
686 J. K. Kcmpees.	40	II
687 J. A. Kerkhoven.	39	II
688 J. G. Kerlen.	30	II
689 B. Kersjes.	33	28
680 F. M. E. L. Kerstens.	43	38
691 W. Klaus.	33	n
692 W. A. Kloppenburg.	47	42
698 F. H. van Kooten.	41	36
694 W. P. H. de Pruyñ Kops.	39	34
695 D. A. Koster.	II	43
696 G. Lehret.	15	II
697 K. J. Leeßang.	38	33
698 P. Lichthart.	32	n
699 D. R. J. baron van Lijnden.	32	27
700 C. J. van Loon.	42	f
701 P. A. van der Made.	39	II
702 F. A. C. Mallinckrodt.	36	31
703 J. W. van Marie.	37	32
704 F. J. F. Martij.	36	31
705 J. E. de Meijier.	28	23
706 A. P. Melchior.	34	29
707 H. P. Mensinga.	30	25
708 D. H. K. Mentel.	42	II
709 A. imijer.	29	24
710 J. J. A. Muller.	34	29
711 S. C. P. van Musschenbroek.	44	u
712 A. Ch. Nieuwenhuys.	34	29
713 S. J. Nutnans.	24	19
714 G. Oosting.	27	22
715 H. Oostinjer.	40	35
716 F. J. van Oppen.	42	37
717 G. L. J. Palmer van den Broek.	43	38
718 J. H. C. de Pauly.	34	II
719 A. N. Pieters.	30	II
720 J. F. Quant.	46	41
721. J. J. R. Haat.	39	II
722 J. Radersma.	46	41
723 L. L. graaf van Randivijek.	v	46
724 O. E. Itappard.	II	46
725 G. P. A. Renaud.	32	u
726 P. J. A. Uonaud.	30	n
727 J. C. Ribbers.	29	24
728 P. Richter.	39	II

729 Th. J. Roskopf.	40	35
730 T. J. W. van Rossum.	39	34
731 A. S. Uuzette.	45	40
732 J. H. P. Saijers.	30	II
733 A. H. Sali ct.	38	33
734 M. Sanders.	40	35
735 W. H. M. Schadee.	II	43
736 J. W. Th. van Schaik.	30	II
737 J. Schali j.	21	16
738 A. Scheers.	29	II
739 J. Scheft'er.	37	32
740 F. R. Scherrius.	29	II
741 H. VV. Scheuer.	33	28
742 C. J. Schleyer.	II	43
743 C. J. Schotel.	30	II
744 A. Sijthoff.	44	39
745 L. H. Slinkers.	28	23
746 A. Snethlage.	41	36
747 H. G. Stal.	31	n

748 J. J. Stieltjes.	44	39
749 C. F. Stoel.	44	II
750 J. T. P. J. Straatman.	45	40
751 (I. C. J. Strengnaerts.	46	41
752 L. van der Tas.	42	II
753 J. K. E. Triebart.	41	u
754 L. G. de Val.	36	31
755 C. J. van Vassen.	43	II
756 J- Nuhout van der Veen.	30	II
757 S. J. Veenstra.	47	42
758 T. C. A. Vemer.	40	u
759 H. J. Verdam.	32	27
760 J. C. Voorduin.	47	42
761 C. de Vries Jr.	41	36
762 C. W. Weijs.	37	32
763 J. G. Westenber g.	37	u
764 R. P. O. tl. Wijnmalen.	34	29
765 J. Wilke.	37	80
766 H. Ypes.	30	1/

T I J D S C H R I F T

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

1 8 9 2 — 1 8 9 3 .

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

VERGADERING VAN DEN 13^{DEN} SEPTEMBER 1892, IN EEN
VAN DE LOKALEN VAN HET CENTRAALSTATION
TE AMSTERDAM.

4. Tegenwoordig: W. F. Leemans, president, J. Schroeder van der Kolk, E. H. Stieltjes, F. M. van Panthaleon baron van Eek, R. A. I. Snethlage, raadsleden en J. Tideman, secretaris; de gewone leden: G. B. H. F. Alpherts, P. C. Andre de la Porte, J. E. van den Arend, L. E. Asser, W. Bailon Ghijben, A. Th. Baert, D. F. A. Bauduin, W. K. Behrens, H. F. Beijerman, A. A. Bekaar, jhr. W. H. Teding van Berkhout, N. J. Beversen, B. P. Bilheimer, H. C. Bosscha, H. VV. Braakman, J. J. Brutel de la Rivière, G. tic Bruyn, jhr. P. A. H. Martini Buys, Th. C. Colenbrander, J. F. W. Conrad, W. K. du Croix, W. F. Druyvesteyn, P. M. Duijvis, P. Kleiweg Dyscrinck, W. C. M. van Eeten, P. E. Ekama, O. J. van der Eist, J. G. Ermerins, J. D. Evers, L. J. Eymcr, J. Fabius, J. G. G. Feith, J. Frenkel, R. H. Gockinga, J. J. R. Grinwis, H. P. N. Halhertsma, C. M. A. Hartman Jr., M. A. C. Hartman, J. C. van Uattiirn, M. J. van Haltum, D. H. Havelaar, H. M. Henket, J. van Heurn, J. P. Hofstede, H. L. van Iloor, S. L. Huizer, C. A. Huygen, J. Heken, E. F. Intveld, A. M. K. V. baron van Itccsum, C. A. Jolles, G. J. de Jongh, J. Kalf, P. H. Kemper, J. J. van Kerkwijk, L. J. Kesper, N. M. Koning, J. de Koning, I). A. Wittop Koning, P. C. Kool, W. P. H. de Bruyn Kops, J. Krap, J. P. Kruimel, C. L. M. Lambrechtscn, D. J. van Lennep, F. J. Lugt, W. de Man, R. O. van Manen, A. B. Marinkelle, F. W. Westerouen van Meeleren, S. R. A. van der Mculen, J. C. van der Mildcn, A. T. L. Rouweihorst Mulder, C. Muysken, N. H. Nierstrasz, L). J. Steyn

Parvc, J. J. F. Pennink, J. M. K. Pennink, W. A. M. Piepers, jhr. J. W. M. van de Poll, W. S. G. T. Post, J. C. Ramaer, H. A. Ravenek, C. T. J. L. Rieber, G. Rijperman, G. Roodenburch, G. Rooseboom, jhr. L. A. Sandberg, F. H. Scherius, J. E. N. baron Schimmelpenninck van der Oije, J. Scholtens, J. Schotel, J. A. Schuurman, M. Sijmons, jhr. C. C. Th. Six, Ph. "W. van der Sleyden, S. R. Smit, A. Elink Sterk, mr. A. J. Cohen Stuart, J. Z. Stuten, jhr. L. J. van Teylingen, N. A. M. van den Thoorn, F. J. des Tombe, P. J. van Voorst Vader, F. M. van Veen, K. de Vidal de St. Germain, P. C. Visser Gz., J. W. P. Vrijbergen, H. Wakkie, Ph. J. Waller, J. VV. Welcker en G. E. V. L. van Zuylen; de buitengewone leden: H. Polviiet, jhr. F. E. P. Sandberg, W. F. Stoel, J. van Slok en J. \V. van der Vegt.

Door den Raad van Bestuur is, krachtens art. 139 van het Reglement, in deze vergadering geïntroduceerd de heer R. Sturms, luitenant-kolonel, eerstaanwend ingenieur te Amsterdam.

2. De jhr4'siit<'>>t neemt liet woord en zegt:

Talrijk zijn de verliezen, welke het Instituut sedert de Juni-vergadering door het overlijden van onderscheidene leden heelt ondervonden.

Uit Nederlandsch-Indie ontvingen wij, onder dagtekening van 20 Mei j1. de mededeeling van hot overlijden van het lid GERRIT HooGKNiioom. Te Gouda 1 Juli 1851 geboren, werd hij in 4811 lot 2den luitenant, iu 1875 tot 1sten luitenant, in 1882 tot kapitein der genie hij het leger iu Nederlandsch-Indiö benoemd, en overleed in dien rang in April 1892, toen hij op liet punt stond naar

Nederland te vertrekken. Hij was lid van het Instituut sedert 1880, en versierd met het ereleeken voor belangrijke krijgsmiddelen bij de Aljeh 1873—1876 en 1881—1887.

Als kapitein nam de overledene in 1884 en 1885 een zeer werkzaam deel aan het oprichten der nieuwe fortlinie bij de concentratie op Aljeh, een werk van inspanning en groot beleid wegens den korten tijd die er voor was toegestaan, waarvan de heer Hloogenboom eene beschrijving heeft gegeven in het Indisch militair tijdschrift.

Den 4den Juni jl. overleed in den ouderdom van 65 jaren de civiel-ingenieur HENDRIK DE NEUFVILLE, reeds in 1840, als student aan de destijds bestaande Delftsche Akademie, als buitengewoon lid tot ons Instituut toetreden, en later als gewoon lid aan onze instelling verbonden.

Aan het Insituut ontviel voorts HENDRIK GERHARDUS LEVERT, geboren te 's Graveland 22 September 1843, en lid van het Instituut sedert 1808.

Na als civiel-ingenieur, buitengewoon opzichter van den waterstaat, den 14den Maart 1871 te zijn in dienst getreden, in welke betrekking hij tot 15 October van dat jaar de uitvoering bestuurd van den brugbouw in den centraalspoorweg ten behoeve van de verbetering van den waterweg van Zwolle naar zee, werd hij in 1871 benoemd tot aspirant-ingenieur van den waterstaat en de burgerlijke openbare werken in Nederlandsch-Indië. In 1872 derwaarts vertrokken, werd hij in 1873 tijdelijk belast met de waarneming der betrekking van adjunct-ingenieur der spoorwegdiensten en in 1874 tot ingenieur der 3de klasse en in 1875 tot ingenieur der 2de klasse bevorderd. Wegens ziekte moest hij in 1883 met verlof naar Nederland terugkeeren, en werd op 1 October 1880 eervol uit 'slands dienst ontslagen. Daarna was hij werkzaam als directeur der waterleiding te Leeuwarden en begaf hij zich daarloe, uitgenoodigd door geïnteresseerden in de Soerabajasche waterleiding, in Augustus van het vorig jaar weder naar Java. Hard werken — het geheele ontwerp van die drinkwaterleiding heeft hij in Indië ineen gezet — deed wellicht de reeds bij zijn vorig verblijf in Indië opgedane ziekte op nieuw uitbreken; reeds een week na zijn vertrek uit Batavia werd hij ernstig ongesteld, en den 6den Juni jl. is hij aan die ziekte bezweken.

Den 25sten van dezelfde maand ontviel aan het Instituut in den ouderdom van 67 jaren PIETER ADRIANUS KOREVAAR, sedert 1801 gewoon lid, in welke hoedanigheid hij zich door groote belangstelling en voortdurende werkzaamheid deed kennen. Getrouw bezoeker van onze vergaderingen leverde hij in de werken van het Instituut talrijke bijdragen. Hij was secretaris-penningmeester van den Abtswoodseher polder. Een uitvoerig levensbericht is opgenomen in n°. 30 van het weekblad *de Ingenieur* met vermelding van de door den heer Korevaar lot stand gebrachte droogmakerijen en gestichte molens en stoomgemalen.

Nog overleed op 20 Juni ons medelid HENDRIK JACOBI, geboren te Amsterdam 24 Juli 1833, na een werkzaamheid van ruim 30 jaren aan het provinciaal bestuur van Haarlem en daarna sedert 1872 als griffier der Provinciale Staten van Noordholland

en sedert 1884 lid van het Instituut. Zeer belangrijke monografiën over waterschappen, deels nog in handschrift, zijn er van zijn hand, en vele studiën leverde hij over het bestuur en de rechten van Noordhollandsche waterschappen. Op Noordhollandsch-historisch waterstaatsgebied was hij een vraagbaak. De overledene was ridder der orde van Leopold van België, en ridder 3de klasse der orde van St. Stanislaus van Rusland.

Den 28sten Juli jl. overleed in den ouderdom van 30 jaren JOHANN MELCHIOR ERDMANSDÖRFER, te Nieuwer-Amstel, gewoon lid sedert 1880, civiel-ingenieur en directeur der Nieuwer-Amstelsche waterleiding.

Den 4den Augustus jl. ontviel ons een zeer gewaardeerd lid en een van de oprichters van het Instituut, ALEXANDER LOUIS DE BKUYN KOPS, in den ouderdom van 65 jaren. Den 43den Januari 1827 te Haarlem geboren, werd hij in 1847 aan de Delftsche Akademie civiel-ingenieur en in hetzelfde jaar benoemd tot sur-numerair bij 's Rijks waterstaat en klom achtereenvolgens op tot hoofd-ingenieur der 1ste klasse, in welken rang hem bij Koninklijk besluit van 4 November 1800 eervol ontslag werd verleend. De overledene was ridder van de orde van den Nederlandschen Leeuw.

Terwijl hij zich ook in andere betrekkingen zeer verdienstelijk maakte, toonde hij steeds groote belangstelling in ons Instituut, woonde zoo getrouw mogelijk de vergaderingen bij, en leverde in de werken bijdragen van zijn hand. Een slepende ziekte maakte een einde aan een wel besteed leven, nadat wij pas onlangs in de vergadering van 6 Februari jl. het verlies van zijn broeder te Delft hadden te betreuren gehad. De Bruyn Kops was een nobele figuur; bij hen, die het voorrecht hadden hem van meer nabij te mogen kennen, zal zijn vriendelijk aandenken nog lang in herinnering blijven.

3. De notulen der vergadering van 6 Juni jl. zijn gedrukt aan de leden medegegeerd in de 5de aflevering van het *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1801/1802*.

Niemand verlangt daarover het woord te voeren en zij zijn mitsdien vastgesteld.

4. Sedert de vorige vergadering zijn ingekomen de navermelde geschenken:

a. Van den Minister van Marine:

Hydrographische kaarten van:

1. het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee. Schaal 1:50000. Opneming 1844—1846 en bijgewerkt naar latere gedeeltelijke opnemingen;

2. de Schelde van Vlissingen tot Antwerpen. Schaal 1:50000. Opneming 1800 en 1801;

3. het Zeegat van Goeree. Schaal 1:30000. Opneming in 1880, herzien in 1802.

b. Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid:

1. Verzamelingsstabellen der waterhoogten langs de Nederlandsche zee- en rivierkusten, volgens de bladen der zelfregistreerende peil-schalen, waargenomen in het jaar 1800. fol.

2. Recapitulatie-tabel dier waterhoogten over het jaar 1800. fol.

3. Ontwerp tot regularisatie van de rivieren de Ternes en de Bega. roy. 8vo. Met tabellen, en atlas met platen in folio.

4. Aanteekeningen omtrent de geschiedenis en de inrichting der waterstaatskaart van Nederland op de schaal van 1:50000.

5. Gegevens betreffende de herziene rivierkaart. Serie Geldersche IJssel. Blad N°. 11 (Zwolle); Blad N°. 12 (Zalk). 2 st. fol.

6. Étude sur les courants de la mer du Nord, par M. Petit. (Extrait des Annales des travaux publics de Belgique, Tome XLIX.) 8vo. Met plaat en figuren in den text.

c. Van den Minister van Koloniën: Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Een en twintigste jaargang 1802. Technisch-, administratief- en wetenschappelijk gedeelte. 8vo. Met platen.

d. Van den Minister van Openbare Werken, te Rome: 1. Giornale del Genio civile. Anno XXX. 1802. Fascicoli 4, 5 e 6. Met platen.

2. Regno d'Italia. Ministero dei Lavori pubblici. Cenni monografici sui singoli servizi dipendenti dal Ministero dei Lavori pubblici per gli-anni 1884—1800 compilati in occasione della Esposizione nazionale di Palermo degli anni 1801—1802. gr. fol.

e. Van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen:

1. Verhandelingen. Afdeling «Letterkunde». Deel I. N°. 1; Afdeling «Natuurkunde». 1ste sectie: Deel I. N°. 1 en 2; 2de sectie. Deel I. N°. 1 en 2. 5 bdn. roy. 8vo. Met platen.

2. Vcianius. Carmen Johannis Pascoli. 8vo.

f. Van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut: .Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1880. Twee en dertigste jaargang. Tweede deel. Idem voor 1801. Drie en veertigste jaargang. 2 bdn. langw. 8vo.

g. Van de Koninklijke Bibliotheek:

Verslag over den toestand der Koninklijke Bibliotheek in het jaar 1801. 8vo.

h. Van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen:

1. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XXVI. Ire livraison. 8vo. Met platen.

2. Programme de la Société. Année 1802. 8vo.

i. Van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid:

Weekblad. Orgaan der Maatschappij, 1892. N°. 24—28; Koloniaal Museum. Bulletin N°. 2; Oitciciele mededeelingen. Stuk II en III. 8vo.

k. Van de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst:

1. De maatschappij tot bevordering der bouwkunst van 1842 tot 1802, door C. T. J. Louis Rieber. fol. Met platen.

2. Wet van de Maatschappij, herzien in het jaar 1800. 8vo.

1. Van het Wiskundig Genootschap te Amsterdam:

1. Wiskundige opgaven met de oplossingen. Vijfde deel. 5de stuk. 8vo. Met platen.

2. Nieuwe opgaven. Deel V. N°. 140—180. 8vo.

3. Verslag van de 113de algemeene vergadering, gehouden op 30 April 1802. 8vo.

m. Van de Directie der Nederlandsche Zuider Spoorwegmaatschappij:

Verslag, ingevolge art. 21 der statuten, voor de gewone algemeene vergadering van aandeelhouders, gehouden 28 Juni 1802. Met 2 kaarten. 8vo.

li. Van de Directie der Noord-Brahantsch-Duitsche Spoorweg-Maatschappij:

Verslag van den staat der vennootschap over 1801—02, uitgebracht in de algemeene vergadering van aandeelhouders op den 28sten Mei 1802. 8vo. Met tabellen,

o. Van het Bestuur der Nederlandsche Heidemaatschappij:

Rapport van het bestuur der Nederlandsche Heidemaatschappij aan de Begeering over het beplanten van de Nederlandsche zeeduinen met bosch. 8vo.

p. Van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Rotterdam:

Jaarverslag van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Rotterdam, over 1801. 8vo. Met kaarten en tabellen.

q. Van de Commissie voor de Gemeentegasfabriek, te Utrecht:

Verslag van toestand, exploitatie en inrichting der gemeentegasfabriek te Utrecht over 1801. 8vo. Met tabellen,

r. Van Burgemeester en wethouders van 's-Gravenhage:

Verslag van den toestand der gemeente 's-Gravenhage over 1891, aangeboden door Burgemeester en wethouders aan den Gemeenteraad. 8vo. Met tabellen.

s. Van het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië:

Bijdragen tot de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Vijfde volgrees. Zevende deel. (Deel XLI der geheele reeks.) Derde aflevering. 8vo.

t. Van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië:

Natuurkundig tijdschrift. Deel LI. Achtste serie. Deel XII. 8vo. Met platen.

u. Van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen:

1. Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XXXV. Afl. 2. 8vo. Met kaarten.

2. Notulen. Deel XXIX. 1891. Afl. IV. 8vo.

v. Van de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw:

Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië. Deel XLIV. Afl. III, IV en V. 8vo.

w. Van den Raad van beheer der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij:

Verslag van den raad van beheer over het jaar 1891, het negen-en-twintigste boekjaar, het negentiende der concessien, aan de algemeene vergadering van aandeelhouders, ingevolge art. 44 der statuten. 8vo. Met tabellen.

x. Van l'Association des ingénieurs sortis de l'école de Liège:

1. Annuaire de l'Association. Cinquieme série. Tome V. 2e numéro. 8vo. Met platen.

2. Bulletin de l'Association. Nouvelle série. Tome XVI. No. 3. Mai-Juin 1802. 8vo. Met plaat.

y. Van l'Association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand:

Annales de l'Association. Tome XV. 3me livraison. 1891—92. 8vo. Met platen.

z. Van la Société des ingénieurs civils de Franco:

1. Mémoires et compte rendu des travaux de la Société. Mai, Juin et Juillet 1892. 8vo. Met platen.

2. Résumé des séances de la Société. Juin et Juillet 1892. 8vo.

- aa* Van the Institution of Civil Engineers: Minutes of proceedings of the Institution with other selected and abstracted papers. Vol. CVIII. 1891—92. Part II; Vol. CIX. 1891-92. Part III. 8vo. Met platen.
- bb* Van the North of England Institute of mining and mechanical Engineers: Transactions. Vol. XLI. Part III and IV. June and August 1892. 8vo. Met platen.
- cc* Van der Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein: Der Civil-ingenieur. Organ des Vereins. Jahrgang 1892. Heft 4 und 5. 4to. Met platen.
- dd* Van das Centraibureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden: 1. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Siebentes Heft. 4to. Met platen.
2. Jalires-Bericht des Centralbureaus mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grössern Nebenflüssen für das Jahr 1891. 4to. Met platen.
3. IS'iederschlagsbeobachtungen der meteorologischen Stationen im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1890 2e Halbjahr; Jahrgang 1891. 3 st. 4to.
4. Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grössern Nebenflüsse, während die Monate Mai, Juni und Juli 1892. 4to.
- ee* Van die Königliche technische Hochschule zu Hannover: Programm für das Studien-Jahr 1892—93. 8vo.
- ff* Van der Norske Ingeniør og Arkitekt-Forening, i Christiania Norsk teknisk Tidsskrift. Iüde Årgang 1892. 3die Hefte. 4to Met platen.
- gg* Van la Sociedade de Geographia de Lisboa: Bolctiin da Sociedade. 10a Serie. No. 0—11. 8vo. Met kaart en platen.
- hh* Van la Società degli Ingegneri e degli Architeti Italiani, te Rome: Annali della Società. Anno VII. 1892. Fascicolo III. 8vo. Met kaarten en platen.
- ii* Van the Smithsonian Institution: 1. Annual report of the Board of regents of the Institution, showing the operations, expenditures, and condition, for the year ending June 30, 1889.
2. Report of the National Museum. 8vo. Met platen en fig. in den tekst.
3. Contributions to North American ethnology. Volume VI. 4to.
4. Catalogue of prehistoric works east of the Rocky mountains, by Cyrus Thomas. 8vo. Met kaarten.
5. Omaha and Ponka letters, by James Owen Dorsey. 8vo.
- kk* Van the American Society of Civil Engineers: 1. Transactions. Vol. XXVI. April and May 1892.
2. Proceedings. Vol. XVIII. April, May and June 1892. 8vo. Met platen en kaarten.
- ll* Van the Canadian Society of Civil Engineers: Transactions. Vol. V. Part II. October to December 1891. 8vo. Met platen.
- mm* Van the Technical Society of the Pacific Coast: Transactions. Vol. IX. No. 4. 8vo.

7m. Van het honorair lid G. E. Waring Jr.:

1. Sewage disposal for isolated houses and large institutions, by Geo. E. Waring Jr. (Reprinted from the «American Architect». March 12th. and April 9th. 1892.) Fol. Met platen en fig. in den tekst.
2. Sewage disposal at Wayne, Pa., by Geo. E. Waring Jr. (Reprinted from the «American Architect», July 2d. 1892.) Fol. Met platen.
- 00*. Van het lid R. W. J. C. van den Wall Bake: 1. Verslag over liet jaar 1891, uitgebracht door de Commissarissen van de Bataviasche Oosterspoorweg-Maatschappij, overeenkomstig art. 20 der Statuten. 8vo. Met tabellen.
2. Verslag der Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij over het jaar 1891. 8vo. Met kaarten.
- pp*. Van het lid J. F. W. Conrad: Bescheiden betreffende onderzoekingen aan liet proefstation voor bouwmaterialen te Berlijn van een cement, afkomstig van het Portland-Cementwerk Heidelberg, met eenige tot die inrichting betrekkelijke stukken. 4to.
- qq*. Van het lid P. E. Ekama: Eenige beschouwingen en berekeningen betreffende de meetkundige constructie van eenige bijzondere gevallen van eenvoudige en meer samengestelde tramspoorverbinding. Verhandeling van P. E. Ekama. (Overdruk van het Bijvoegsel tot N^o. 35 van *De Ingenieur* van 27 Augustus 1892.) Met atlas van teekeningen. 2 bdn. fol.
- rr*. Van liet lid J. G. W. Fijnje van Salverda: De luchtvaart, door J. G. W. Fijnje van Salverda. 8vo.
- ss*. Van het lid A. K. P. F. R. van Hasselt: Verslag over het dienstjaar 1891 der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij, met bijlagen. 2 st. 8vo. Met tabellen.
- tt*. Van het lid J. van Hasselt: liet goed recht van de waterschappen voor de kleine rivieren, door J. van Hasselt. (Overdruk uit liet *Rechtsgeleerd Magazijn*.) 8vo.
- uu*. Van het lid E. J. J. Kuinders: Verslag der Haarlem-Zaandvoort Spoorweg-Maatschappij over het jaar 1891, door den directeur in de gewone algemeene vergadering van 12 Juli 1892 uitgebracht, fol.
- vv*. Van het lid R. O. van Manen: 1. Twee photographische afbeeldingen van de sluis te IJmuiden-Opmetseling van het buitensluishoofd van de westzijde gezien, op 3 Juni 1892.
2. Twee photographische afbeeldingen van den dam langs liet vaarwater in het open IJ buiten den afsluitdijk bij Schellingwoudc, op 28 April 1892.
- ww*. Van het lid F. W. Westerouen van Meeteren: Mededeelingen omtrent maatregelen ter voorkoming van ongelukken, uitgegeven door de Nederlandsche Vereeniging tol voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen. Eerste jaargang 1892. N^o. 10 en 11. 8vo.
- xx*. Van het lid N. Th. Michaëlis: Photographisch portret van het lid N. Th. Michaëlis, in lijst.
- yy*. Van het lid J. A. E. Musquetier: Exposition universelle de 1889. Congres international de l'utilisation des eaux fluviales. De l'emploi des eaux filtrées par le sable des dunes, des brnyères et des terrains sablonneux pour

- l'alimentation des villes dans les Pays-Bas. Notice de M. J. A. E. Musquetier. 8vo.
- zz*. Van het lid R. A. van Sandick: Herziening der stoomtramweg-wetgeving in Ned.-Indië, door R. A. van Sandick. (Overgedrukt uit de «Indische Tolk van het Nieuws van den Dag» n^o. 145 en 140, 5 en 13 Juli 1892.) 8vo.
- aaa*. Van het lid U. Wakkie: Beschouwingen betreffende het wetsontwerp voor den aanleg van een dam in het westgat van Soerabaija, van af Oedjong Piring naar het Djamoean-rif, straat Madura, door H. Wakkie. (Overgedrukt uit het weekblad «De Ingenieur» van 11 Juni 1892, N^o. 24.) 8vo.
- bbb*. Van het lid S. Wierda Wz.: Verslag aan den Staatspresident en de leden van den uitvoerenden Raad, over de werken uitgevoerd of voorbereid door het Departement van publieke werken, van 1 Januari tot 31 December 1891. 4to.
- ccc*. Van het lid jhr. G. Wolters. Photographisch portret van het lid jhr. G. P. L. N. Wolters, in kabinet-formaat.
- ddd*. Van den heer J. Boer Hz. te Utrecht: Tijdschrift voor kadaster en landmeetkunde, onder redactie van J. Boer Hz. Jaargang VIII. 1892.

De *prentient* vestigt in het bijzonder de aandacht op het onder letter *xx* vermeld geschenk van ons medelid Michaëlis, een welgelijgend fraai bewerkt photographisch portret, dat thans de raadzaal van ons instituut versiert.

5. De i9)'4'titlntt zegt vervolgens:

In zake het Rijksproefstation voor bouwmaterialen is namens het Instituut door den Raad van Bestuur een adres ingediend aan den Minister van Binnenlandsche Zaken en een afschrift aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid. (Dat stuk is afgedrukt als bijlage 1.)

6. De i9)'siilf!ui doet voorts de volgende mededeeling:

De Raad van Bestuur ontving van de Nederlandsche commissie voor de tentoonstelling te Chicago in 1893, onder dagteekening van 28 Juli 1892 een schrijven van den volgenden inhoud:

«De Nederlandsche Commissie belast met de bevordering van de belangen van de Nederlandsche Nijverheid en den Nederlandschen Handel en Landbouw, bij gelegenheid der in 1893 te Chicago te houden tentoonstelling, heeft gemeend uw bestuur op de wensche-lykheid te mogen wijzen, dat door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aan die tentoonstelling wordt deelgenomen.

«De Commissie is van meening, dat eene inzending van het Instituut, zooals die op verschillende andere buitenlandsche tentoonstellingen werd aangetroffen, er krachtig toe zal bijdragen om de belangrijke waterstaatswerken welke hier te lande tot stand kwamen meer algemeen bekend te maken, hetgeen zeker niet anders dan bevorderlijk kan zijn om den goeden naam, welken Nederlandsche ingenieurs in den vreemde hebben verworven, nog meer te verbreiden.

«Mocht het Koninklijk Instituut tot het doen eener inzending besluiten, dan zal de Commissie harerzijds alle pogingen in het werk stellen om daaraan eene zoo gunstig mogelijke plaatsing te verzekeren».

De kosten van vervoer uit en thuis, ontpakken, plaatsen en inpakken zijn voor rekening van de exposanten.

Voor plaatsruimte in liet tentoonstellingsgebouw te Chicago behoeft niet te worden betaald; deze wordt kosteloos verstrekt.

Er is geen afzonderlijke Nederlandsch afdeeling. Wellicht zal het Departement van Oorlog eene inzending van het Topographisch bureau bevorderen.

De Nederlandsche consul te Chicago, de lieer G. BirkhoffJr., behartigt als Nederlandsch Commissaris de belangen by de ontpakking en plaatsing van de inzendingen.

De Raad van Bestuur heeft vermeend, dat de inzending op het onlangs te Parijs gehouden vijfde scheepvaart-congres ook te Chicago kan strekken om eenigermate de eer van den Nederlandschen ingenieur op te houden. Wil deze vergadering besluiten tot zoodanige inzending dan zou de Raad daartoe bedoelde teekeningen trachten te verkrijgen. Wellicht zijn zij nog aan te vullen met nadere bijdragen van de leden, waartoe de Itaad zich dan beleeft aanbevelen houdt.

liet vervoer van Rotterdam naar Chicago, uit en thuis, vordert f 250.

De verzending moet zóó tijdig geschieden dat zij te Chicago arriveert als uiterste termijn '1 April 1893.

In de *eerste plaats* onderwerp ik dus aan de Vergadering het oordeel over dit voorstel oin te Chicago ten toon te stellen.

In de *tweede plaats* stelt de Raad van Bestuur, ingeval de eerste vraag bevestigend wordt beantwoord, voor, daartoe een crediet van f 300 te verlenen.

Verlangt een van de leden over dit voorstel liet woord?

Zoo neen, dan is het aangenomen en uodigt de Raad hen, die wenschen in te zenden, beleeft uit daarvan zoodra mogelijk, uiterlijk vóór 3 October de opgave aan den Secretaris in te zenden.

Nog is, met betrekking tot do Chicago-tenlooningstelling een aan het Instituut gericht schrijven ontvangen, betreffende een internationaal congres van ingenieurs, bij die gelegenheid te houden.

Dit stuk, waarvan door den president voorlezing wordt gedaan, is afgedrukt als bijlage 2.

De president noodigt de leden uit, om zoo veel mogelijk aan de in die stukken gedane uitnoodiging te voldoen en deelt ten slotte mede, dat liet lid G. E. V. L. van Zuylen ten aanzien van de deelneming aan de Chicago-zaak den eersten stap heeft gedaan door in ecu uitvoerig schrijven aan den Raad van Bestuur op deelneming aan de tentoonstelling aan te dringen.

7. Nog deelt de ih'CHiilvtif liet volgende mede:

Oin het Instituut als gedelegeerden te vertegenwoordigen bij het in Juli van dit jaar te Parijs gehouden vijfde congres van binnenlandsche scheepvaart heeft de Raad van Bestuur uitgenoodigd de leden Ph. W. van der Sleyden en G. J. deJongh, die beiden niet de meeste bereidwilligheid die taak hebben aanvaard.

De leden zullen zich herinneren dat in de laatste instituutsjaren door den afgetreden president Conrad herhaaldelijk mededeelingen zijn gedaan zoo omtrent de congressen des travaux maritimes als omtrent die van binnnlandsche scheepvaart en in het bijzonder over het zooveen genoemd vijfde congres.

Door het lid Déking Dura werd in de vergadering van 9 Februari 189-2 voorgesteld om, nu België, Oostenrijk, Duitschland, Engeland en Frankrijk ons daarin waren voorgegaan, het zesde congres van binnnlandsche scheepvaart in 1894 in Nederland te houden en dan daarop in eene afzonderlijke sectie ook onderwerpen betrekking hebbende op de travaux maritimes te behandelen.

Dit denkbeeld werd met instemming ontvangen en de vergadering machtigde den Baad van Bestuur om in overleg te treden met den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, en met de Kamers van Koophandel en Fabrieken van Amsterdam, Botterdam en 's Gravenhage om te trachten door gezamenlijke krachten het voorstel van den liPer Déking Dura te verwezenlijken.

In de vergadering van 12 April 1892 kon de Raad van Bestuur mededeelen dat de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid zedelijken en financiëlen steun in uitzicht had gesteld; voorts dat de straks genoemde Kamers van Koophandel haam zedelijken steun hadden toegezegd.

Voorts deelde de lieer Conrad mede, dat hij in Juli op liet congres te Parijs liet voorstel zou doen oin het volgend congres hier te lande te houden.

De toenmalige Raad oordeelde echter, alvorens aan de gedelegeerden van het Instituut de opdracht kon worden gedaan om namens het Instituut van Ingenieurs te Parijs dit voorstel van den heer Conrad te ondersteunen, een globale berekening noodig van de kosten die met de verwezenlijking van het plan zouden gepaard gaan en eene raming van de bijdragen waarop viel te rekenen.

Ook de lieer Conrad, die inmiddels in het bezit was gekomen van nadere mededeelingen wat betreft de zeer grooto kosten, 135 00U franes, die met het Parijsche Congres gemoeid zouden zijn, was die meening toegegaan en in eene Raadsvergadering, die ook door den inmiddels afgetreden president werd bijgewoond, kwam men tot de overtuiging, dat, al werd liet zesde congres hier te lande op veel bescheidener voet ingericht dan dat te Parijs, toch de daarvoor gevorderde kosten op verre na niet door de leden van liet Instituut konden worden gedragen en werd besloten om door tussehenkomst van de voorzitters der drie Kamers van Koophandel een beroep te doen op de belangstelling van de Nederlandsche handel en nijverheid, in de twee groole koopsteden en de residentie, oin door geldelijke medewerking van dien kant het tot stand komen van het congres in Nederland mogelijk te maken.

Eene aanvankelijke poging in die richting gaf evenwel nog niet zoodanig resultaat, dat de Raad van Bestuur desniettemin verder op de zaak mocht ingaan; er werd dan ook in overleg met den heer Conrad besloten om af te zien van het initiatief, te dezer zake door het Instituut te nemen en derhalve ook aan de gedelegeerden van het Instituut geen opdracht, als hoven bedoeld, verstrekt.

Ziedaar, mijneheeren, den stand der zaak, voor zooveel het Instituut betreft. De heer Conrad heeft het woord gevraagd om deze mededeeling aan te vullen met hetgeen daarop (e Parijs betredende het zesde congres is voorgevallen.

Het lid *Conrart*: In aansluiting aan hetgeen door den president is gezegd, wensch ik thans het volgende aan de vergadering mede te deelen:

Zoals ik in de vergadering van 9 Juni 1892 mededeelde, begaf ik mij dien dag naar Parijs tot bijwoning eener bijeenkomst van het Comité d'organisation voor het Parijsche congres, die op 10 Juni plaats had.

In die bijeenkomst vernam ik de grootsche wijze waarop het Congres te Parijs was ingericht, in verhand met eene bijdrage van de Kamer van Koophandel te Parijs ad 25 000 francs, benevens de bijdragen van de Ministeriën van Openbare Werken en van Landbouw ad 45000 francs. De raming van kosten bedroeg 135000 francs.

Over de 10 gestelde vragen die op het Congres behandeld zouden worden, zijn door de inleiders 55 rapporten, sommige met vele toelichtende teekeningen, uitgebracht, die allen zooveel noodig in de Fransche, Deutsche en Engelsche taal zijn overgebracht en gedrukt; zoodat ieder lid een exemplaar in de door hem gekozen taal ontving.

De stenographie werd in de drie talen gehouden, en in het Palais de l'Industrie was eene zeer uitgebreide tentoonstelling georganiseerd van teekeningen, platen en modellen.

Deze kostbare inrichting van het Parijsche Congres deed mij aarzelen om gevolg te geven aan het in de vergadering van 12 April 1892 ontvangen mandaat, zonder nadere raadpleging met den Raad van Bestuur van het Instituut, en in verband daarmede verzocht ik den Raad bij brief van 21 Juni 1892, om eene bijeenkomst tot liet bespreken der quëstie over het in 1894 in Nederland te houden Congres voor binnenscheepvaart.

In eene den 27sten Juni gehouden bijeenkomst werd besloten de presidenten van de drie Kamers van Koophandel persoonlijk uit te noodigen, om te trachten bij belangstellende personen toezegging te verkrijgen tot geldelijke bijdragen voor liet eventueel in Nederland te houden Congres, doch toen ook deze poging niet den den gewenschten uitslag had, besloot de Raad van Bestuur, dat door mij aan de opdracht geen gevolg zou worden gegeven.

De vergaderingen der Tweede Kamer vergunden mij eerst den 23sten Juni naar Parijs te vertrekken. Mijne medeleden op het Congres, de heceri Welcker, Déking Dura, Schuurman, de Jongh en de Vries, deelden mij bij mijne komst mede, dat vele Congresleden van verschillende nationaliteiten den bepaalden wensch hadden uitgedrukt, dat het volgend Congres zou plaats hebben in Nederland, een land van zoo groote beteekenis voor de binnenscheepvaart, en waar zoo vele en groote werken in verband met dien tak van handel, scheepvaart en nijverheid tot stand gebracht en nog in uitvoering zijn.

Reeds te lang was een Congres voor binnenscheepvaart in Nederland uitgesteld, en het verlangen werd algemeen gedeeld, om dat verzuim te herstellen.

Den eersten dag, waarop ik het Congres bijwoonde, werd mij van alle zijden diezelfde wensch kenbaar gemaakt, en op mijne opmerking dat het houden van een Congres, na het op zoo groote schaal ingericht Congres van Parijs, zijne eigenaardige fmancieele bezwaren had, werd mij algemeen geantwoord, dat men in het

belang van het voortduren dezer congressen zelf overtuigd was van de noodzakelijkheid dat deze congressen moesten beperkt worden in omvang en in duur, en dat juist Nederland de aangewezen natie was om het zesde Congres terug te brengen tot zijne praktische beteekenis.

Na raadpleging met mijne medeleden van het Congres, waartoe ook uwe afgevaardigden de heeren van der Sleyden en de Jongh behoorden, werd besloten, dat de eer van Nederland gebod om aan het algemeen uitgedrukt verlangen te voldoen en dat, nu ook de linancieele bezwaren voor een groot deel waren opgeheven, door mij op de algemeene vergadering van het Congres het voorstel zou gedaan worden om het binnenscheepvaart-congres in 1894 te houden in Nederland, doch dat in verband met de bedenkingen, geopperd door den Raad van Bestuur in onze laatste bijeenkomst, het voorstel niet gedaan zou worden namens het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, maar in meer algemeenen zin.

Ik heb toen, na overleg niet den president van het Congres en do voornaamste buitenlandse leden, het bedoelde voorstel gedaan in de vergadering van 30 Juli 1892 in de navolgende bewoordingen :

Monsieur le Président,

Plusieurs membres du Congres out manifesté à mes collègues Néerlandais et à moi le désir que le prochain Congrès de navigation intérieure en 1894 ait lieu en Hollande. Ce désir nous a non seulement honorés particulièrement, mais nous sommes charmés que ces membres aient choisi le pays des canaux, des rivières et des digues pour la réunion du VImc Congrès.

Puisque vous tous, Messieurs, êtes d'accord avec les membres que je viens de citer, j'ai l'honneur de vous proposer aussi, au nom des membres Néerlandais présents, de décider que le VImc Congrès de navigation intérieure aura lieu en Hollande.

Très probablement la Haye sera choisie pour le point de réunion du Congrès et du départ des excursions. Cependant, Messieurs, avant de vous décider définitivement, je me permets de vous faire observer, qu'il ne faut pas vous attendre à un Congrès organisé d'une manière aussi splendide et grandiose que la réception que le Comité français nous a offerte à Paris.

Le VImc Congrès en Hollande aura des proportions plus modestes. Cependant quoique le programme doive être moins étendu, eu égard à la quantité des questions à examiner dans les Sections, et des notices que vous recevrez avant l'ouverture du Congrès, nous vous offrons en compensation l'assurance que nous serons heureux de vous recevoir chez nous, et que vous pouvez compter sur une réception cordiale et amicale.

Vous nie permettez, Monsieur le Président, de dire, avant de finir, encore un mot de remerciement sincère au nom de mes compatriotes Néerlandais pour la manière éminente dont vous avez dirigé nos délibérations, et un mot d'adieu à tous vos compatriotes, membres du Congrès, pour l'accueil splendide et amical avec lequel ils nous ont reçus pendant notre séjour a Paris.

Quand nous nous rappellerons le Vme Congrès de navigation intérieure, nous nous rappellerons toujours les beaux jours passés avec vous dans votre belle patrie, la Franco.

Het voorstel werd algemeen toegejuicht en ik meen, met mijne medeleden van het Congres gehandeld te hebben geheel in oveij

eenstemmiiig met den door u mijneheeren uitgesproken wensch, en wij rekenen op uwen steun en medewerking, opdat Nederland toone dat het eene waardige plaats inneemt in de rij der Europeesche landen, waar scheepvaart, handel en nijverheid een voornamen tak van volkswelvaart uitmaken.

De *3wv>si<Utl*. De vergadering heeft gehoord wat ons is medegedeeld, waaruit blijkt dat het bijeenkomen in Nederland van het zesde congres van binnnlandsche scheepvaart is een feit. Wij hebben thans indachig te zijn aan de spreuk: «Eendracht maakt macht hoewel er nog veel duisters overblijft, wat betreft eene goede regeling van de zaak. Het is hier echter niet de plaats en evenmin hebben wij den tijd thans op de zaak verder in te gaan. In de Instituutsvergadering van November zal daarop worden teruggekomen, terwijl wij gaarne voorstellen van leden zullen inwachten. Zoo als het nu staat geloof ik dat het wenschelijk is ons niet te veel in discussie te begeven. Wellicht zal liet, met het oog op de aanstaande Staatsbegrooting, overweging verdienen, dat een aanzoek om ondersteuning bij den Minister van Waterstaat, Handel en Nyverheid worde gedaan.

Het raadsliid *titi MeIn* Uit de gevoerde discussiën blijkt, dat nu het Instituut zich aan het hoofd zal stellen van de zaak. Ik heb daartegen op zich zelf geen bedenking. Maar ik wijs met nadruk op de aanzienlijke kosten, die zulk een congres na zich sleept, kosten, die zoo hoog zijn, dat het Instituut daarvoor onmogelijk kan worden aansprakelijk gesteld.

Het lid *C'OHÉTTti*: Ik vraag nogmaals het woord omdat ik meer rechtstreeks bij de zaak ben betrokken. Het thans gehouden congres is op geheel andere manier ingericht geweest, dan wij dit na de door mij op het Parijsche Congres gedane mededeeling behoeven te doen. De rapporten zijn in drie talen gedrukt, er is eene tentoonstelling aan het congres toegevoegd, kostbare lokalen zijn gehuurd, enz. Als het zoo voort moet gaan met de congressen is de mogelijkheid dat zij bestaan blijven onzeker. Ik heb reeds vroeger in den Raad van Bestuur op het Internationaal Congres van Landbouw gewezen, dat in het vorig jaar hier te 'sGravenhage heeft plaats gehad, en waarmede de regelings-coininissie zeer veel eer heelt behaald. Dit congres heeft eene som van ongeveer f 11000 gekost. Voorzeker zullen wij daarmede niet toekomen. Wat overigens de receptiën betreft, wij hebben daaromtrent niets anders te doen dan op dat congres is geschied. Ik wil echter op dit oogenblik niet in eene begrooting treden, al meen ik dat er niet zulk eene buitengewoon groote som met de zaak zal gemoeid zijn. Voorzeker zijn wij den penningmeester zeer erkentelijk voor de zorg, die hij voor de kas van het Instituut draagt. Maar de leden individueel kunnen toch tot bevordering van de zaak bijdragen. Ik ben gedurende zoovele jaren president geweest en, zou dan de eerste daad, die ik mij als lid heb veroorloofd eene daad zijn die de kas van ons Instituut in gevaar bracht? Ik stel alle vertrouwen in onze medeleden en zeg met gerustheid: Het komt te recht.

liet lid «Se Siimiiifi: Ik ben zeer voldaan dat het voorstel gedaan is om het volgend scephvaartcongres hier te 's Gravenhage te houden na de wijze, waarop do Nederlandsche leden te

Parijs zijn ontvangen. Ik aal het denkbeeld zeer gaarne steunen. Maar ik stel de vraag: Is het noodig dat wij ons nu daaromtrent uitspreken. In de eerstvolgende luituutsvergadering kan de zaak a t ete repos e worden behandeld.

Het lid *Conradi*: Er is wel een weinig haast bij de zaak, als die goed zal worden voorbereid. Wij zullen ons in betrekking hebben te stellen met de spoorwegdiensten, de kamers van koophandel, de groote industric elen en met andere besturen en personen. Dit alles kan in de volgende vergadering worden besproken, maar nu zou het toch wenschelijk zijn dat de zaak in beginsel wierd vastgesteld.

Het raadslid *van MZclit* Naar aanleiding van hetgeen door den heer Conrad is gezegd, wensch ik er op aan te dringen, dat de beslissing eerst in de volgende Instituutsvergadering worde genomen; ik ben het daaromtrent geheel eens met het lid de Koning. Het Congres van landbouw heeft, zegt men, *f*11 000 gekost; liet scheepvaartcongres te Frankfort kostte echter 40 000 mark; dat is dus *f*24 000. En dan vraag ik of wij ons nu mogen verbinden, dat het Instituut zich aan het hoofd zal stellen. Er is gesproken van een Rijksbijdrage, maar overigens hebben wij nergens, waar wij hebben aangeklopt iets anders gevonden dan «zedelijken steun». Het aantal leden van liet Instituut gaat jaarlijks achteruit; tien jaren geleden hadden wij bijna 200 leden meer dan nu. Toch moet ons *Tijdschrift* behoorlijk blijven bestaan, onder meer om geen gevaar te loopen nog meer leden te verliezen. Een goed tijdschrift kost echter veel geld. Daarom mogen wij onze middelen niet binden aan eene onderneming waarvan wij de gevolgen nog niet kunnen overzien. Doen wij zulks onverhoopt wel, dan loopen wij gevaar dat, even als de kostbare inrichting den dood van de Congressen zou teweeg kunnen brengen, het zesde congres voor binnenlantsche scheepvaart aanleiding zou kunnen geven tot den financieelen dood van het Instituut. Wij moeten juist weten waar we naar toe gaan en nu geen bepaald besluit nemen.

De itves e fenlt Over de zaak kan in de Novembervergadering ampel en breed worden gesproken. Over hetgeen door den heer Conrad is voorgesteld moet thans zoo min mogelijk discussie worden gevoerd, liet voorstel betreffende het land, waar het zesde congres zal worden gehouden, had bepaald urgentie. Maar van financieelen ondergang van onze kas mag geen sprake zijn en de leden individueel moeten zoowel door te werken als geldelijk de zaak mogelijk maken.

Het lid *M e isijff Hurat* Men moet de zaak niet al te zwaar opnemen. Het congres te Frankfort, zegt men, heeft 40 000 mark gekost; maar daarmede was eene tentoonstelling verbonden, die in zeer groote mate tot dat bedrag heeft geleid. Heeft men nu geen tentoonstelling dan zijn al dadelijk de kosten veel minder. Eene tweede zaak: te Frankfort werd een groot diner geheel kosteloos aangeboden; een dergelijk diner is niet noodzakelijk en wij hebben er te Manchester noch te Parijs een gehad. Daarentegen staan tegenover de uitgaven, behalve het Rijkssubsidie, de bijdragen van de leden van het congres ad *f* 12.50;

wanneer er 600 leden deel nemen komt uit dien hoofde reeds *f* 7500. Het verder benooidige bedraagt dan reeds nauwelijks meer dan voor de ontvangst der fransche ingenieurs in het vorig jaar is bijeengebracht en voor het Congres zal toch wel minstens even veel bijeen te krijgen zijn.

Het lid *Sijmann* doet ook uitkomen dat door de verplichte contributi en van de congres-leden reeds eene aanzienlijke inkomst wordt verkregen. Doen nu de gemeentebesturen van Amsterdam, Rotterdam en den Haag wat en geven daarbij nog eenige leden van het Instituut zekere som, dan zal de zaak zeer wel tot stand komen.

Het raadslid *Stieltjens*: Men heeft, mijns inziens, hier twee zaken te onderscheiden: 1^o. de financieele quaestie, het bijeenbrengen van de noodige gelden; 2^o. de organisatie van het Congres.

Wat de eerste vraag betreft, zou het voorzeker zeer onvoorzichtig zijn nu reeds een besluit te nemen, dat voorde kas van liet Instituut bindend zou zijn. Het financieele punt moet nader worden overwogen in onderling overleg van de hoeren die te Parijs zijn geweest met den Raad van Bestuur. Er zou bijvoorbeeld een soort van waarborgfonds kunnen worden gevormd, door onze bemiddeling tot zoo groot mogelijk bedrag. Maar, wat de organisatie van het Congres aangaat, den intellectuceleu arbeid, die daarvoor gevorderd wordt, hieromtrent kunnen wij ons nu reeds uitspreken. Nu liet vaststaat dat het Congres hier te lande zal bijeenkomen, is het Instituut ontegenzeggelijk het aangewezen lichaam om dien arbeid op zich te nemen en alles voor te bereiden, wat voor het Congres en de ontvangst van de leden gevorderd wordt. Het Instituut moet aan liet hoofd der zaak staan, en mag deze niet overlaten aan enkele particuliere krachten.

Ik stel daarom voor dat in beginsel worde besloten, dat het Instituut de leiding op zich zal nemen; terwijl de financieele quuestie nadar zal worden overwogen,

Het lid *Comstl* stelt nu bepaald voor een verzoek tot den Minister te richten.

De pre a h l e n t : De leden hebben de verschillende voorstellen gehoord. Ik stel nu voor, in de eerste plaats dat de vergadering besluite, dat het Instituut zich stelle aan het hoofd der zaak. In de tweede plaats dat de vergadering besluite, met liet oog op de aanstaande behandeling der Slaatsbegrooting, dat een aanzoek om ondersteuning bij den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid worde gedaan. Verlangt iemand daarover het woord?

De vergadering vereenigt zich door toejuiching met beide voorstellen, en aan het in de tweede plaats genoemde wordt nog staande de vergadering door middel van een telegram aan den Minister uitvoering gegeven.

liet lid *Conrart* Ook namens de Nederlandsche leden, die met mij te Parijs zijn geweest, kan ik mededeelon, dat wij ons gaarne bereid verklaren tot medewerking in deze zaak.

De fivesUMent: Namens de vergadering betuig ik bij voorbaat die leden mijn dank.

8. Van den hoofdingenieur van den waterstaat in liet 9de district zijn ingekomen brieven, gelagteekend 9 Juni, 8 Juli, 10 Augustus en 8 September jl, N^o. 1415, 1704, 2046, 2300 *f* 7,80,107 ten geleide van de weerkundige en waterwaarnemingen aan den Helder over de maanden Mei—Augustus 1892.

Deze zullen op de gewone wijze ter kennis van de leden worden gebracht.

9. Van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem is het programma voor 1892 ingekomen.

De prijsvragen, die voor de leden van eenig belang kunnen zijn, zijn medegedeeld als bijlage 3.

10. Van het lid H. C. Bosscha is een schrijven ontvangen, gedagteekend 20 Augustus jl., strekkende ten geleide van een opstel over het verdampingsvermogen van stoomketels.

Dit stuk is in handen van eene commissie gesteld om advies.

11. Aan de orde is de voordracht van het lid *van Mter Slef/ttf*»», houdende verslag omtrent het vijfde Congres van binnenlandsche scheepvaart.

Wegens het doel, waarmede deze vergadering is bijeengekomen, ziet liet lid van der Sleyden van de voorlezing van zijne voordracht af. Op voorstel van den president wordt de llaad van Bestuur gemachtigd dat stuk als bijlage tot de Notulen der vergadering te doen afdrukken. (Zie bijlage 4.)

De zagt daarop de leden van der Sleyden en de Jongh dank voor de welwillendheid, door hen beloofd om het Instituut op het Congres te vertegenwoordigen en eerstgemelde meer in liet bijzonder voor de aanbieding van zijn verslag.

12. De *president* noodigt de leden uit tot de ballottage over te gaan van de in de Instituutsvergadering van 9 Juni jl. als nieuwe leden voorgestelden en wel, om tijd te winnen, zonder hoofdelijke stemming.

De uitslag is dat zijn aangenomen:

als gewoon lid de heeren: mr. J. P. van Bosse, voorzitter van den raad van toezicht op de spoorwegdiensten te 'sGravenliage, en E. D. Kits van Heyningen, lid van dien raad; als buitengewoon lid de heer J. Illoian van der Heide, student aan de Polytechnische school te Delft.

13. liet woord wordt alsnu verleend aan hel lid *Sinten*. Deze zegt liet volgende:

Mijne Heeren,

Zoals u bekend is, maakt het fort aan het Pampus deel uit van liet Zuiderzee-front der Amsterdamsche stelling en is zijne

bestemming om, gesteund door de kustbatterijen bij Durgerdam en bij Dimerdam, de hoofdstad van het Koninkrijk tegen een bombardement van eene op de Zuiderzee vertoevende vijandelijke flottille te beschermen.

Na 1870 zijn verschillende ontwerpen voor de inrichting der stelling aan deze zijde gemaakt; in die projecten waren nu eens 2 dan weer 1 of ook wel geen enkel zeefort opgenomen; de omvang dezer plannen werd toch beheerscht door de dikwijls wisselende inzichten omtrent den steun, welke de Marine hier bij de verdediging zou kunnen verleenen, en door den oogenblikkelijken stand van 's Rijks middelen, terwijl voorts de plannen tot droogmaking van de Zuiderzee er veel toe hebben bijgedragen dat eene definitieve beslissing in deze zaak telkens werd verschoven. Men bleef dan ook op dit standpunt staan, tot in de zitting der Tweede Kamer van 22 December 1884, het lid W. Hooseboom — nadat reeds bij vroegere gelegenheden door het lid jhr. mr. J. W. H. Rutgers van Rozenburg herhaaldelijk gewezen was op het gevaar dat Amsterdam van de Zuiderzeezijde te duchten had — andermaal aantoonde hoe onverantwoordelijk het zou zijn om hier de verdediging in hoofdzaak aan de Marine over te laten. Ije minister van oorlog, generaal A. W. P. Weitzel, deze opmerking beantwoordende, deelde toen aan de Kamer mede dat de commissie, welke in 1883 door Z. M. den Koning was benoemd om advies uit te brengen over de wijze waarop zee- en landmacht bij de defensie zouden moeten samenwerken, nevens den aanleg van betere kustbatterijen bij Durgerdam en bij Dimerdam den bouw had aangeraden van een zwaar bewapend en gepantserd fort in de Zuiderzee op liet Muiderzand, doch dat Zijne Excellentie van meening was, dat, wanneer voorloopig slechts bedoelde kustbatterijen werden gemaakt, met den bouw van liet pantserfort gevoelig kon worden gewacht tot dat de Amsterdamsche stelling aan de landzijde hare voltooiing naderde. Toen nu de Minister, bij het wetsontwerp tot wijziging en aanvulling der vestingbegrooting voor 1885, voorstelde tot den bouw der zoeven genoemde kustbatterijen over te gaan, werd in de zitting van 23 Maart 1885 door den afgevaardigde voor Nijmegen, den oud-minister A. E. Reuther, een araendement voorgesteld, strekkende, volgens de schriftelijke toelichting, om den bouw der kustbatterijen niet aan te vangen v oor dat eene beslissing zou zijn genomen omtrent den aanleg van een fort op het Muiderzand (aan het Pampus). Bij het debat over dit amendement bleek, dat de bedoeling van den voorsteller eigenlijk was om het fort niet te maken; dank zij echter de krachtige pleidooien van de leden Rutgers van Rozenburg en Rooseboom werd het verworpen, waardoor nu tevens in beginsel tot den bouw van het fort aan het Pampus was besloten.

Middelertwijl waren in den winter van 1881 op 1885 reeds eenige voorloopige opnemingen ter plaatse gedaan, en werden in den daarop volgenden zomer een 20-tal grondboringen — verdeeld over een oppervlak van ongeveer 2500 M. middellijn — verricht, welker resultaten, in verband met de cischen, waaraan het fort zou hebben te voldoen, den toenmaligen eerstaanwezendingenieur te Amsterdam, majoor H. T. Schalken, aanleiding gaven als plaats van het fort voor te stellen een punt, op ongeveer 2400 M. ten noorden van het havenlicht van Muiden, met welk voorstel door den Minister van Oorlog werd ingestemd. Op die

plaats is de waterdiepte beneden AP. 2.80 M., terwijl de bodem bestaat van 2.8 tot 4.8 M. — AP. uit zeer slappe grijze en blauwe klei, van —4.8 tot —5.2 uit grijze klei met eenig zand vermengd; beneden —5.2 krijgt het zandgehalte de overhand tot —8.5, alwaar weder eene 0.5 M. dikke laag van taaië grijze klei aanvangt; daarop volgt eene veenlaag tot —9.5 M. en hieronder begint liet zand, dat in de diepere lagen hier en daar nog met taaië zanderige klei wordt afgewisseld. De toestand van den ondergrond gaf dus recht tot de aannahme, dat de bouw van het eiland en van de daarin te maken kunstweiken — mis behoort te worden voorbereid — tot geene buitengewone moeilijkheden aanleiding zou geven. In Juli 1887 is met het maken van liet eiland en met het verbeteren van den grondslag voor de gebouwen begonnen. Van den bouw van dergelijke fort-eilanden bestaan verschillende voorbeelden; in de eerste plaats het fort op de Ilarssens, gebouwd op den Zuidwal aan den kop van den steenen dam langs de haven het Nieuwediep; ook in den Wesermond op het Langlütjensand is zulk een fort-eiland gebouwd (*), terwijl op dit oogenblik de Deensche regeering een fort in de Middellgronden, gelegen in de Sond nabij de noordelijke invaart van de haven van Kopenhagen, in uitvoering heeft; eindelijk is — zooals aan velen uwer bekend zal zijn — na de afscheiding van België, door niemand minder dan A. Galand eene verhandeling geschreven over het bouwen van een fort in den mond der Westersche buiten Vlissingen en Breskens op de zandplaat de Elleboog; van de uitvoering van dit interessant project is intusschen nooit iets gekomen.

Bij den bouw van het eiland Pampus is men nu als volgt te werk gegaan (f):

Tot vorming van den rand van het fort is eerst een ringvormige sleuf, breed ruim 13 M. tot 4,8 M. — AP. uitgebaggerd, welke sleuf achter de hand weder tot zeebodempil is volgestort met zand, hetwelke nabij Muiderberg door baggering was verkregen. Op deze zandstorting is een ring van zinkstukken gezonken, waarop de voet van het eiland door steenstorting is gemaakt; deze steenstorting reikt tot AP. en heeft aldaar eene breedte van 2 M.; hiertegen steunt, daarvan gescheiden door eene 0.75 M. breede puinstorting, een rondgaande kleidam, breed 3.25 M. Zooals van zelf spreekt, werd in den aldus gevormden rand zoo lang mogelijk eene invaartopening gespaard, ten einde het zand voor het vullen van de binnenruimte van het eiland en voor het maken van de straks te noemen belasting op de goedkoopste wijze te verwerken. Middelerwijl was ter plaatse van de later te maken gebouwen een put uitgebaggerd tot 5.2 M. — AP., welke onmiddellijk weer tot zeebodempil met zand werd aangevuld. Vervolgens is binnen den zoeven genoemden kleidam het geheele emplacement aangestort met zand tot 0.20 M. -f- AP. Op en achter den kleidam is de zeedijk gemaakt met eene buitenliëlling van 1 hoogte op 0 aanleg, reikende tot 3.2 M. -f- AP.; de voet van dezen dijk is tot 1.5 M. -f- AP. gemaakt van daartoe aangevoerde droge klei en tot dat peil met zuilen basalt bezet; daarachter is het dijkslichaam

(*) Hiervan komt eene beschrijving voor in het *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, jaargang 1872/73, blz. 250.

(f) Hij de voordracht waren, ter verduidelijking van het hierna volgende, verschillende teekeningen opgehangen.

gevormd uit kleibagger, in de nabijheid van het werk verkregen; van 1.5 tot 2.5 M. -f- AP. werd daarom de buitenhelling voorloopig gedekt door een met stortsteen bezwaard rijsbeslag, en boven 2.5 M. -f- AP. door een wintermat. Binnen dezen dijk is boven de zandkist voor de gebouwen eene zandbelasting opgereden, reikende tot 9.5 M. -h AP. De waarnemingen aan daartoe geplaatste zakhaken hebben geleerd, dat door deze belasting de grondslag nog ongeveer 0.70 M. is samengedrukt. Dit werk is den 15den December 1888 voor de eerste maal opgeleverd; de kosten bedroegen ruim f 274 000 (*).

Nadat aldus vaste voet op de zee veroverd was en het aarde-werk eenige tijd tot zakking was gegend, kon tot den bouw van het eigenlijke verdedigingswerk worden overgegaan. In den nazomer van 1887 werd aanbesteed het maken van den onderbouw, geraamd op f 000 000 (t), terwijl terzelfder tijd de levering en opstelling van de pantserkoepels met toebehooren voor ongeveer f 953 CU0 werd opgedragen aan liet Grusonwerk te Maagdenburg-Buckau. Door de zorg van de artillerie zijn verder bij diezelfde fabriek besteld de 4 affuiten met toebehooren voor te zamen f 147 000, en bij Friedrich Krupp te Essen 4 kanonnen van 24 cM. L/35 voor ongeveer f 225 000.

De onderbouw bestaat uit een in plattegrond nagenoeg ovaalvormig hoofdgebouw, dat omringd is door eene droge gracht, waarop de verschillende deur- en raamopeningen uitkomen; langs den buitenrand van deze gracht bevinden zich de contrescarpmuren met wachtgebouwen, waartegen eene glacisvormige aanaarding steunt, welke aan de buitenzijde in de zeevering overgaat en gemaakt is met het zand, verkregen bij de opruiming van de zoo straks besproken tijdelijke grondbelasting.

Het hoofdgebouw bevat in de eerste plaats de beide koepelonderbouwen of torens, welke zoover doelijk van elkander zijn geplaatst, opdat de daarboven opgestelde koepels elkanders vuuruitwerking zoo weinig mogelijk zullen onderscheppen. De middel-lijn van deze torens is groot 7.20 M. Door het geheele gebouw loopt verder volgens de lijn, die de torenmiddelpunten verbindt, eene 2.2 M. breede gang, waarin zoo noodig de bewapening der koepels kan worden nedergelaten, ten einde voor eene eventuele verwisseling of voor omvangrijke herstellingen te kunnen worden weggevoerd. Rondom de torens groepeeren zich de magazijnen en lokalen, voor de bewaring en het verwerken van de munitie; door gangen en hekken is deze afdeling geheel van de voor logies bestemde lokalen afgescheiden. Laatstgenoemde lokalen bevinden zich hoofdzakelijk aan de achter- of keelzijde van het gebouw, alwaar ook zijn aangebracht de dynamo-kamer, liet ketellokaal, het telegraafbureau en de ziekenkamer. Door twee beeren wordt de gemeenschap tusschen het hoofdgebouw en den contrescarp onderhouden. Aan de contrescarpzijde treft men, behalve de verschillende wachten, nog aan de kolenhokken, werk- en bergplaatsen en de strafkamers, terwijl in de contrescarpmuren de noodige gemeenschapsgangen zijn uitgespaard. Het hoofdgebouw, de beeren en het grootte contrescarp-wachtgebouw zijn onderheid; de palen hebben eene lengte van 11 M., terwijl het aantal (bijna 3900) zoodanig is bepaald, dat de druk per

(*) Annemer was» L. Kalis Kz.

(f) Aangenomen door G. A. van Spanje voor f 579 800.

paal nergens boven 10000 KG. gaat; de overige contrescarp-gebouwen en muren dragen alleen op een betonbed. De toren- en rechtstandsmuren zijn gemetseld, terwijl alle dekkingen van beton zijn gestort.

Ten einde eenig denkbeeld van den omvang van dit werk te geven, zij nog vermeld, dat daaraan tot den onderkant der koepel-voorpansters zijn verwerkt ongeveer 24000 M\ metselwerk en beton.

De koepels zijn elk bewapend met 2 kanonnen van 24 cM. L/35 (dat wil zeggen lang 35 kalibers = 8.40 M.). Zulk een kanon weegt ruim 21000 KG.; de daarvoor bestemde pantser- en gewone granaten, respectievelijk lang 3 1/2 en 4 kalibers, zijn zwaar 215 KG., terwijl de buskruitlading 08 a 72 KG. bedraagt. Bij de ontbranding van die lading wordt in de ziel van den vuurmond eene spanning van ongeveer 2400 atmosferen ontwikkeld, waardoor aan het projectiel eene aanvangssnelheid van 550 M. per seconde wordt medegedeeld; op 2500 M. bedraagt de eindsnelheid 450 en op 4000 M. nog 400 M.; het projectiel bezit daardoor in het trefpunt op eerstgenoemden afstand eene levende kracht van 2240 MT. en op 4000 M. van 1700 MT., waarmede nog smeedijzeren platen van respectievelijk 41 en 34.5 cM. dikte kunnen worden doorboord.

Ten einde nu deze vermogende verdedigingswerktuigen tot het laatste oogenblik intact te behouden, met andere woorden tot het hebben van wat men noemt onuitdoofbaar geschutvuur, moesten zij onder pantserdekkingen worden opgesteld.

Pantseropstellingen worden in de eerste plaats onderscheiden in vaste standen of batterijen en in draaibare standen of koepels. Vaste standen kunnen alleen daar worden toegepast, waar slechts een betrekkelijk kleine sector onder vuur moet worden gehouden, zoals bijvoorbeeld liet geval is te IJmuiden. Bij een groot schootsveld, als bij Pampus aanwezig is, kan men zijn doel beter met koepels bereiken. Nu zal liet u wellicht niet onbekend zijn, dat men bij de constructie van pantseringen een groot onderscheid maakt, al naarmate deze wederstand moeten bieden aan het vuur van landbatterijen of van schepen. Terwijl men bij landbatterijen, door de rustige opstelling van liet geschut, met liet vuur eene looige mate van nauwkeurigheid kan bereiken, vindt liet arbeidsvermogen, dat bij elk schot kan worden ontwikkeld, zijn grens in de gevorderde verplaatsbaarheid, en daardoor in de afmetingen en zwaarte van liet geschut. Bij schepen is de toestand juist omgekeerd; door de bewegelijke opstelling is de trefkans veel geringer, doch men heeft daar gelegenheid om den aanval met vuurmonden van liet zwaarste kaliber te ondernemen. Het zal u dus duidelijk zijn, dat aan pantseringen, welke alleen van de zeezijde kunnen worden aangevallen, de eisch moet worden gesteld, dat zij aan een beperkt aantal schoten elk treilende met een groote levende kracht kunnen wederstaan.

De pantseringen van het fort aan het Pampus nu zijn zoodanig geconstrueerd, dat met zekerheid gezegd kan worden, dat elk onderdeel, dat wil zeggen elke pantserplaat, volledige bescherming verschaft tegen minstens 4 schoten, achtereenvolgens treffende binnen een oppervlak van nog geen 1.5 M². en elk in het trefpunt eene levende kracht van 4500 MT. bezittende; deze wederstand is, in verband met de plaatselijke

omstandigheden, zoo groot, als redelijkerwijze maar kan worden verlangd.

Het zou mij te ver voeren, zoo ik u alle redenen ging ontvouwen welke onze llegeering, evenals trouwens die van verschillende andere Hijken er toe geleid hebben om, als materiaal voor kustpantseringen, hardgietijzer te bezigen; toch wil ik met een paar woorden u de voordeden van het gebruik daarvan voor dit speciale doeleinde uiteenzetten. liet ligt in de eerste plaats in den aard der zaak om aan de kolossale levende kracht, welke bij eiken treffer op de pantsering werkt, eene zoo groot mogelijke massa tegenover te stellen en dus te nemen eene dekking met een groot eigen gewicht. Een belangrijk voordeel wordt verder bereikt door den in twee richtingen gebogen vorm, welken men aan het pantser geven kan; de samenstellende deelen sluiten daardoor als ineen gewelf aaneen. Terwijl nu door de harde buitenlaag, welke men bij het hardgietijzer verkrijgt, van een eigenlijk gezegd indringen der projectielen geen sprake is, en dus alleen scheuren kunnen ontstaan, is het beloop van deze scheuren normaal op het gebogen buitenvlak gericht, zoodat de stukken, waarin zich de pantserplaat ten slotte verdeelt, door een volgenden treffer, in stede van uiteengeslagen, nog vaster in het pantser gedrongen worden. Het spreekt van zelf dat, wanneer die verdeling in stukken te ver wordt doorgezet, ook de voordeden van den gewelfvonn verloren gaan, en hierdoor is tevens verklaard, waarom zulk eene hardgietijzeren pantserconstructie, wanneer zij aan liet regelmatige en juiste vuur van landbatterijen werd blootgesteld, op den duur zou moeten bezwijken. De verbinding tusschen de platen onderling kan zonder behulp van tap- of schroefbouten, welke door liet afvliegen van de koppen bij het treffen van het pantser, altijd een groot gevaar voor de geschutbedieningen opleveren, plaats vinden; de verbinding geschiedt namelijk door gesmeed ijzeren scheien, terwijl ter verkrijging van een onwrikbaren stand voor elke plaat, hetwelk bij eene pantserconstructie altijd eene hoofdzaak is, ile wijdte der voegen tot een minimum is teruggebracht, door de stootvlakken geheel te l'reezen. Eindelijk laat het bezigde materiaal toe om op elke plaats de dikte in overeenstemming te brengen met de te verwachten uitwerking; het is duidelijk dat die dikte eene functie moet zijn van de onthondene volgens de normaal van de levende kracht in het trefpunt; hoe flauwer dus de helling van het buitenvlak, des te kleiner kan de dikte genomen worden; van daar dus ook de flauw hellende vorm, welke het sprekend karakter van deze pantsering behoort te zijn. Bij het voorpantser treft men die flauwe helling alleen voor het bovenste gedeelte aan, omdat daar de gelegenheid bestaat om het benedengedeelte door eene voordekking van cementbeton te versterken.

De levering van deze pantseringen is opgedragen aan liet Grusonwerk omdat deze fabriek, wat betreft de vervaardiging van hardgietijzeren pantserplaten, nog altijd aan de spits staat; ik mag hierbij echter niet onvermeld laten, dat, hoofdzakelijk ten gevolge van de op verlangen onzer Regeering in 1883 en 1884 in Buckau uitgevoerde schietproeven, ten overstaan van eene commissie van Nederlandsche officieren, omtrent de profileering en de wijze van opstelling van dit pantserscype, meer rationeële denkbeelden zich hebben baan gebroken, dan vóór dien tijd algemeen geldende waren.

Het geheele draaicnde pantser heeft een gewicht van 515 000 KG. en is verdeeld in 11 staande platen en 2 dekplaten; het vaste voorpantser weegt 430000 KG. en is verdeeld in 6 hooge platen aan de voorzijde en 6 lage platen aan de achterzijde. liet zwaarste zijn de hooge voorpantserplaten, elk ongeveer 40 440 KG. wegende; het kleinste gewicht treft men aan bij de lage voorpantserplaten (20 590 KG.). De zwaarste koepelplaten wegen 43 000 KG., de dekplaten 28 350 KG. per stuk (*).

De inrichting van de koepels vordert weinig toelichting. Het koepelpantser draagt op een van plaat- en profielijzer te zamen geklonken onderbouw, welke geplaatst is op eene gegoten ijzeren boven-rolbaan. Deze rolbaan beweegt zich over een krans van 38 rollen, welke op hare beurt over eene op het metselwerk van den toren dragende beneden-rolbaan loopen. De beweging wordt aan den koepel medegedeeld door middel van eene in de benedenverdieping opgestelde vertikale stoommachine van 26 PK., welke door tusschenkomst van een stel tandraden werkt op eene vertikale as, aan het boveinde voorzien van een rondsel, grijpende in een aan den binnenomtrek der boven-rolbaan bevestigden tandkrans. Hierdoor kan de koepel eene geheele omwenteling in 5 minuten volbrengen, bij welke snelheid de machine ongeveer -40 slagen per minuut maakt. Ten einde bewegende doelen te kunnen volgen en nauwkeurig te kunnen richten, moet bovendien aan den koepel eene zeer langzame beweging kunnen worden medegedeeld; daartoe wordt dan eene transmissie ingekoppeld, waarmede de snelheid wordt teruggebracht tot 3 m.M. per seconde, gemeten aan den binnenomtrek van de boven-rolbaan, overeenkomende met een omwentelingsduur van ruim 2 uren. Als reserve dient nog eene bewegings-inrichting voor handkracht, waartoe op de tusschenverdieping een gangspil is geplaatst; 8 man daaraan kunnen den koepel in 2 minuten over 90° ronddraaien.

Volgt uit het voorafgaande, dat de beide kanonnen in het horizontale vlak steeds gezamenlijk verplaatst worden, waartoe de koepelconimandant, staande op de trap tusschen beide vuurmonden, en richtende door de in het koepeldek aanwezige vizierspleet, de noodige bevelen geeft, zoo kan de beweging in het vertikale vlak aan elk kanon afzonderlijk worden medegedeeld. Hiertoe liggen de vuurmonden op affuiten, voor welker inrichting ik nog een oogenblik uwe aandacht vraag.

Bij de meeste pantserconstructiën vormen de schietgaten de eigenlijke kwetsbare plekken, zoodat het vernuft van verschillende uitvinders, die zich op dit gebied bewegen, zich al sinds jaren op middelen heeft gespist om het daaraan verbonden gevaar tot een minimum te beperken. Eene voor de hand liggende oplossing zoude zijn, om den mond van het kanon met een kogel-scharnier in het pantser te bevestigen, en werkelijk zijn naar dit beginsel constructiën uitgevoerd. Afgezien van het daaraan klevende nadeel, dat een treffer op den koepel, ook al raakt hij nu juist het schietgat niet, de werking van het kogelgewricht onmogelijk kan maken, zou het bij zulke zware vuurmonden, als waarvan hier sprake is, toch niet mogelijk zijn den terugloop óf geheel op te hellen, dan wel zoo aanzienlijk te beperken als voor de

(*) Ter opheldering van de wijze, waarop deze zware lasten bij de montage zijn verwerkt, waren bij de voordracht eenigo photographiën ter bezichtiging gesteld.

uitvoering van dit beginsel noodzakelijk zou zijn. Men stelt zich daarom tevreden met de affuiten zoodanig te construeeren, dat de afmetingen van de schietgaten tot een minimum kunnen worden teruggebracht, en aan het Grusonwerk komt de eer toe daarvoor eene zeer vernuftige inrichting te hebben uitgedacht, welke op onze andere pantserforten reeds met goed gevolg is toegepast en ook thans, hoezeer belangrijk gewijzigd en verbeterd, op Pampus is uitgevoerd. Het beginsel, waarop deze minimaal-schietgat-af'tuilen berusten, moge U uit het volgende duidelijk worden:

Terwijl bij affuiten, welke in de open lucht zijn opgesteld, het kanon uitsluitend om zijne tappen wordt bewogen, en men dus bij het geven van verschillende elevatiën alleen de wrijving in de tappannen en het geringe overwicht van het achterste ten opzichte van het voorste gedeelte heeft te overwinnen, wordt in den koepel, om de afmetingen van het schietgat te beperken, het draaipunt naar voren gebracht, en wel in een onder den vuurmond geplaatsten pivot-stoel. Bij het opheffen van het kanon werkt nu de daartoe gevorderde kracht recht onder de tappen en moet zij dus het volle gewicht van den vuurmond overwinnen; het spreekt van zelf, dat daarvoor niet met de gebruikelijke stelschroef kan worden volstaan, zoodat men, zooals aanstonds nader zal blijken, zijne toevlucht tot hydrauliek heeft genomen. Aan de onderzijde van het kanon is nu een klauw bevestigd, grijpende over een geleidbalk, welke om den bout van den straks genoemden pivot-stoel draaibaar is. Terwijl het kanon met den klauw over den geleidbalk heen en weder kan schuiven, is de richting van deze beweging zuiver evenwijdig aan de as van het kanon, waaruit volgt dat deze as, in welken stand ook, altijd rakende blijft aan een cirkelboog uit het pivot, met den afstand tot die as als straal beschreven. Binnen de grenzen, waarin voor het verkrijgen van de noodige elevatiën, de op- en nedergaande beweging van het kanon moet geschieden, verplaatst zich het raakpunt slechts zeer weinig over genoemden cirkelboog, en behoeft het schietgat dan ook slechts weinig grooter te zijn, dan noodig is om het kanon door te laten. Bij het afgaan van het schot, reculcert het kanon op den kanondrager, over eene naar achter oplopende slede; de klauw schuift hierbij achteruit over den geleidbalk, en daar de as der ziel ook hierbij rakende moet blijven aan den reeds meer genoemden cirkelboog, donipt het kanon automatisch en in genoegzame mate om bij den terugloop niet tegen de wanden van het enge schietgat vast te loopen.

Ten einde, in verband met de grootte van den koepel, den terugloop tot een bepaalde maat, hier 900 m.M., te beperken, dienen twee hydraulische remmen, welke ter wederzijden evenwijdig aan de kanon-as zijn geplaatst; hiervan zijn de zuigerstangen bevestigd aan den geleidbalk, terwijl de remcylinders vast verbonden zijn aan den over den geleidbalk schuivenden klauw. Deze reinmen zijn progressief, dat wil zeggen, bij het achteruitloopen van het kanon worden de doorstroombingsopeningen in de zuigers automatisch verkleind, en daardoor de beweging meer en meer uitgeput.

Ten einde nu het kanon onder verschillende elevatiën te kunnen stellen, is de reeds genoemde slede bevestigd op den stempel van een hydraulische!» hefcylinder. Deze cylinder zelf maakt deel uit van liet afluit-buitenraam, dat in den plaatijzeren onderbouw van den koepel is bevestigd en aan de binnenzijde voorzien

is van vertikale sponningen, dienende tot geleiding van de slede bij hare op- en nedergaande beweging. De noodige druk (ongeveer 35 atiosferen) in de hydraulische leiding wordt verkregen met behulp van een in de benedenverdieping opgesteld pomp-werktuig, waarbij op de ponikast, zoowel eene stoompomp als, tot reserve, twee dubbelwerkende handpompen zijn aangebracht. In deze leiding zijn bovendien een paar accumulatoren ingeschakeld. De hefcylinders zijn zoogenaamde differentiaal-cylinders, waardoor de nedergaande beweging van het kanon kan worden benut om de accumulatoren weder te doen rijzen. Met behulp van deze accumulatoren kan men de kanonnen van de grootste elevatie (4-12°) tot de grootste depressie (—3°) of omgekeerd doen overgaan, in nog geen 30 seconden. De gebezigde vloeistof is glycerine. De hydraulische inrichting wordt verder nog benut om de koepelremmen in werking te brengen, zoo ook om door daartoe achter de vuurmonden geplaatste hydraulische aanzetters de projectielen in de vuurmonden te schuiven en daarin aan te zetten. De beide accumulatoren in eiken toren zijn eindelijk zoodanig geplaatst, dat men, na verwijdering van de op de stempels dragende belastingen, deze stempels tot in de geschutzverdieping kan oppompen, ten einde daarmede achtereenvolgens een affuit en het daarbij behoorende kanon in de benedenverdieping neder te laten; op de eventueele noodzakelijkheid van deze manoeuvre heb ik reeds in den aanvang van mijne voordracht gewezen.

De stand van het geheele werk is thans, dat de gemetselde onderbouw nagenoeg gereed is, terwijl de eindkeuring van de pantserkoepels binnen weinige weken zal aanvangen. Er blijven dan nog ter voltooiing in het volgend jaar over: de glacisvormige cementbetondekkingen tegen de koepelvoorpansters, eenige gepantserde opstellingen voor ligt snelvurend geschut, het afwerken van de verschillende lokalen, het maken van de installatie voor elektrisch licht en nog eenige zaken van ondergeschikt belang.

Hopende dat deze, zij het ook beknopte mededeeling, U van eenigen dienst kan zijn bij het bezoek, dat zoo aanstonds aan het fort zal worden gebracht, meen ik het hierbij te kunnen laten. Hetgeen nog onduidelijk mocht zijn gebleven of tot vragen aanleiding mocht geven, zal dan waarschijnlijk het best op de plaats zelve behandeld kunnen worden.

De tti'f'ttitleikt zegt den spreker dank voor zijne mededeeling.

14. Vervolgens wordt het woord verleend aan het lid r»»i .Vins»c#e. Deze zegt het volgende:

Mijnheer de President!

De in aanbouw zijnde schutsluis te IJmuiden, die wij morgen hopen te bezoeken, heeft zoals iedereen weet, zulke ruime afmetingen, dat zij de grootste zeeschepen gemakkelijk zal kunnen doorlaten.

Aan die afmetingen is met het oog op de toekomst zelfs eene vrij aanzienlijke overmaat gegeven.

Ik heb gedacht dat de leden wellicht zouden wenschen te vernemen met welke schepen men nu voltooiing van de sluis Amsterdam zal kunnen bereiken, met andere woorden, in hoeverre de

afmetingen van het kanaal in overeenstemming zullen worden gebracht met die der nieuwe sluis.

De vraag voor welk kaliber van schepen het kanaal moet worden ingericht, is niet zoo gemakkelijk te beantwoorden als men oppervlakkig wel zoude meenen, omdat men, wat de afmetingen der zeeschepen betreft, leeft in een tijdperk van overgang.

Die afmetingen zijn in de laatste 30, 40 jaren zoodanig toegenomen, dat van een dergelijke ontwikkeling in de geschiedenis wel geen tweede voorbeeld is te vinden.

Ik heb hierbij niet eens het oog op de reuzen-schepen, die personen vervoeren tusschen Engeland en Amerika, ik denk bijvoorbeeld niet aan de «Campania» van de Cunardlijn, die in de vorige week te Govan aan de Clyde te water is gelaten, welk vaartuig — zoo lang het duurt — het grootste schip ter wereld zal zijn, omdat ondernemingen die met dergelijke schepen worden gedreven om levensvatbaar te zijn, bijzondere omstandigheden vereischen, die te Amsterdam ontbreken en, naar het zich laat aanzien, nog lang zullen ontbreken.

Ik heb meer gedacht aan de zeil- en stoomschepen, welke goederen vervoeren in het algemeen.

Dat bij dezen snellen groei van de schepen de oude zeeluisen en kanalen al spoedig te kort moesten schieten, spreekt wel van zelf en wij nemen dit waar in onze onmiddellijke omgeving.

Het Noordhollandscli kanaal is in de jaren 1819—1825 aangelegd, omdat de toegang tot Amsterdam door de droogte op Pampus zeer gebrekkig was.

Slaat men nu na wat de lieer Storm Buysing in zijn uitmuntenden waterbouwkundigen cursus van dit kanaal zegt, dan vindt men liet volgende:

«Dit kanaal is geschikt voor de grootste koopvaardij-en marineschepen».

En wat was destijds de maximumdiepgang der schepen die bij normale toestanden werd toegelaten? . . . 48 d.M., mijnheer de president.

De definitie van den heer Storm Buysing heeft reeds lang opgehouden juist te zijn.

En toen in 1859 op last der Begeering een ontwerp werd opgemaakt tot verbetering van het Noordhollandscli kanaal, ten einde het naar de cischen van den tijd beter voor de scheepvaart geschikt te maken, rekende men op sluisen, met den slagdorpel gelegen op 0.75 M. onder Schermeer-boezempcil, geschikt dus om schepen door te laten van 0.50 M. diepgang.

In overeenstemming hiermede is in de jaren 1801—1801 de schutsluis Willem III aan de overzijde gebouwd; maar aangezien de doortrekking van SBP. achterwege is gebleven, heeft men van de diepere ligging tot dusverre nog niet het volle genot gehad.

Vervolgens is liet Noordzeekanaal gegraven, waardoor het Noordhollandscli kanaal zijne grootc beteekenis heeft verloren.

liet Noordzeekanaal werd 1 November 1870 geopend, maar ofschoon dit feit nog geen 10 jaren oud is, verkeert het kanaal, wat zijne afmetingen, dat wil zeggen, wat zijn dwarsprofiel betreft, reeds in de derde piase.

Als eerste plase bedoel ik het profiel van aanleg, overeenkomstig de voorwaarden van concessie, voorgesteld op deze teekening (plaat I, figuur 1.)

De diepte bedroeg daarbij 70 dM. onder kanaalpeil of 75 dM. onder AP., terwijl de bodemsbreedte van de Noordzeesluizen tot liet IJ voor Amsterdam op 27 M. was bepaald met wederzijdsche belooopen onder water niet steiler dan 2 op 1.

De grootste toe te laten diepgang voor de schepen was in het politic-reglement bepaald op 05 dM.

Maar reeds vóór de openstelling van het kanaal kwam men tot het inzicht dat de handel grooter diepgang cische en in 1875 werd met Amsterdam eene regeling getroffen, waardoor het kanaal aanzienlijk verruimd zoude worden en verdiept tot 8.2 dM. onder Ab, of 77 dM. onder KP.

Dit werk is uitgevoerd in de jaren 1877—1883, terwijl in het jaar 1887 daaraan nog eene uitbreiding is gegeven door de verruiming van het kanaalvak in de doorgraving van Buitenhuisen. Ik noem dit de tweede plase.

Daarmede is het kanaalprofiel verkregen, op deze teekening aangegeven (plaat I, figuren 2, 3 en 4).

Het normale profiel heeft eene bodemsbreedte van 20 M.; men treft dit profiel aan over ongeveer $\frac{3}{4}$ gedeelte der lengte.

Het overige gedeelte van het kanaal is in den bodem breed 32 M. en de ruimte is daar zoo groot, dat de twee grootste schepen, die thans het kanaal bevaren, elkander zonder eenigen hinder kunnen passeeren.

Door deze kanaalverruiming kon de maximum toe te laten diepgang, bij een waterstand gelijk kanaalpeil, bepaald worden op 70 dM.

Grootere verdieping zoude geen doel getroffen hebben, omdat tot den bouw van eene diepere sluis toenmaals nog niet was besloten en de diepgang thans feitelijk beheerscht wordt door de slagdorpel-diepte der oude sluis.

Ik kom nu tot de derde plase, waarmede ik bedoel de in 1889 aangevangen verdieping van het kanaal tot 9 M. — AP. en van liet buitenkanaal en de buitenhaven tot 9.50 M. — AP. en zulks hi verband met den bouw van de ruimere sluis.

Dit werk is in vollen gang en volgens het vastgestelde werkplan zal liet in 1890 geheel zijn voltooid.

De kanaalverruiming steunt op het denkbeeld, dat het voor liet tegenwoordige en voor de naaste toekomst voldoende is te rekenen op een vaartuig van de volgende afmetingen:

lengte	173 M.
breedte	15.5 »
diepgang	8 »

Op deze teekening (plaat I, figuren 5 en G) zijn de afmetingen van het kanaalprofiel nader aangegeven.

Men heeft in de eerste plaats het normaal profiel met eene bodemsbreedte van 25 M., waarin het bovenvermelde grootste vaartuig zal kunnen kruisen een vaartuig van 12 M. breedte en 0.50 M. diepgang.

Dit profiel wordt doorgevoerd over drie vierde gedeelten van het kanaal.

Het verdere gedeelte van het kanaal verkrijgt het profiel dat hier op de teekening is aangeduid met het opschrift: «In de wisselplaatsen» (plaat I, figuur 6.)

Twee schepen van het grootste charter als zoeven genoemd kunnen elkander ongehinderd en zonder gevaar voorbij varen.

Dit profiel wordt aanvankelijk doorgevoerd over een vierde gedeelte van liet kanaal.

Ik moet daarbij opmerken dat de zoeven genoemde afmetingen, die tot grondslag hebben gestrekt, zeer nabij overeenkomen met die van een van de grootste bestaande goederen-stoomschepen, vermeld in het bekende verslag van de »Commissie ter bevordering van het transitio-verkeer over Amsterdam» in Maart 1891 uitgebracht aan de Kamer van koophandel en fabrieken te Amsterdam.

Het wachtwoord is dus thans om Amsterdam toegankelijk te maken voor een schip van 80 dM. diepgang.

En wat nu de toekomst betreft, hebben wij ons een schip gedacht: *het schip der toekomst*, waarvan de afmetingen zich aansluiten aan die van de nieuwe sluis en gesteld zijn als volgt:

lengte	220 M.
breedte	21 »
diepgang	93 dM.

Op deze teekening (plaat I, figuur 7) is het grootspant van dit schip der toekomst aangegeven met de afmetingen, welke het kanaal zoude moeten verkrijgen om aan twee van deze scheper, gelegenheid te geven elkander ongehinderd te kunnen passeeren.

Dat er miljoenen gouds noodig zijn om het kanaal en de handelsinrichtingen te Amsterdam voor dit schip der toekomst geschikt te maken, behoeft ik wel niet aan te toonen en wij hebben ons daarom nog een tusschenschip gedacht, zoo groot dat het menschelijkerwijze gesproken ook in een ver verschiet aan de eischen van den wereldhandel voldoet.

De afmetingen van dit schip zijn gesteld als volgt:

lengte,	195 M.
breedte	18 »
diepgang	85 dM.

Men heeft zich dus voorgesteld, dat, wanneer in de toekomst aan meerdere breedte en diepte de behoefte ontstond, de uitvoering als het ware in verschillende tempo's zoude kunnen geschieden.

Ook zijn globale ramingen opgemaakt van hetgeen de kanaalverruiming, op deze wijze opgevat, zoude vorderen en wel van tempo op tempo.

Voor het oogenblik heeft dit alles geen praktische waarde, zoodat ik het boter acht mededeelingen daaromtrent thans achterwege te laten.

liet zij mij thans nog, vergund voor een oogenblik uwe aandacht te vragen, met het oog op het bezoek dat wij straks zullen brengen aan den in aanleg zijnden strekdam in het open IJ, lang ongeveer 4300 M., als met een $\frac{1}{2}$ op deze teekening is aangeduid (plaat III, figuur 1).

Ik wenschte omtrent dit werk eene korte mededeeling te doen en in de eerste plaats omtrent het doel.

De toestand van het open IJ beoosten den afsluitdam te Schel-

lingwoude heeft door den aanleg van dezen dam eene grootte verandering ondergaan

Het thans afgesloten IJ met het daarachter gelegen Wijkmeer vormde vroeger een groote spuikoin, die, met elk getijde regelmatig vol- en ledig loopende, aanleiding gaf tot heen en weder trekkende stroomen, krachtig genoeg om voor Amsterdam en oostwaarts langs den noorderwal tot voorbij den vuurtoren van Durgerdam eene geul van aanzienlijke breedte en diepte te onderhouden.

Deze werking heeft thans opgehouden. Amsterdam is daardoor ontheven van de groote zorg, voortspruitende uit de opslibbing van hare havens en ligplaatsen.

Maar het opslibbingsproces heeft zich III meer naar buiten verplaatst en vindt daar een gunstig terrein en zoude, wanneer er niets gedaan werd, de scheepvaart van Amsterdam naar en over de Zuiderzee met geheelen ondergang bedreigen.

Dat dit gevaar niet denkbeeldig is, kan blijken uit de beschouwing en de onderlinge vergelijking van de hydrografische kaarten die hier zijn opgehangen.

De diepten zijn daar in blauw met verschillende tinten aangegeven en wel zoodanig dat de donkerste tint de grootste diepte aangeeft (').

De dieptelijnen, welke de verschillende tinten van elkander scheiden en welke hier in aanmerking komen, zijn getrokken op 25.33 en 50 dM. diepte alles ten opzichte van laagwater.

Op deze kaart (plaat II, figuur 1) is de toestand aangegeven voor dat met de afdamming te Schellingwoude een begin werd gemaakt. Zij stelt den toestand voor volgens de opname van 1848.

Een schip, Amsterdam verlatende om over de Zuiderzee bijvoorbeeld naar Friesland te varen, kon deze geulen, waarin meer dan 75, 50 en 33 dM. water werd gepeild volgen tot een eind voorbij de IJdoorn.

Daar begon dan de breede ondiepe rug, aan weerszijden begrensd door de dieptelijnen van 33 dM., genaamd «Pampus».

Deze overgetrokken zijnde, kwam men weder in het ruime sop. Deze kaart (plaat III, figuur 1) geeft den toestand aan volgens de hydrografische opname van 1888.

Tusschen de Oranjesluizen en de IJdoorn is de diepte sterk verminderd en een diepte van 33 dM. beneden L.V.V. wordt nergens aangetroffen.

Slechts zeer sporadisch vindt men tusschen de Oranjesluizen en den lichttoren van Durgerdam in het vaarwater nog enkele punten, alwaar meer dan 25 dM. beneden laagwater wordt gepeild.

Hetzelfde is te zien op deze hydrografische kaart, die van zeer recenten datum is, zoodat een gedeelte van den in aanleg zijnden strekdam daarop reeds is aangegeven (plaat III, figuur 2).

Ik ontving deze kaart een paar dagen geleden en had geen gelegenheid daarop nog de tinten in blauw te doen aanbrengen. De tijd veroorlooft mij niet dit onderwerp hier uitvoerig te behandelen.

Genoeg zij liet, dat het maken van den dam is te beschouwen als een begin van den strijd tegen de natuurwerkingen ondernomen en waarvan het einddoel moet zijn een voldoende schiep-

o Op de platen II en III zijn de tinten weggelaten en de diepten alleen door lijnen en cijfers in d.M. aangegeven.

vaartgeul tot over het Pampus te maken en te onderhouden.

De dam reikt van de Oranjesluizen tot tegenover den vuurtoren te Durgerdam en bestaat uit twee rechte gedeelten, verbonden door een boog, getrokken met een straal groot 2000 M.

Men besloot tot den aanleg, nadat gebleken was dat door baggeren alleen in het open IJ geen blijvende diepte kon worden onderhouden. Een enkele storm bleek voldoende om het effect van het baggeren te doen verloren gaan.

Is de dam voltooid dan hoopt men langs de noordzijde daarvan zonder groote moeite een geul te kunnen maken en onderhouden, waarvan de afmetingen voorloopig zijn vastgesteld als volgt:

bodemsbreedte	225 M.
diepte 20 a 27 dM. onder laagwater.	

Met de uitvoering van dit onderdeel zal intusschen niet worden aangevangen vóór dat de behoefte zich daaraan doet gevoelen, wat thans het geval nog niet is.

De geaardheid van den bodem in het open IJ is zeer slap en kan nader blijken uit de drie grondboringen die hier zijn voorgesteld (plaat I, figuren 12, 13 en 14) en welke genomen zijn in de as van den dam op afstanden, gemeten uit den afsluitdijk achtereenvolgens groot 1185, 3304 en 4250 M.

Tot 5 a 6 M. onder AP. bestaat de bodem uit zeer slappe klei, hier en daar vermengd met veen, zand en schelpen, waarop volgt een vrij dikke laag van grijs blauwe klei, reikende tot 11 a 12 M. onder AP.; daarop volgt zand al of niet vermengd met een weinig klei, waarin ook hier en daar veen wordt aangetroffen, maar die zich verder kenmerkt door afwezigheid van schelpen.

Op 17 a 17.5 M. — AP. begint liet onvermengde zand, waarvan de korrel fijn is.

Bij het ontwerpen van den dam moest met de slappe geaardheid van den bodem rekening worden gehouden.

Verskillende overwegingen hebben er toe geleid om den dam te vormen door liet eenvoudig storten van zand.

In de eerste plaats was eene dergelijke werkwijze met goed gevolg toegepast bij het maken van den voorhavendijk van het Merwedekanaal, waar de bodem uit den aard der zaak veel overeenkomst heeft met dien van den ontworpen dam.

Maar in de tweede plaats scheen er voordel in gelegen te zijn om het noodige zand te ontleenen aan de terreinen te IJmuiden, bestemd voor den aanleg eener visschershaven.

Men maakte dan werk met werk.

Omtrent de hoeveelheid zand die benoodigd zoude zijn, bestond groote onzekerheid.

Ging men te rade met de ondervinding, bij den voorhavendijk van het Merwedekanaal opgedaan, dan zoude daarvoor 140 a 150 M³. per strekkenden M. gevorderd worden.

Ten einde intusschen den aannemer van den strekdam van de uit deze onzekerheid voortspruitende risico te ontheffen, is in het bestek bepaald, dat voor den aanleg moet gerekend worden op eene hoeveelheid van 000000 M³. zand, terwijl voor het meerdere of mindere verrekening zoude geschieden naar den maatstaf van 40 cent per M³.

Het werk werd aanbesteed 1 December 1889, terwijl met de uitvoering in liet voorjaar van 1890 werd aangevangen.

Aanvankelijk ging alles naar wensch en uit eene waarneming, op 500 M. uit den afsluitdijk gedaan, bleek dat er zelfs minder zand noodig was dan waarop oorspronkelijk was gerekend.

Dit veranderde echter plotseling toen men tot ongeveer 2 KM. uit den afsluitdijk met den dam was gevorderd.

De bodem bleek daar buitengewoon slap te zijn, zoodat voor den dam 4 a 5 maal meer zand per M. noodig was dan waarop was gerekend.

Het scheen van genoegzaam belang om na te gaan op welke wijze het zand in den bodem doordrong. Dit is geschied door middel van boringen, waarvan de uitslag voor een deel is voorgesteld op een Gial dwarsprofielen, die Uier in tekening zijn gebracht. (Plaat ũ, Gguru 2—7.)

Bij de beide eerste profielen, genomen op afstanden uit den afsluitdijk van 500 en 1185 M. is het zand doorgedrongen tot (i a 7 M. onder AP., en wanneer men dit vergelijkt met den uitslag der grondboringen, meer bepaald met boring n^o. 1, dan blijkt dat de zoogenaamde oude grijsblauwe klei voldoende draagkracht had om het gewicht van den zanddam behoorlijk te kunnen torschen.

Men is vervolgens gekomen op liet zoo even vermelde ongunstige gedeelte, vermoedelijk een zeer diepe geul die later is opgeslibd, en wanneer men de dwarsprofielen beschouwt dan blijkt dat op 2320 M. uit den afsluitdijk het zand is doorgedrongen tot eene maximum-diepte van 22 M. onder AP., waar het zijn steun heeft gevonden op eene laag blauw grof zand met kiezel.

Ik moet daarbij nog opmerken dat om het doorzetten van liet zand te bevorderen, de dam oorspronkelijk is opgeworpen tot eene hoogte van 2 M. -+ AP., terwijl met het afwerken niet mocht worden aangevangen voordat de dam volkomen in rust was gekomen, waarvoor liet overvullige zand vervolgens moest worden afgegraven.

Op 2500 M. uit den afsluitdam neemt de bodem weder in vastheid toe. De diepte van inzinking bedraagt daar uiterlijk 11.00 M. beneden AP., terwijl de hoeveelheid zand die per M. gevorderd wordt is afgenomen tot 208 M³.

Volgens de laatste berekeningen zal voor den geheelen dam gevorderd worden ruim 900 000 M³. zand, dat is de helft meer dan de oorspronkelijke rekening.

Nu nog een kort woord omtrent de voorziening van kruin en belooopen.

Op deze tekening is de voorziening aangegeven, zoo als men zich die oorspronkelijk heeft gedacht. (Plaat I, figuren 8 en 9.)

De kruin verkrijgt eene hoogte van 1.20 M. boven AP. en liet dwarsprofiel vertoont den zoogenaamden schelpvorm.

De plattegrond van kruin met belooopen en bermen te zamen is 13 M. breed en daar het zeer kostbaar geweest zoude zijn deze breedte over eene lengte van 4300 M. van gezette steenglooiing te voorzien, heeft men tot eene andere wijze van voorziening de toevlucht genomen.

De verdediging bestaat thans uit eene kleilaag, afgedekt met riet, vervolgens eene bestorting met puin en daarop eene steen-

bezetting van onregelmatige steenstukken, ten bedrage van 70 sloopstons per 100 M².

Voor de voorziening van de belooopen heeft men zich voorgesteld dat op sommige plaatsen de opgeperste grond een soort van berm zoude vormen die verdere voorziening overbodig maakte, terwijl op die plaatsen waar de zeebodem meerdere vastheid bezat, zoodat geen of geen voldoende oppersing plaats vond, eene voorziening met zinkstukken zoude worden aangebracht.

In de uitvoering is ten opzichte van dit onderwerp eenige teleurstelling ondervonden.

Wel heeft men overal bermen van opgepersten grond gekregen maar thans, nadat sommige deelen van den dam twee jaren geleden hebben, blijkt, dat deze bermen niet overal de gewenschte hoogte hebben, of wel van lieverlede ten gevolge van storm en golfslag opruimen.

De teen der met steen bezette bermen verliest dan zijn steun en veroorzaakt zakkings en zettingen.

Men is daardoor genoodzaakt geworden de voorziening aan den teen uit te breiden.

Twee typen van voorziening zijn daarvoor ontworpen.

Zij zijn hier op de tekening voorgesteld en houden liet midden tusschen de twee uitersten van de besteksvoorziening (plaat I, figuren 10 en 11).

Bij het beschouwen van deze profielen dient men echter in aanmerking te nemen, dat de dam daarop is voorgesteld zonderde te verwachten zetting.

Men hoopt in 1893 den dam te voltooiën, waarvoor de kosten, mei inbegrip van het meerdere zand, ongeveer 5/2 ton gouds zullen bedragen.

Het werk werd in December 1889 herbesteed en aangenomen door den heer J. C. van Hattum te Sliedrecht.

Zoals te verwachten was, bleek de uitvoering in goede handen te zijn en inderdaad de wijze, waarop de verschillende moeilijkheden in de uitvoering zijn overwonnen, verdient allen lof.

Ik zal liet hierbij laten, mijnheer de president.

De mededeeling, die ik de eer had te doen, is uit den aard der zaak beknopt en kan op volledigheid geen aanspraak maken.

Gedurende onzen tocht zal intusschen gelegenheid zijn nadere inlichtingen te ontvangen indien deze mochten worden verlangd.

De nn't'siticnr betuigt ook dezen spreker zijn dank voor de voordracht.

15. Daarna wordt het woord verleend aan het lid F. ymcr. Deze zegt het volgende:

Het thans in aanbouw zijnde stoomgemaal te Schellingwoude dient, om het aldaar aanwezige te vervangen, bij het op peil houden van liet Noordzeekanaal.

Gedeeltelijk wordt dit doel tegenwoordig bereikt door spuien te Ijmuiden en te Schellingwoude.

Aan eerstgenoemde plaats is spuien een groot bezwaar voor de scheepvaart, dat zelfs niet voldoende opgeheven zal zijn, wanneer

de thans in aanbouw zijnde schutsluis voltooid is. Bij de Oranjesluizen te Schellingwoude is, door het gering verschil van eb en vloed (gemiddeld respectievelijk 0.31 M. — AP. en 0.074 M. + AP.) de gelegenheid tot spuien vrij zeldzaam, vooral, wanneer daaraan de meeste behoefte is. Weder en wind kunnen gedurende langen tijd den stand der Zuiderzee op groote hoogte houden. Zoo bijvoorbeeld is waargenomen, dat van 1882—1887 de gemiddelde zeesstand aldaar gedurende tijdperken van 4 etmalen van hooge zeesstanden 0.41 tot 0.60 M. -+ AP. bedraagt.

Tijdens den, trouwens zeldzaam voorkomenden, stormvloed van 12—10 December 1883 zelfs 0.80 M. -+ AP.

De hoeveelheid water, die in één etmaal op liet kanaal gebracht kan worden, varieert van 4 tot 7 inllioen M³.

Volgens de waarnemingen van 1889, welk jaar als vrij ongunstig moet gerekend worden, kan het waterbezwaaar per etmaal 5908800 M³. zijn en dus de rijzing van den 1020 HA. metenden boezem van het afgesloten IJ 0.58 M. bedragen.

Het bestaande stoomgemaal te Schellingwoude heeft 3 horizontale turbines, elk gedreven door eene afzonderlijke stoommachine, waarvan het vermogen, na de in 1880 aangebrachte verbeteringen, bedraagt 200 geïndiceerde paardekrachten. Bij een in Mei 1887 verrichte proefnaling met een van de machines, bij 0.43 M. waterverschil, bedroeg liet getal omwentelingen van de wateras per minuut 50.4 en de opbrengst water gedurende ditzelfde tijdsverloop 491 M³., overeenkomende met 40.9 PK., zoodat het nuttig effect dus 46.9 of 23 ten honderd bleek te zijn.

Het kolenverbruik bedroeg bij gemelde proefbemaling per uur 7.5 KG. per water-PK., welke ongunstige toestand grotendeels daaraan te wijten is, dat bij kleine opvoerhoogte turbines niet te verkiezen zijn.

Bij 0.85 AL. waterverschil, eene omstandigheid, die zich veel voordoet en waarbij het stoomgemaal juist dienst zal moeten doen, kan liet per etmaal 1075000 M³. uitslaan, hetgeen overeenkomt met een daling van ruim 0.10 M. van den boezem van liet Noordzeekanaal.

Het thans in aanbouw zijnde stoomgemaal zal 300 water-PK. sterk zijn en hij 0.85 M. waterverschil den boezem met ongeveer 0.22 M. per etmaal kunnen verlagen.

De meestal geringe hoogte, waartoe het water opgevoerd moet worden, deed de keus van het waterwerktuig op schepraderen vallen.

De eenige geschikte plaats voor liet gemaal was de thans gekozen ruimte aan den afsluitdijk, tusschen de Oranjesluizen en het landeinde van den in uitvoering zijnden dam in het open IJ.

Voor het bereiken van een effect van 300 water-PK. is gerekend, dat 577 IPK. noodig zullen zijn. Aangenomen zijn 0 schepraderen van 8.5 M. middellijn en 3 AL. breedte. Tasting 1.55 AL. bij een waterstand van 0.30 M. — AP.

Op 30 Juli 1891 is aanbesteed en voor f 149500 door de «Société anonyme du Phönix» te Gent aangenomen het thans nog in uitvoering zijnde iste bestek van liet werk n^o. 150, luidende:

«Bestek en voorwaarden, wegens het leveren, opstellen en onderhouden van het werktuig, de stoomketels nn de schepraderen voor een stoomgemaal te Schellingwoude, behoorende tol de werken van het Noordzeekanaal».

De voornaamste bepalingen van dit bestek zijn: 0 schepraderen van 8.5 M. middellijn en 3 M. breedte, hoogte van de wateras 2.40 M. -+ AP.

ü stoomketels, waarvan 2 voor reserve, stoomspanifmg in de ketels 0 atmosferen overdruk. Nuttig vermogen van het werktuig ij gemiddelde expansie, uitgedrukt in door de gezamenlijke schepraderen opgevoerd water, bij een binnenstand van 0.30 M. onder- en een buitenstand van 0.25 M. boven AP. 300 waterpaardekrachten.

liet getal omwentelingen wordt in dat geval berekend op 4.3 in de minuut.

Het getal omwentelingen der schepraderen per minuut zal bij de werking meestal bedragen 3 a 5, maar moet, bij opvoerhoogto van 0.15 M. en minder, zonder bezwaar vermeerderd kunnen worden tot 0.

liet stoomwerktuig moet zijn dubbel met afleesbare en uit de hand verstelbare expansie, liet kan beslaan uit 2 compoundmachines of een tweeling-machine.

Naar aanleiding van de hier vermelde bepalingen is door den aannemer voorgesteld en door de directie het volgende aangenomen:

2 compoundmachines, middellijncylinders hooge druk 0.02 M., idem lage druk 1.00 M. Slaglengte van de zuigers voor beide cylinders 1.300 M., aantal IPK. voor elke van de machines 289.

ü stoomketels, lang 10 M., middellijn 2.2 M. inwendig, systeem Cornwall met 2 inwendige vuurhaarden en Gallowaybuizen.

Verhouding van het aantal omwentelingen van de wateras tot die van de werkas der stoomwerktuigen 1 tot 10, waartoe eene dubbele overbrenging met tandraderen.

Stoomverbruik bij normalen gang der machines per uur en per IPK. 7.5 KG., kolcuverbruik 1 KG. (Iluhrkolen) per 9.5 a 10 KG. stoom.

Gelijk reeds vermeld werd, is bovengenoemd bestek n^o. 150 nog in uitvoering.

Bij ministerieel besluit van 31 December 1891 is, voor f72000, goedgekeurd eene onderhandsche overeenkomst met Adriaan Volker Leenderlzoom te Sliedrecht en Pieter Adriaan Bos te Gorinchem, wegens het doen van eene zandstorting in het afgesloten IJ tot verbetering van den grondslag, ter plaatse van het nabij de Oranjesluizen te Schellingwoude te bouwen stoomgemaal, behoorende lot de werken van het Noordzeekanaal.

Op plaat V, figuur 1, is voorgesteld tot hoe diep, volgens gedane boringen, het zand de vroeger aanwezige klei weggeperst heeft. Dit werk was op 30 Juni II. voltooid. Om te voorkomen dat de gedane boringen aanleiding geven zonden tot het ontstaan van wellen, die later den bouw van liet stoomgemaal in hooge mate zouden kunnen bemoeielijken, heeft men de hoorbuizen laten zitten in de boorgaten en na afloop van de boring volgegoten met *fiorlntu cement*.

Op 21 Juli 1892 werd aanbesteed bestek n^o. 132, luidende: «het maken van de fundeering van een nabij de Oranjesluizen te Schellingwoude te bouwen stoomgemaal, behoorende tot de werken van het Noordzeekanaal».

Dit werk is gegund aan Adriaan Volker Leenderlzoom te Sliedrecht en Pieter Bos te Gorinchem voor f 89430 en is thans in uitvoering. Dit bestek bepaalt in hoofdzaak het leggen van den ongeveer 2500 M². *metenden* vloer door middel van kespén,

steunende op ongeveer 2200 palen, waarbij de bovenkantvloer, over zijne geheele oppervlakte, gelegen is op 2.72 M. — AP. Binnenkort zal vermoedelijk het stoomgemaal zelf aanbesteed kunnen worden.

De figuren 2 en 3 van plaat IV stellen den, in verband met de reeds in uitvoering zijnde werken, vastgestelden plattegrond voor, alsmede een daarop berustenden voorloopig ontworpen opstand, perspectivisch voorgesteld.

Ook aan dezen spreker betuigt de itretitU'ttS den dank der vergadering.

[Alsnu zouden moeten volgen de voordrachten van de leden Bekaar en du Croix, in verband staande met de werken te IJmuiden.

Wegens het ver gevorderde uur worSt goedgevonden dat de sprekers die zullen voordragen den volgenden dag op het terrein. Die voordrachten doen wij hier volgen:]

1G. Met lid *MJselitife* zcide het volgende:

Mijne Heeren! Slechts eenige oogenblikken vraag ik uwe aandacht voor een mededeeling over het ontwerp van de in uitvoering zijnde schutsluis te IJmuiden.

De bouw dezer sluis geschiedt overeenkomstig de Wet van 31 Mei 1887 (*StaatUitd.* n°. 98); volgens de memorie van toelichting bij het wetsontwerp waren de afmetingen toen bepaald op 25 M. wijdte, 205 M. schutlengte en een slagdorpeldiepte van 8.50 M. onder A¹; het eerste voorloopige ontwerp werd opgemaakt door den toenmaligen ingenieur W. J. S. J. Blom.

Onder het nader uitwerken van de ontwerpen trad de wensehelijkheid eener grootere diepte voor den slagdorpel meer en meer op den voorgrond, en in het project van 1889 van den ingenieur C. de Bruyn was dan ook voor de diepte van den buitenslagdorpel aangenomen 9 M.; voor de beide andere 9.30 M. onder AP.

Den str'jd, die in dat jaar gevoerd is om de diepte nog te vermeerderen, behoef ik hier wel niet in bijzonderheden te herinneren; genoeg zij het te vermelden, dat in de zitting der Tweede Kamer van 20 December 1889 het pleit werd beslist ten voordeele eener slagdorpeldiepte van 10 M. onder AP. of 9.50 M. onder het peil van liet Noordzeekanaal.

In verband niet die meerdere diepte werd ook de schutlengte vergroot tot ruim 225 M., terwijl de wijdte van 25 M. onveranderd bleef.

Men kan dus aannemen, dat de sluis geschikt zal zijn voor een vaartuig van 21 (desnoods tot 24) M. breedte, 225 M. lengteen, 0.20 M. kielwater boven de dorpels aangenomen, 9.30 M. diepgang; met andere woorden voor het schip der toekomst, dat gisteren door den heer van Manen werd behandeld.

Ik acht liet voor de hoofdstad van groot belang, dat de voorstanders der diepte van 10 M. onder AP. hun pogen met goeden uitslag bekroond zagen, want de «assurantiepremie voor de toekomst», zoals in de Kamerzitting die diepte door den Minister van Waterstaat werd genoemd, moge ruim, voor hel oogenblik zelfs *le* ruim schijnen, overdreven is ze niet.

De «City of New York» en de «City of Paris», die men nog

zeer korten tijd geleden de grootste schepen van den tegenwoordigen tijd noemen mocht, kunnen, volgens officiele gegevens, reeds een diepgang bereiken van 9.30 M., ofschoon hun diepgang in dienst veel minder bedraagt (gewoonlijk 7.50 a 8 M.) (*).

Wat de overige afmetingen betreft, eenige dagen geleden liep te Glasgow van stapel de «Campania» van de Cunard-line, breed bijna 20 M. en lang 183 M., en onlangs kon men in de dagbladen lezen, dat de White Star-line het voornemen heeft, twee nieuwe stoomschepen te doen bouwen van ruim 21 M. breedte en 213 M. lengte.

De te bereiken diepgang van die schepen is mij niet bekend (f).

Wel zal het misschien nog langen tijd duren eer zulke reuzenvaartuigen, die nu nog zeldzame uitzonderingen zijn, Amsterdam aandoen, maar het zou zeer te betreuren zijn, wanneer demogelijkheid daartoe was afgesloten.

Bij het ontwerpen van de constructie der sluis was, hij deze groote diepte, de wijze van fundeering vooral een punt van ernstige overweging.

In het voorloopig ontwerp van den ingenieur Blom was men uitgegaan van een betonfundeering, maar de resultaten der later verrichte grondboringen, vooral ook het snelle opwellen van water en zand in de buizen, gepaard met de omstandigheid, dat de sluis op betrekkelijk korten afstand van het Noordzeekanaal zou gebouwd worden, deden de vrees ontstaan, dat het werk in den drooge niet uitvoerbaar was, en gaven aanleiding tot het ontwerp van 1889 met pneumatische fundeering, dat door den ingenieur de Bruyn werd opgemaakt, en reeds geheel was uitgewerkt, maar, wegens de zooeven vermelde beslissing tot verdieping der slagdorpels, voorloopig werd aangehouden.

Volgens dit zeer interessante ontwerp zou de fundeering van ieder sluisboofd bestaan uit vijf caissons; boven de werkkamer zouden de muren binnen ijzeren mantels worden opgetrokken tot 3.30 M. onder AP., het peil, waartoe de put zou worden afgemalen.

De schutkolk muren zouden onder dat peil bestaan uit door duikers te stellen betonblokken.

(*) De breedte dezer vaartuigen is 19.20 M., de lengte 170.09 M., de jnlioud 10 499 gross reg. tonnen, liet (jetal paardekrachten 20 005.

(f) Ije berichten over de afmetingen der vaartuigen stemmen niet overeen. Volgens *Engineering* van 2 September 11. zijn de afmetingen van de „Campania": lengte C00 voet, breedte C5 voet, hol 42 voet; volgens *Engineering* van 9 September 11., verschenen kort nadat het schip van stapel was gelooopen: »length over all G20 ft., breadth extreme G5i ft., depth to upper deck -18 ft. „gross tonnage about 12500 tons." »

Het getal paardekrachten is volgens *Faiphg* van 10 September 11. 30000.

Ijo Cunard-line zal over enkele maanden een tweede stoomschip van dezelfde afmetingen, de „Lucaia", in de vaart brengen. In het genoemde nummer van *Faiphg* komt verder het volgende voor over de voornemens der White-Star-line, waarbij van slechts één te bouwen stoomschip melding wordt gemaakt: „Messrs. Harland and Wolff have been commissioned by the Withe-Star-line „to build a large new transatlantic steamer for them, she is called the „Gigantic", utid is to beat the record.

„She will be 700 ft. long by 65 ft. 7i in. beam, of 45 000 horse-power »and to steam 22 knots from port to port. It is rumoured that the boat will „uttain a maximum speed of 27 knots, and cross the Atlantic in 4J days.

„The „Gigantic" will not be commenced till next year, and it is expected that she will be ready for sea in April 1894" .

Bij het maken van den sluisput, waarmede in 1888 reeds was aangevangen, bleek intusschen, tegen alle verwachting in, het waterbezwaar zeer gering te zijn; zoo gering dat men in 1890 besloot, zoo lang mogelijk liet baggeren uit te stellen, en den put vooreerst alleen door ontgraving te verdiepen, ten einde met zekerheid na te gaan lot welk peil zonder bezwaar de afmaling zou kunnen plaats hebben.

Tevens werden standpijpen geplaatst tusschen den put en het kanaal en in de duingronden, tot 1100 M. benoorden den put, om de standen van het grondwater te beoordeelen.

Deze zijn tot heden nagenoeg constant gebleven, met dien verstande, dat de waterstand in de onmiddellijke nabijheid van den put afhangt van de diepte van afmaling.

De uitkomsten van deze proefneming op groote schaal waren zóó gunstig, dal men op het laatst van Augustus 1890 met gerustheid liet gewichtige besluit kon nemen om van de pneumatische fundeering af te zien en tot de gewone betonfundeering terug te keeren.

De put was toen uitgegraven tot 7.50 M. onder AP., een breede geul aan de noordzijde zelfs tot 11 M. onder AP.; de watermaling kon zonder moeielijkheden tot liet laatstgenoemde peil plaats hebben, en het waterbezwaar bedroeg slechts 300 M². per uur; voor een put van deze oppervlakte en diepte nabij liet Noordzeekanaal zeker een onbeleekneude hoeveelheid.

Die gunstige toestand is, naar mijn bescheiden meening, toe te schrijven aan de langzame, geleidelijke uitmaling van den put, waartoe de gevolgde werkwijze aanleiding gaf.

Werden de duingronden aan de noordzijde langzaam maar zeker uitgeput, aan de zuidzijde werd aan liet fijne slib, dat op de taluds en den bodem van het kanaal aanwezig is, de gelegenheid gegeven om, waar het met geringe snelheid door water in de richting van den sluisput werd medegevoerd, zich in do kleine, ondergrondsche kanalen en poriën vast te zetten, en alzoo een waterkeering te vormen van gemengden grond.

Het sluisontwerp, dat in 1890 werd uitgewerkt en thans in uitvoering is, is voorgesteld op de opgehangen gekleurde besteksteekening.

Het zij mij vergund, u op enkele bijzonderheden opmerkzaam te maken.

Ije fuidceeringen der sliiishoofden en schutkolk muren zijn door afzonderlijke damwandcii omsloten.

De fundecriiigen der schutkolk muren worden ouderling verbonden door balken van beton, op afstanden van ruim 0 M.

De stortebedden en de schutkolkbodein worden bekleed met de betonblokken, die bestemd geweest zijn voor de schutkolk muren, volgens het ontwerp met pneumatische fundeering.

Over de volle lengte der sluis loopen door de sliiishoofden en schutkolk muren riolen van 2 M. wijdteen 3 M. hoogte, elk door elf zijriolen met don schutkolk in verband staande, en in elk sluisboofd met twee schuiven afgesloten.

Zij dienen tot vulling van den schutkolk op een wijze, die voor de vaartuigen het minst hinderlijk is; de vulling door de riolen zal, in ongunstige omstandigheden, volgens berekening niet langer duren dan 10 minuten; zij zal ook kunnen plaats hebben door schuiven in de deuren, wanneer men de riolen niet kan of wil gebruiken.

De ijzeren deuren, gewone puntdeuren, zullen hydraulisch, misschien ook elektrisch, bewogen worden, door duwpersen, gelegen onder de dekzerken; de kassen dezer duwpersen vormen tevens schermen, terwijl nog de gewone contreforten met schermen achter de douren worden aangebracht.

De voltooiing van het geheele werk met toeleidingskanalen, remmingwerken en alles wat daartoe verder behoort, zal vermoedelijk in 1895 kunnen plaats hebben.

17. Het lid *tin Craiae* zcide het volgende:

Mijne Heeren.

Als vervolg op hetgeen zooeven door ons medelid Bekaar is medegeleed, wil ik trachten U cenc zoo kort mogelijke beschrijving te geven van de uitvoering van den sluisbouw te IJmuiden, zooals die tot heden heeft plaats gehad.

In Augustus 1887 werden de grondboringen verricht, waaruit bleek, dat de bouwgrond bestaat uit zand en schelpen tot 17 M. — AP.; daarbeneden vond men eene dikke kleilaag en eene dunnere veenlaag, beide zeer vast.

De fundeeringsput, lang in den bodem ongeveer 300 M. en breed ongeveer 70 M., is gegraven met twee cxcavateurs. In Augustus 1890 lag de bodem van den put voor het grootste gedeelte op 7.50 M. — AP., behoudens een diepere geul langs de noordzijde, die tot 10 a 11 M. — AP. reikte.

In die geul ontstond op 17 Augustus van genoemd jaar een zeer hevige wel, die aanvankelijk diep was tot 18 M. — AP., doch een jaar later weder geheel verzand was.

De diepe ontgraving in den drooge is daarop echter gestaakt.

De fundeering der sluis werd gemaakt tusschen October 1890 en November 1891; /ij bestaat uit cenc 2.50 M. dikke bctonlaag, gestort binnen damwanden, gedeeltelijk dik 0.20 M. en deels 0.15 M., die met de punt tot 16 M. — AP. zijn ingedreven. Het hoofdstreven bij deze fundeering is geweest, het verkrijgen van eene groote homogeniteit, ten einde ongelijke zettingen in het sluisgebouw te voorkomen.

De damplanken, lang 8 M., werden geslagen met behulp van twee waterstralen; de putbodem werd vooraf plaatselijk verdiept tot 8.50 M. — AP. Voor elk sluisboofd en eiken schutkolkmuur werd aldus een afgesloten vak gevormd, dat daarna met behulp van een emmermolen en een zandzuiger werd verdiept tot 13.70 M. — AP. De waterstand werd daarbij op 0 M. — AP. gehouden; met deze werktuigen kon tot op 2 dM. nauwkeurig gebaggerd worden.

Iiet beton is gestort onder water door houten kokers en in twee lagen, elk dik 1.25 M.

Aan deze werkwijze werd de voorkeur gegeven boven die met kيبakken, omdat het water er zeer weinig door in beroering gebracht wordt en tb specie onder den druk van de in den koker staande betonkolom regelmatig wordt afgezet.

Voor de sliiishoofden werden de bctonkokers over een drijvende stelling en voor de schutkolk muren over gewapende balken bewogen; de kokers voor de beide lagen volgden zoo snel mogelijk op elkander.

In vier maanden, met dag en nacht werken, is de geheele massa van 25000 M³. beton gestort; de maximum hoeveelheid, die per etmaal verwerkt is, bedraagt ruim 400 M³.

De gevormde betonslib werd onder het storten zooveel mogelijk weggebaggerd.

Gedurende den winter van 1891 op 1892 is het beton onder eene 2 M. dikke zandlaag rustig verhard.

In Maart van dit jaar werd een begin gemaakt met het verwijderen van het water en de zandbelasting uit de afzonderlijke afdeelingen der fundeering.

liet bleek daarbij, dat, behoudens op drie plaatsen, waar het beton door wellen ondticht is geworden, de fundeering goed geslaagd is.

Do 10 a 20 cm. dikke bovenlaag van het beton bestaat uit steenstukken en nog eenigszins samenhangend rivierzand; daaronder is de betonmassa uitstekend verhard.

Het minder goede laagje is niet het houweel verwijderd en vervangen door een laag cementbeton, waarboven het metselwerk der muren is aangelegd. De damwanden bleken zeer dicht te zijn; wel kwamen op vele plaatsen uit de naden kleine waterstraaltjes te voorschijn, doch het viel zeer gemakkelijk dit water met dat der drie wellen te zamen uit te malen met behulp van twee centrifugaalpompjes van 0.20 M. zuigbuis, zoodat de betonoppervlakte op 11.20 Al. — AP. voldoende droog viel.

Zoals de heeren zullen zien, zijn thans de muren opgetrokken voor het grootste gedeelte tot 8 M. — AP., en is het riool in den noordelijken muur bijkans gereed.

Ten slotte nog eene korte mededeeling over de wellen. Hare plaats komt vrij nauwkeurig overeen met die der grondboringen; het opwellende water is zoet, brengt veengassen mede, en komt dus blijkbaar van onder de veenlaag op 19 M. — AP.

Het algemeene plan tot beteugeling van de wellen bestaat in liet uithakken van het ondtichte beton en het weder aanvullen van het gat met krachtig cementbeton, nadat vooraf eene ijzeren buis met zeer groote cirkelvormige voetplaat is aangebracht, waardoor het welwater wordt opgevangen en daarna op weinig hinderlijke wijze blijft uitvloeien. Deze buizen kunnen gesloten worden, zoodra de sluis hare voltooiing nadert.

De wel in het buitensluishoofd is aldus met succes behandeld; eene schels van de werkwijze is op plaat V voorgesteld. De buis boven deze wel geeft thans 270 L. water per minuut.

De werkzaamheden aan de fundeering van het buitensluishoofd zijn daarmede echter niet afgelopen, want reeds voor dat niet de bovenbeschreven maatregelen werd begonnen, ontlastte zich ook een deel van het welwater langs den westelijken duinwand, en dit is nog het geval (*).

Gelukkig liggen deze slechte plaatsen geheel buiten de waterkeeringen der sluis.

Als tijdelijke maatregel om boven de ondtichte plaatsen door een waterkolom tegendruk te geven, is in liet buitensluishoofd indertijd een ringmuur om de wel gebouwd, welke thans weg-

(*) Sedert 25 September 1892 is de wel langs den duinwand uit zich zelve verdwenen, en voert de ingesloten ijzeren buis, in plaats van 270 L., ongeveer 600 L. water per minuut ar.

gebroken zou kunnen worden, en is in het middensluishoofd voor hetzelfde doel een houten kist geplaatst.

De wel in het middensluishoofd, die thans ongeveer 1200 L. water per minuut geeft, en die in het binnenhoofd, welke veel zwakker is, zullen op dezelfde wijze behandeld worden.

Mocht de methode daar niet gelukken, dan zal de beteugeling van deze wellen met behulp van samengeperste lucht geschieden.

De prestolen! betuigde aan de beide sprekers den dank der veruadering.

18. Om in de vergadering van 8 November e. k. te worden geballoteerd, worden als gewone leden voorgesteld de heeren G. De Pelsler Berensberg, ingenieur 2de klasse der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië en Pb. Michaëlis, civiel-ingenieur te Londen.

Daar er niets meer aan de orde is sluit de president de vergadering na de aanwezige leden voor de betoonde belangstelling te hebben bedankt.

Aldus voorloopig vastgesteld in de vergadering van den 11aad van Bestuur van 11 October 1892.

De Raad van Bestuur:

LEEMANS,
President.
J. TIDEMAN,
Secretaris.

Door de zorgen van eene feestcommissie, bestaande uit de leden C. Muysken, voorzitter, A. A. Bekaai*, onder-voorzitter, I. Gosseliak, R. O. van Manen, N. H. Nierstrasz, C. T. J. L. Rieber, J. A. Schuurman, J. Z. Stuten en N. A. M. van den Thoon, secretaris, waren verschillende beschikkingen genomen ter veraangenaming van deze bijeenkomst van de leden.

Na het gebruik van eenige ververschingen in het *Café Suisse* werd met twee stoombooten afgevaeren van de de Ruyterkade en in de eerste plaats een bezoek gebracht aan het fort Pampus, voor deze gelegenheid door welwillende beschikking van Z. Exc. den Minister van Oorlog voor de leden ter bezichtiging gesteld, die aldaar door den heer luitenant-kolonel Sturms, het lid Stuten en de verdere tot het fort behoorende officieren werden ontvangen, die hun zoowel de inrichting als de bewapening nader in bijzonderheden aantoonde.

Zeer voldaan aanvaardde men den terugtocht langs den in aanbouw zijnden strekdam naar de Oranjesluizen; tijdens het schutten bezichtigden eenige leden den fundeeringsput voor het nieuwe stoomgemaal. Van de Oranjesluizen werd de tocht voortgezet naar het Merwedekanaal, waar men door de eene sluis het kanaal binnenvoer om het door de andere wederom te verlaten, waarna men, te Amsterdam teruggekeerd met een tachtigtal leden aanzat aan een vriendschappelijke!! discli in liet *Victoria-hôtel*.

Den volgenden dag begaven de leden zich per extra-trein naar IJmuiden, alwaar in het restaurant *Nimmer Een* door de leden Bekaar en du Croix de boven vermelde mededeelingen werden gedaan. Daarna in den sluisput afgedaald bezichtigden de leden de opmeteling van de sluis hoofden en schutkolk muren met de daarin te sparen riolen, de beteugeling van de wellen enz. en konden sedert hun bezoek in liet vorige jaar een aanmerkelijken voortgang in de ondernomen werken waarnemen.

Daarna werd een dejeuner gebruikt en vervolgens in twee booten een tocht door het kanaal en in zee gemaakt, welke uitstap een aangename verrassing was, door het lid Bekaar bezorgd en die niet op het programma was vermeld geworden.

Zeer voldaan keerden de leden daarna naar hunne woonplaatsen terug.

De Raad van Bestuur,

LEEMANS,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris.

BIJLAGE I.

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS.

's Gravenhage den 14 Juli 1892.

N^o. 40.

In de algemeene Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden te 's Gravenhage den 9den Juni jl., is de wenschelijkheid der oprichting van een Rijksproefstation voor bouwmaterialen besproken, na door het lid J. Al. Telders, op ons verzoek, te zijn ingeleid. De behandeling van dit onderwerp heeft het gevolg gehad, dat de vergadering met algemeene stemmen heeft besloten, dat het Instituut zich zou wenden tot de Hooge Regeering, met verzoek deze belangrijke aangelegenheid in ernstige overweging te willen nemen.

Terwijl wij, door dit aan Uwe Excellentie gericht schrijven ons van deze opdracht kwijten, vermeenen wij met een kort woord tot toelichting van de bedoeling van het Instituut te kunnen volstaan. De behoefte toch aan een goed ingericht Rijksproefstation voor bouwmaterialen is sedert jaren in de industriele en technische kringen in Nederland gevoeld en heeft zich herhaaldelijk krachtig geopenbaard. Zijn wij wel ingelicht, dan heeft de Raad van Bestuur der Polytechnische School de aandacht der Regeering reeds jaren geleden gevestigd op de wenschelijkheid der oprichting van een Rijksproefstation voor bouwstoffen en zijn de hoogleraren E. Gugel en N. H. Ilenket in 1881 belast geweest met eene opneming der proefstations te Berlijn en te Alunchen. Het vermoeden, dat eerlang een gebouw tot dit doel zou moeten worden beschikbaar gesteld, leidde den Gemeenteraad van Delft er toe in 1884 het naast de Polytechnische School gelegen woonhuis van wijlen den hoog-

leeraar E. Steuerwald aan te koopen. Toen de zaak hangende bleef, ontstond in 1880 in den boezem der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid eene beweging ten gunste der oprichting van een proefstation. Nadat eene uit verschillende corporatiën gekozen Commissie het onderwerp grondig had onderzocht, hadden de bemoeiingen der genoemde Maatschappij het gevolg, dat den 9den Juli 1889 aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid het verzoek werd gericht, dat de noodige maatregelen mochten worden genomen oin een proefstation te Delft van Rijkswege te vestigen.

Nu wederom drie jaren zijn verloop en zonder dat in deze behoefte werd voorzien, heeft de Raad van Bestuur van liet Instituut zich gedrongen gevoeld de zaak opnieuw ter sprake te brengen. Evenals vijf jaren geleden eene volstrekte eenparigheid van stemmen werd verkregen voor een destijds gevraagde geldelijke bijdrage ten behoeve van een Rijksproefstation, zoo heeft zich ook thans geene enkele stem doen hooren tegen het voorstel zich tot de Regeering te wenden. Zoozeer is de geheele technische kring doordrongen van de behoefte aan eene wetenschappelijke Rijksinstelling, die de eischen bepaalt, waaraan de bouwstoffen moeten voldoen, die technische vragen onderzoekt en beantwoordt, haar door besturen en particulieren voorgelegd; die de belangen der Nederlandsche nijverheid op het gebied der bouwmaterialen bevordert, en die als te Berlijn, Alunchen, Zürich en elders de leerlingen der Polytechnische School te Delft gezonde begrippen doet opnemen omtrent de eischen van een technisch proefondervindelijk onderzoek.

Ook de ons bekende industrieelen erkennen eenparig de wenschelijkheid der oprichting van een Rijksproefstation. Wij hechten er waarde aan dit feit te constateeren, omdat de weinige bijval die hunnerzijds in 1887 is geschonken aan het denkbeeld der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid om eene som van f 25 000 bijeen te brengen en die als bijdrage aan den Staat aan te bieden, hieromtrent twijfel zou kunnen doen rijzen. In alle Departementen der genoemde Maatschappij was het denkbeeld der oprichting van een Rijksproefstation met ingenomenheid toegejuicht en alleen het verstrekken eener geldelijke bijdrage heeft op verschillende gronden geene algemeene medewerking gevonden.

Kr kan dan ook nauwlijks van een verschil van gevoelen sprake zijn. Het proefstation is eene levensbehoefte der moderne nijverheid in haar vollen omvang. Op het gebied van den landbouw heeft de Staat reeds getracht in deze behoefte te voorzien. Bij de uitvoering van groote openbare werken worden eenige hoofdkenmerken van de geaardheid der bouwstoffen van Staatswege onderzocht. De particuliere nijverheid heeft in tal van fabrieken en werkplaatsen beproevingstoestellen in allerhande vorm en omvang te voorschijn gebracht. Particuliere proefstations zijn allerwege verzezen, die op een zeer veelzijdig terrein een mechanisch en chemisch onderzoek verrichten. Zoo wordt er een omvangrijke arbeid geleverd, die echter in hoofdzaak ten doel lieft te constateeren, of zekere monsters aan in bestekken of contracten voorgeschreven eischen voldoen en die het objectief wetenschappelijk karakter mist — al wordt liet onderzoek met /org. nauwkeurigheid en zaakkennis uitgevoerd — dat de gebreken in het licht stelt, de middelen tot verbetering

aanwijst en langs dien weg de nijverheid en de techniek vooruit brengt.

De oprichting van een dergelijk Rijksproefstation zal ons in staat stellen in den hoogst belangrijken arbeid te doelen, die in de officieele proefstations te Berlijn, Dresden, Mechelen, München, Stuttgart, St. Petersburg, Wenen, Zürich en elders geleverd wordt. Wij behooren dien arbeid met liet oog op onze nationale, eigenaardige bouwstoffen en behoeften aan te vullen. Te lang reeds stonden wij achter op dat gebied. De gezamenlijke arbeid wordt op conferentiën, die gewoonlijk om de twee jaar plaats vinden, in een goed onderling verband gebracht, waardoor toedeloos herhalingen voorkomen worden. Bovendien worden mededeelingen in het licht gegeven omtrent de jaarlijks te Berlijn, München, Zürich ten einde gebrachte onderzoekingen, zoodat voor elk nieuw onderzoek rekening kan worden gehouden met vroeger verkregen uitkomsten en kritisch de vroeger gevolgde methode van onderzoek kan worden nagegaan.

Waar sprake is van een Rijksproefstation voor bouwstoffen wordt, even als elders, aan dit woord eene ruime beteekenis gehecht. Naast voorwerpen van hout, steen, metaal zullen ook artikelen als glas, leder, papier, brandstoffen, smeermiddelen, enz., enz. ter behandeling in aanmerking komen.

Zoo cischt het wetenschappelijk proefstation eene verscheidenheid en eene uitgebreidheid van bekwaamheid en kennis, die de stichting vorderen op eene plaats, waar bekwame mannen, die verschillende takken der technische wetenschap beoefenen, verenigd zijn en tot samenwerking kunnen worden opgeroepen, en wijst zich de reeds vroeger daarvoor bestemde stad Delft door hare Polytechnische School en hare Artillerie-werkplaatsen als van zelve aan. Naar onze overtuiging behoeven de kosten geen bezwaar op te leveren, liet Rijksproefstation kan, onder beheer van een uitciinenden, praktischen, theoretisch goed ontwikkelden leider op zeer bescheiden schaal worden ingericht, mits genoegzame ruimte tot latere ontwikkeling voorhanden zij. Ook kunnen de kostbare beproevingswerktuigen hier, als elders het geval was, langzamerhand worden aangeschaft.

Wij veroorloven ons de vrijheid een exemplaar hierbij te voegou van de notulen onzer vergadering van den Oden Juni 1887 en een overdruk van het verhandelde in de vergadering van 9 Juni 1892, waarin de besprekingen dezer aangelegenheid worden aangetroffen en hebben inmiddels de eer met de meeste hoogachting te verblijven

De Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

LEEMANS,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris.

Aan Z. Exc. den heer Minister van Binnenlandsche Zaken.

BIJLAGE 2.

THE AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS.

127 East Twenty Third Street, New York, N. Y.

Cable address, „Trngob" New York.

Sir:

During the Columbian Exposition, to occur at Chicago in the year 1893, there will be held ail International Congress of Engineers. The American Society of Civil Engineers has accepted the charge of the Division of that Congress devoted to Civil Engineering.

A list of the subjects which it is proposed to present and discuss on *that occasion is sent you* herewith.

It is particularly desired that the membership of your Society be represented by papers upon some of these subjects, and the Board of Direction of the American Society of Civil Engineers asks your aid in this direction.

Will you kindly send to this Board the names of such of your members as would probably prepare a paper on any of these subjects, designating with each name the particular, subject such person would most probably be fitted and willing to discuss. On receiving this information, formal invitations to prepare papers will be issued.

We take the liberty of asking your valuable assistance in this important matter, and with the hope that your Society will be fully represented at the International Congress in 1893, and afford us the opportunity of welcoming your members to this country, we are, with great respect

Yours truly,

The Board of Direction
of the American Society of Civil Engineers,

F. COLLINGWOOD,
Secretary.

J. F. W. CONRAD, Esq.,
President Koninklijk Instituut van
Ingenieurs,

The Hague, Holland.

Classification of Subjects

For papers to be presented to Division A, Civil Engineering, of the World's Congress Auxiliary of the Worlds Columbian Exposition in Chicago, Ill., U. S. A., 1893.

Engineering Papers are desired concerning such new and important constructions, machines, processes, methods, experiments and investigations, as may be classified under the following general heads.

The value of such papers will be greatly enhanced by furnishing therewith the cost of construction, operation and maintenance, and the economic result.

1. *Canals and ship railways.* — Their construction, maintenance and mananement.

2. *River and harbor improvements, docks, lighthouses and breakwaters.* — Their construction, maintenance and management.

3. *Flow of water in streams and conduits.*, Rainfall and discharge of drainage areas.

4. *Water supplies.* — Their construction, maintenance and management.

5. *Irrigation works.* — Their construction, maintenance and management.

6. *Sewerage, drainage and purification works.* — Their construction, maintenance and management.

7. *Roads and pavement.* — Their construction, maintenance and management.

8. *Railways.* — Their construction, maintenance and management.

9. *Bridges.* — Their construction, maintenance and management

10. *Architectural design and construction.*

11. *Wind pressures and vibrations.*

12. *Fire proof construction.*

13. *Tunnels.* — Their construction, ventilation, maintenance and management.

14. *Geodesy and hydrography.*

15. *Strength and durability of natural and artificial materials used in construction.*

16. *Foundations, substructures and masonry.*

17. *Power.* — Its development, cost and transmission.

18. *TheZ mechanical application of power, and special machines.*

19. *Illumination, ventilation, heating, refrigeration.*

20. *Friction and lubricants.*

21. *Metals.* — Their treatment for structural purposes.

22. *Naval architecture and marine engineering.*

23. *Navigation and transportation.*

24. *Scales, gauges, testing, recording and measuring instruments.*

BIJLAGE 3.

PRO GRAMME DE LA SOCIÉTÉ HOLLANDAISE DES SCIENCES, A HARLEM
ANNÉE 1892.

Questions mises au concours.

Jusqu'au 1^{er} Janvier 1893.

1. Donner une théorie moléculaire du frottement interne pour les gaz qui s'écartent de la loi de Boyle, et aussi, s'il est possible, pour les liquides.

2. Après les recherches de M. Hertz, il est devenu très important de connaître la durée des vibrations électriques qui peuvent avoir lieu dans des conducteurs de différentes formes. La Société demande, en conséquence, que cette durée soit déduite, pour quelques cas, des équations du mouvement, ou bien, que les méthodes pouvant conduire à ce but fassent l'objet d'une étude spéciale.

Jusqu'au 1^{er} Janvier 1894.

3. Nonobstant le grand nombre des travaux relatifs à la chaleur de dissolution des sels (acides, bases, etc.), cette partie de la thermochimie présente encore bien des lacunes.

Pour l'application de la thermodynamique à cette classe de phénomènes, il est nécessaire de connaître la chaleur de dissolution pour des solutions beaucoup plus concentrées que celles employées jusqu'ici dans les déterminations faites sur des matières très solubles.

En outre, aucun compte n'a été tenu jusqu'à présent de la possibilité de l'existence de deux sortes de solutions, saturées par rapport à un même hydrate; enfin, dans les cas où la substance peut former plus d'un hydrate, souvent rien ne garantit que l'hydrate ayant servi aux déterminations était une matière simple.

La Société demande, en conséquence, des recherches systématiques et détaillées concernant les chaleurs de dissolution tant de sels (acides, bases) qui ne contractent pas de combinaison fixe avec l'eau, que de sels pouvant former un ou plusieurs hydrates. L'examen devrait porter aussi bien sur des matières de grande que de faible solubilité, et, pour chacun des deux groupes, s'étendre des plus fortes concentrations possibles des dissolutions jusqu'aux dilutions où la limite de l'action thermique est atteinte.

La Société désirerait obtenir un résumé d'observations anciennes et nouvelles, tel que 1° le caractère général de la ligne qui représente la chaleur de dissolution en fonction de la concentration de la solution, devienne mieux connu qu'il ne l'était jusqu'à ce jour; que 2° il en ressorte, si possible — en tenant compte de l'influence de la température — quelques conséquences relativement à la forme des lignes de solubilité; et que 3° un pas soit peut être fait vers une notion plus claire du phénomène de la dissolution, en rapport avec les théories sur l'union et le dédoublement de molécules dans la solution.

4. F. Kaiser a montré que, dans le micromètre à double image d'Airy, il n'existe pas de proportionnalité exacte entre la distance mesurée et la valeur trouvée pour elle en tours de la vis.

Dans les exemplaires de cet instrument qui ont été construits par la maison Troughton et Simms, les lentilles 1 et 4 — comptées à partir de l'objectif — sont équi-convexes, la 2^{me}, fendue, est équiconcave, la 3^{me} est plan-convexe, et toutes les quatre sont faites de la même sorte de verre.

On demande de modifier cet instrument de telle façon que la proportionnalité en question y soit obtenue, soit en changeant la forme des lentilles, soit en employant plus d'une sorte de verre, soit par d'autres moyens.

5. Soumettre à un examen comparé et critique les différents systèmes d'algèbre géométrique (Grassmann, Hamilton, Möbius, Cauchy, Gibbs), en ce qui concerne leur application à la mécanique et à la physique mathématique.

BIJLAGE 4.

VERSLAG OVER HET VIJFDE INTERNATIONALE CONGRES VAN BINNENLANDSCHE SCHEEPVAART, IN JULI 1892 TE PARIJS GEHOUDEN.

(Uitgebracht door het lid P. W. VAN DER SLEJDEN.)

Ons medelid G. J. de Jongh en ik ontvingen van den Raad van Bestuur de vereerende opdracht oin het Instituut op het vijfde Internationale Congres van Binnenlandsche Scheepvaart te Parijs te vertegenwoordigen en in eene volgende vergadering verslag van onze bevindingen uit te brengen.

In overleg met mijnen medeafgevaardigde heb ik op mij genomen aan het tweede gedeelte dezer opdracht gevolg te geven.

Op de bijeenkomst van heden, in hoofdzaak gewijd aan de bezichtiging van belangrijke, in uitvoering zijnde werken en aan gezellig samenzijn, kan echter niet veel tijd voor andere werkzaamheden worden afgestaan. Ter wille van de actualiteit meende ik echter het uitbrengen van mijn verslag niet tot eene volgende vergadering te moeten uitstellen. Bovendien mag liet verslag beknopt zijn, aangezien in de afleveringen van 3 en 10 September jl. van het weekblad *de Ingenieur* een uitstekend overzicht van de hand van ons medelid H. P. J. de Vries is verschenen, waarvan voorzeker de meesten uwer reeds kennis hebben genomen. Zullen herhalingen uitteraard niet geheel te vermijden zijn, zoo meen ik toch naar dit overzicht te mogen verwijzen voor alles wat de algemeene inrichting van het Congres, de vermelding van de gestelde vraagpunten en de daarop ingekomen antwoorden en van de aangenomen conclusion betreft en zal ik mij er toe bepalen enige mededeelingen te doen omtrent zoodanige punten, die mij toeschijnen meer in het bijzonder daarvoor in aanmerking te komen.

Eene andere reden, die mij dwingt tot beknoptheid, is dat ik door treurige familieomstandigheden verhinderd ben geworden aan de eerste excursiën en aan de eerste zittingdagen van het Congres deel te nemen, zoodat ik uit eigen aanschouwing daarvan geene mededeeling kan doen.

liet Congres was goed voorbereid, maar tevens breed opgezet, zoowel wat den omvang der eigenlijke werkzaamheden betreft als dien der excursiën. De gezamenlijke duur was niet minder dan 17 dagen, zijnde de samenkomst voor de eerste excursie op 18 Juli te Rijssel bepaald, terwijl wij den 3den Augustus te Lyon ontslagen werden; om niet te gewagen van een tweedaagschen riviertocht op den Rhône, welke den 5den Augustus te Marseille zijn eindpunt had en den congresleden werd aangeboden door de «Compagnie générale de navigation du Rhône». Alleen ons medelid Déking Dura, wiens levendige belangstelling in deze congressen U allen bekend is, was in de gelegenheid nog aan dezen tocht deel te nemen.

De tien verschillende vraagpunten, die over vier afdelingen verdeeld waren, namen de morgenuren van zes dagen, de algemeene openingszitting nam één dag en de algemeene eindzittingen namen twee dagen in beslag. Vergelijkt men dezen duur met dien van het vierde Congres te Manchester, waarover ik in de Novernbervergadering van 1890 verslag uitbracht, dan blijkt hoe "root het verschil is.

Onder de vraagpunten, die hij vernieuwing op de agenda voorkwamen, noem ik in de eerste plaats de verbetering van benedenrivieren. De vierde afdeling, die zich uitsluitend met dit vraagstuk bezig hield, kon slechts met moeite hare beraadslagingen binnen den gestelden tijd ten einde brengen. Het is geene geringe verdienste van deze congressen, dat zij ingenieurs in verschillende landen, die met werken van verbetering van benedenrivieren belast zijn, in rechtstreeksche aanraking met elkander gebracht hebben en hun de gelegenheid hebben geopend onderling van gedachten te wisselen. Vooral op dit gebied, waar elks ondervinding uitteraard beperkt is, heeft de ingenieur er belang bij bekend te worden met de uitkomsten, elders door de werken van verbeteringswerken verkregen.

Wij kregen thans niet, zoals te Manchester, een in werking zijnd model van eene tijrivier te zien, doch de heer Vernon-Harcourt uit Londen stond weder pal om het nut van deze wijze van experimenteren te betoegen. Hij heeft reeds verscheidene jaren geleden een model van den Scinmond volgens eene kaart, die een vroegeren toestand vertoont, ontworpen op eene horizontale schaal van 1 : 40 000, eene hoogteschaal van 1 : 400 en met een vloedtempo van 25 seconden. In dit model heeft hij de werken aangebracht, die vervolgens zijn uitgevoerd en daarna de tijbeweging in gang gebracht. De veranderingen, hierdoor ontstaan, zijn in teekening gebracht en getoetst aan die, welke in den werkelijken Scinmond zijn tot stand gekomen.

De overeenkomst tusschen model en werkelijkheid was verrassend en werd door schetsteekeningen aangetoond. Door deze uitkomst aangemoedigd, vond hij vrijheid om daar, waar verschillende stelsels van verbetering eener tijrivier worden aanbevolen, aan te raden dat de uitwerking van elk van die stelsels zal worden getoetst op een model, dat den bestaanden toestand der tijrivier zoo getrouw mogelijk nabootst. De afdeling ontkende liet nut van dergelijke proefnemingen wel is waar niet en sprak zelfs den wensch uit dat zij zouden worden voortgezet; desniettemin schenen hare verwachtingen omtrent de te verkrijgen uitkomsten toch niet hoog gespannen. Inderdaad, wanneer zeer uiteenlopende stelsels van verbeteringswerken worden getoetst, is het aannemelijk dat het model verschil van uitwerking vertoont; wanneer echter de strijd van inzichten zich in hoofdzaak bepaalt tot de afmetingen, die aan de verschillende werken moeten worden gegeven, dan zal de kleine schaal van het model en de onvolkomen nabootsing van al de invloeden, die zich in den werkelijken riviermond doen gelden, wel een beletsel zijn om met enige zekerheid verschil van uitwerking waar te nemen.

In de derde afdeling werd nogmaals gehandeld over het onderlinge verband tusschen spoor- en waterwegen en de conclusie herhaald, die reeds op liet vorige congres is aangenomen. Hierbij sloot zich een ander vraagpunt aan, namelijk het geriefelijk inrichten van de gelegenheden, waar het overladen van schip op wagon en omgekeerd moet plaats hebben. Maar ook in het algemeen werd betoogd dat binnenhavens en losplaatsen van de meest volkomen hulpmiddelen voor laden en lossen behooren te worden voorzien en werd het billijk geacht dat voor het gebruik of de huur van die hulpmiddelen wordt betaald. IJeflingen van dezen aard worden gemakkelijker door de schipperij gedragen, dan

het tijdverlies en de vele arbeidslooonen, uit het gemis van deugdelijke inrichtingen voortvloeiende.

liet zwaartepunt der werkzaamheden van deze afdeling lag echter in het vraagpunt der heffing van tollën en rechten op waterwegen. Belangrijke nota's, die den toestand in verschillende landen doen kennen, zijn geleverd en de beraadslagingen, waarin niet alleen ingenieurs, maar vooral ook belanghebbenden bij de scheepvaart aan het woord waren, zijn met groote levendigheid gevoerd. Tegenover de meening dat in het belang der schipperij de vaart op de waterwegen geheel vrij behoort te zijn, werd aangevoerd dal in tal van gevallen de waterweg niet tot stand zou kunnen komen of wel eene gewenschte verbetering er van achterwege zou moeten blijven, wanneer alle uitzicht op vergoeding wegens de gemaakte kosten werd afgesneden, liet bleek overigens dat de administratieve en economische toestanden in de verschillende landen in hooge mate de oplossing van het vraagstuk beheerschen.

In de tweede afdeling werden de verschillende middelen tot voortbeweging van schepen besproken. Kan het verwonderen dat, waar alles in het werk wordt gesteld om de trekkracht zoo goedkoop mogelijk te leveren, men zich is gaan bezighouden met het onderzoek der factoren, die de hoegrootheid der vereischte trekkracht bepalen.

Hier opent zich een geheel nieuw gebied voor onderzoek en waarneming. Dit onderzoek, in Frankrijk door ingenieurs des ponts et chaussées aangevangen, heeft aanvankelijk reeds verrassende uitkomsten opgeleverd. Het vraagstuk is reeds dadelijk tweeledig opgevat, namelijk:

welke trekkracht eenzelfde vaartuig vereischt in vaarwaters van verschillende breedten en diepten, in bochten van verschillende kromming en dergelijke omstandigheden meer; welken invloed de vorm van het vaartuig en de hoedanigheid van de buitenhuid op de vereischte trekkracht uitoefenen.

Moet het eerstgenoemde punt van onderzoek er toe leiden de gebrekkige vakken in vaarwaters op te sporen en te verbeteren, uit het laatstgenoemde zal men leeren hoe de vaartuigen moeten worden gebouwd om een gegeven last te kunnen vervoeren met een minimum van trekkracht. Het onderzoek belooft belangrijker uitkomsten te zullen opleveren dan men oppervlakkig zou meenen. Onder den indruk hiervan werd met overtuiging den wensch geuit dat men zich in verschillende landen geroepen moge voelen deze waarnemingen voort te zetten. Kon dit ook hier te lande het geval zijn, het zou eene dankbare taak wezen voor dengeene, die zich met het onderzoek belast, en de scheepvaart zou er de vruchten van plukken.

In deze zelfde afdeling kwamen de stremmingen der scheepvaart op de kanalen en gekanaliseerde rivieren ter sprake. Met nadruk werd de wenschelijkheid bepleit om den duur der jaarlijksche stremmingen in den zomertijd ten behoeve van het gewone onderhoud en van den aanleg van nieuwe werken zooveel mogelijk te beperken en eene daartoe strekkende conclusie werd zonder strijd aangenomen. Van meer belang voor ons land is dat tevens gehandeld werd over de mogelijkheid om:

- den duur der stremmingen door ijs te beperken,
- onderhouds- of nieuwe werken, bepaaldelijk ook metselwerken, in den winter tijdens vorst uit te voeren.

Wat dit laatste punt betreft, werd op grond van opgedane ondervinding zelfs aanbevolen om metselwerken aan sluizen enz., onder overdekte en afgesloten ruimten te verrichten, die bij sterke vorst nog eenigszins verwarmd moeten worden.

Ten opzichte van beide punten werd de wensch geuit, dat voor een volgend congres meerdere gegevens zouden worden bijeengebracht, eene taak waaraan ook Nederlandsche ingenieurs zouden kunnen medewerken.

In de eerste afdeling werd veel aandacht geschonken aan het voor Frankrijk en andere landen zoo belangrijke vraagstuk der waterreservoirs tot voeding van kanalen of ook wel tot watervoorziening van steden. Van rechtstreeksch belang voor ons land is hierbij alleen dat met goed gevolg aarden dijken worden aangelegd zoolang de waterdruk eene hoogte van 15 M. niet overtreft, en dat men bij meerdere drukhoogte bij voorkeur de toelucht neemt tot gemetselde dijken of waterkeeringen.

De boordvoorziening der kanalen maakte het eerste punt van behandeling dezer afdeling uit. Uit de bijeengebrachte gegevens bleek, dat de aan het vraagstuk te geven oplossing, zoals trouwens te verwachten was, in hooge mate van de plaatselijke omstandigheden afhangt. Toch ontwikkelde zich hierbij eene principieele quajstie, die voor verder onderzoek werd aanbevolen, namelijk het voordeel dat de steile en vertikale wanden aanbieden in tegenstelling met de hellende, uit het oogpunt van verruiming van het profiel en van breking der golf.

De dichtheid der wanden van kanalen tegen waterverlies was almede een van de door deze afdeling behandelde vraagpunten, doch had niet veel belangstelling gewekt. Nederland had hierover eene bijdrage kunnen leveren o. a. door de beschrijving van de zoo goed geslaagde kleibekleding van een gedeelte van het Apeldoornsch kanaal

In het algemeen kan nog van de werkzaamheden gezegd worden dat zij zich onderscheiden hebben door een praktischen geest. Vooraf was reeds aan de bewerkers der nota's verzocht zich niet in algemeene beschouwingen te verdiepen, maar veeleer de mededeelingen te beperken tot het gebied van persoonlijke waarnemingen. Aan dezen eisch hebben de ingeleverde nota's vrij wel voldaan, en zij leverden dientengevolge een deugdelijken grondslag voor de beraadslagingen. De beteekenis dezer beraadslagingen teekent zich overigens niet altijd in de aangenomen conclusiën af. Conclusiën zijn op congressen veelal noodig om aan de beraadslagingen eene richting en een eindpunt te geven; wanneer echter uiteenlopende meeningen of zeer verschillende toestanden onder ééne formule moeten worden saamgevat kan het niet anders of de stelling, die in staat is eene meerderheid te verwerven, moet er eenigszins verwaterd uitzien. De belangrijkheid van de bijeengebrachte bouwstollen kan hiernaar echter niet afgemeten worden.

Drie groote excursiën en verschillende kleine in de omstreken van Parijs waren met de meeste zorg voorbereid en gaven op het gebied van waterwegen en haveninrichtingen veel belangrijks te zien. Tegelijkertijd hadden verscheiden groote industrieele congresleden tot een bezoek aan hunne inrichtingen uitgenoodigd.

Op tal van plaatsen hadden de autoriteiten zich met de ontvangst belast en bovendien boden de Kamers van Koophandel

van Duinkerken, Calais, Havre, Rouaan, Lyon en St. Etienne, j hetzij zelfstandig, hetzij in vereeniging met het gemeentebestuur een dejeuner, een diner of een avondreceptie aan, naarmate de omstandigheden dit medebrachten; eene even heusche ontvangst was den congresleden bereid in de industriële inrichtingen, die door hen bezocht werden.

Wat mij betreft, was ik in de gelegenheid deel te nemen aan tochten op de Seine met de Marne, op den Rhône met de Saône, naar het in aanbouw zijnde brugkanaal te Briare oVer de Loire, naar reservoirs voor de voeding van kanalen, naar eenige fabrieken, waarvan ik alleen die van de heerenSchneider te Creuzot noem, en naar enkele andere kunstwerken meer.

Hij de bezichtiging van deze werken treft het wel het meest hoe elk vraagstuk tot een zelfstandig punt van onderzoek wordt gemaakt en hoe, wanneer eene bevredigende oplossing gevonden is, de uitvoering met eene groote mate van zorg en juistheid tot in de kleinste onderdeden geschiedt.

Op de Seine en de Marne en ook op de Saône waren stuwen I van verschillende stelsels te zien, elk passende voor de bijzondere toestanden, waarvoor zij moesten dienst doen. Met het aanbrengen van verbeteringen aan elk van deze stelsels houdt men zich nog voortdurend bezig, waardoor deze kunstwerken eene hooge mate van volkomenheid bereikt hebben. Iene meldenswaardige bijzonderheid hierbij is, dat nabij elke stuw een model op ware grootte op den oever is opgesteld, hetwelk dient tot instructie van het personeel, dat met de bediening is belast. Deze modellen droegen ook bij ons bezoek veel bij om spoedig een duidelijk inzicht van de samenstelling en werking te verkrijgen.

De Rhône behoudt ook in den zomer genoeg water om vrij afstromende nog bevaarbaar te zijn. Op het riviervak beneden Lyon is de normaliseering tot stand gebracht met verschillende stelsels van kribben en strekdammen, waarvan men dus in de gelegenheid was de uitwerking na te gaan. De proefnemingen met de kribben betroffen voornamelijk de helling, die aan de punt en aan de kruin moet worden gegeven om de vorming van neeren te voorkomen en in het algemeen eene regelmatige stroomlculing te bevorderen.

De Loire voert in drooge tijden zoo weinig en in natte tijden

zoo veel water af, dat, althans wat het bovendeel dezer rivier betreft, geenc kosten aan de bovaarbaanmaking worden besteed. Daarentegen was te Briare een zeer belangrijk werk in uitvoering, ten doel hebbende, het scheepvaartkanaal dwars over de Loire te leiden, ter vervanging van den overgang voor schepen in de Loire zelve, welke ondanks alle aangebrachte hulpmiddelen zeer gebrekkig is.

Een van de kleine tochten bij Parijs had nog ten doel de ahalage funiculaire» vau den heer hoofdingenieur professor Lévy op de kanalen van St. Maur en St. Maurice in werking te zien, waarvan de heer J. F. W. Conrad, destijds onze voorzitter, in de November-vergadering van 189U met enkele woorden gewag maakte. Een opmerkelijk verschijnsel, dat zich bij de exploitatie heeft voorgedaan en ook in de tweede afdeling een punt van bespreking uitmaakte, is de aanhoudende draaiing van den kabel wanneer hij in gang is. Volgens de waarneming maakt de kabel vrij regelmatig één omwenteling op elke 13 M. afstand waarover hij wordt voortbewogen. Deze draaiing levert een zeer groot bezwaar op bij de bevestiging van de lijn der vaartuigen, welke ondanks vernuftig uitgedachte inrichtingen, steeds neiging heeft zich om den kabel te wikkelen. Het zoeken naar eene afdoende verklaring van dit verschijnsel schijnt mij het belangrijkste wat het stelsel tot dusverre oplevert. De voorwaarden toch, waaronder deze wijze van voortbeweging der schepen met voordeel kan worden toegepast, zullen zich wel hoogst zeldzaam op kanalen voordoen. Zij zijn eene zeer drukke scheepvaart, waarbij vaartuigen van ongeveer gelijke grootte elkander met kleine, regelmatige afstanden opvolgen. iNaarmate deze voorwaarden minder bevredigd worden, is de krachtsverspilling, uit de nuttelooze beweging van den tamelijk zwaren kabel voortvloeiende, aanzienlijker. De inrich-ting, die bij wijze van proefneming is tot stand gebracht, heeft gedurende meer dan een jaar gewerkt, waarna de exploitatie is gestaakt. IDe Hegeering had de welwillendheid te bepalen dat gedurende eenige weken, samenvallende met het Congres, de exploitatie zou worden hervat.

In de hoop dat het bovenstaande eenigermate moge bijdragen om een indruk te geven van het vele dat het Congres te lioren, te zien en te genieten gaf, eindig ik deze mededeelingen.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

VERGADERING VAN DEN 8^{LEN} NOVEMBER 1892, IN HET LOKAAL «DILIGENTIA», TE GHAVENUAGE.

1. Tegenwoordig: W. F. Leemans, president, J. Schroeder van i der Kolk, E. H. Stieltjes, F. M. van Panthaleon baron van Eek, R. A. I. Snethlage, J. M. Telders, I. A. Lindo, dr. E. F. van Dissel, raadsleden en J. Tideman, secretaris; de gewone leden: G. B. H. F. Alpherts, L. E. Asser, A. Baud, W. K. Behrens, A. A. Bekaar, H. E. van Berckel, N. J. Beversen, M. J. van Bosse, J. J. Brutel de la Rivière, H. E. de Bruyn, jhr. P. H. A. Martini Buys, P. Caland, J. F. W. Conrad, A. Déking Dura, G. van Diesen, P. van Dijk, J. J. Evers, S. G. Everts, H. N. François, R. H. Gockinga, J. Groenendaal Jr., A. Vroesom de liaan, H. P. N. Halbertsma, J. C. van Hattm, M. J. van Hattum, D. H. Havelaar, N. H. Henket, J. C. Heuff, J. van Heurn, Hk. J. Heuvelink, jhr. W. Hoenlt, A. Iluet, C. A. Huygen, H. A. van IJsselsteyn, J. A. Roessingh van Iterson, A. M. K. W. baron van Ittersum, G. J. de Jongh, A. J. C. von Kellner, P. H. Kemper, F. A. Kloppert, J. Krap, L. van Krimpen, W. de Man, A. B. Marinkelle, N. Th. Michaelis, J. W. Th. van Oijen, H. van Oordt, jhr. F. L. Ortt, M. C. J. Piepers, C. P. E. Ribbins, G. Rijperman, J. A. Roest van Limburg, K. F. H. Roos, jhr, L. A. Sandberg, j C. B. Schuurman, M. Sijrnons, M. Simon Gz., Ph. W. van der ! Sleyden, S. B. Smit, J. J. Staal, W. C. A. Staring, A. F. Steers, | Th. L. W. Steinmetz, A. J. M. Stoiels, J. W. C. Teilegen, ! N. A. M. van den Thoon, F. L. S. F. baron van Tuyll van i Serooskerken, A. H. Vv. van der Vegt, J. van der Vegt, J. G. H. I de Voogt, H. Wakkie, J. F. R. van de Wall en G. E. V. L. van ! Zuylen; de buitengewone leden: jhr. F. L. C. van Doorn van Koude- i kerke, H. E. Gritters Doublet, F. C. H. M. Dubbelman, J. E. C. i van Geuns, J. Haringhuizen Pz., H. C. M. Hennus, E. H. Karsten, E. J. Kist, E. van Konijnenburg, S. I. Mulder, jhr. F. E. P. Sand- | berg en J. M. Stoop.

Door den Raad van Bestuur is krachtens art. 39 van liet Regie- | ment geïntroduceerd de heer mr. S. R. Steinmetz, uit Leiden.

2. De ipr mit lmt opent de vergadering en zegt:

Sedert onze laatste vergadering heeft het Instituut weder een lid door den dood verloren.

PHILIP MORAVIER LINDO was Engelschman van geboorte, en, hoewel hij sedert 1801 in ons land woonde, bleef hij Engelschman — althans hij werd nooit genaturaliseerd.

Hij was aanvankelijk kunstschilder en bleef altijd artist in zijn hart. Hij verwierf als figuur- en portretschilder een goeden naam, wat dezer dagen nog in de *Kölnsche Zeitung* werd herdacht, als oud lid van de beroemde Dusseldorfsche *Malkasten». In 1861 vertrok hij uit Düsseldorf, waar hij sedert een tiental jaren woonde, naar Nederland, om zich hier op praktisch terrein te gaan bewegen. Hij stichtte in Nederland de eerste oemeststeenfabriek, te Delfshaven, en gaf zoo den stoot aan dien tak van industrie, die zich sedert ook hier te lande zeer heeft uitgebreid. De door Lindo gestichte fabriek ging in 1857 over in handen van eene naamlooze vennootschap, terwijl Lindo directeur der fabriek werd, die toen van Delfshaven naar Vrijenban werd overgebracht, waar zij sedert gevestigd bleef.

Omtrent de eerste toepassing van cementbeton voor riolen, buizen en holle steenen uit de fabriek van Lindo worden mededeelingen aangetroffen in de *Notulen* van de vergaderingen van 1805/66 en 1860/67.

Lindo was een intelligent man, die het door hem gefabriceerde materiaal op verschillende wijzen in toepassing wist te brengen.

Onder de grootere daarvan gemaakte werken behoort onder anderen het reservoir der Delftsche waterleiding. In den laatsten tijd legde Lindo zich toe op het vervaardigen van cementriolen van zeer ligie afmetingen. De grootste van die eivormige cementriolen, zooals zij door de Nederlandsche cementsteenfabriek vervaardigd worden, zijn 1.20 X 1.80 M. en bestaan slechts uit twee stukken; zooals wij van ons medelid van IJsselsteyn vernamen, is een van die stukken te Rotterdam beproefd en heeft het een zware beproeving met glans doorstaan; Lindo heeft de toepassing van deze riolen echter niet meer mogen beleven.

Een proef, vroeger door Lindo genomen om cementsteen hydraulisch geperst in den vorm van bouwsteen in den handel te brengen, leidde tot geen gunstige resultaten. De leden, die den 9den November 1880 een bezoek aan de fabriek te Vrijenban brachten, kunnen zich herinneren hoe dit werk met krachtige hydraulische persen geschiedde, en dat Lindo toenmaals nog veel verwachtingen over die zaak koesterde, die echter op teleurstelling uitliepen, daar het fabriakaat niet opgewassen was tegen de concurrentie met baksteen.

Lindo nam voorts een aandeel in de werkzaamheden der commissie, die door het Instituut benoemd was om een onderzoek in te stellen naar het wederstandsvermogen van hollen metselsteen. Zelf geen lid van die commissie, stelde hij de hydraulische persen in zijne fabriek te harer beschikking; in de *Notulen* van 1883 vindt men beschreven hoe die proeven werden genomen aan de

fabriek te Vrijenban en op welke vernuftige wijze Linão de persen voor het doel had ingericht.

Behalve voor zijne zaak kon men Lindo voortdurend werkzaam vinden op allerlei gebied: in de eerste jaren van zijn verblijf hier te lande bleef hij de schilderkunst beoefenen; later liet hij dit varen en verdiepte hij zich in technische vraagstukken van verschillende aard. De leden zullen zich onder anderen herinneren de door hem uitgedachte veiligheids-koppeling voor spoorwegrijtuigen. Die toestel was zeer vernuftig gevonden, doch even als alle tot dusverre uitgedachte toestellen in die richting te gecompliceerd om toepassing te kunnen vinden.

Eene beschrijving van dezen toestel is te vinden in *De Ingenieur* van 1880. In de Inslituutsvergadering van 9 Februari 1880 heeft de uitvinder dit onderwerp uitvoerig besproken, terwijl bij gelegenheid van de Inslituutsvergadering van 1 i September daaraanvolgende, die te Amsterdam werd gehouden, de leden den daarop volgenden dag in de gelegenheid werden gesteld de veiligheidskoppeling in werking te zien aan het Centraalstation aldaar.

Allen, die Lindo gekend hebben, voelden zich tot hem aantrokken om zijn beminlijke persoonlijkheid en zijn hulpvaardigheid.

3. De i»»'f»ifl('»tr neemt op nieuw het woord en zegt:

Ik heb thans eene mededeeling van meer verblijdenden aard te doen. Ons medelid J. van Heurn, die door het Hlataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Botterdam reeds in zijne vergadering van 13 September 1890 met de gouden medaille was bekroond voor de beantwoording der prijsvraag over een plan van bevloeiing van een vruchtbare streek in Nederland, werd dit jaar in de op 10 September jl. gehouden vergadering op nieuw bekroond voor zijne geschiedenis van de Merwede-takken gedurende de laatste twee eeuwen.

Deze mededeeling werd met toejuiching ontvangen.

4. De *Notulen* der Inslituutsvergadering van 13 en 14 September jl. zijn gedrukt aan de leden toegezonden als eerste aflevering over 1892—1893.

Niemand verlangt daarover het woord te voeren en zij worden mitsdien goedgekeurd.

5. Sedert de vorige vergadering zijn ontvangen de navermelde geschenken:

a. Van den Minister van Marines

1. Mededeelingen betreffende het zeewezen. Zeven en twintigste deel. 8ste aflevering. 8vo.

2. Hydrographische kaarten van:

a. het Haringvliet, Krammer, Volkerak, Hollandsch-Diep. Schaal 1 : 30000. Opneming in 1888, herzien in 1892;

1. de zeegeten van Goeree en Maas. Schaal 1 : 50 000 Opneming in 1889, herzien in 1892.

b. Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid:

1. Verslag aan de Koningin-Weduwe, Regentes van het Koninkrijk over de Openbare Werken in het jaar 1891. 4to. Met kaart en tabellen.

2. Verslag over den landbouw in Nederland, over 1887, 1888 en 1889, opgemaakt op last van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid (door L. Hroekema). 8vo. Met tabellen.

3. Overzicht der scheepvaartkanalen in Nederland, met overzichtskaart en schetskaarten. Tweede uitgave. 4to.

4. Statistiek der scheepvaartbeweging op de rivieren en kanalen in Nederland in 1891. 8vo. Met kaart en tabellen.

5. Algemeene voorschriften voor de uitvoering en het onderhoud van werken onder beheer van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid. Administratieve bepalingen, vastgesteld 3 September 1892. kl. 8vo.

0. Herziene rivierkaart. Blad N°. 12. Geldersche IJssel. Zalk.

c. Van den Minister van Koloniën:

Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en stoomtramwegen in Nederlandsch-Indië, over het jaar 1891. 8vo. Met kaarten.

d. Van den Minister van Landbouw, Nijverheid en Openbare Werken in België:

1. Voies navigables de la Belgique. Recueil de renseignements. Tome premier: Notices-règlement; Tome second: Tableaux descriptifs. 2 bdn. roy. 8vo.

2. Royaume de Belgique. Guide du batelier. Ouvrage public d'après les ordres du Gouvernement, par A. Dufourny. Edition de 1889. 8vo. Met kaarten en platen.

3. Koninkrijk België. Gids des schippers. Werk uitgegeven volgens de bevelen der Begeering, door A. Dufourny. Uitgave van 1890. 8vo. Met kaarten en platen.

4. Van den Minister van Openbare Werken, te Rome:

Giornale del Genio civile. Anno XXX. 1892. Fascicolo 7. 8vo. Met platen.

f. Van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen:

1. Verhandelingen. Afdeling «Natuurkunde». 1ste sectie: Deel I. N°. 3, 4 en 5; 2de sectie: Deel I. N°. 3, 4 bdn. roy. 8vo.

2. Verslagen en mededeelingen. Afdeling «Letterkunde». Derde reeks. Negende deel. 1ste stuk. Afdeling «Natuurkunde». Derde reeks. Negende deel. 3de stuk. 8vo. Met fig. in den tekst.

g. Van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut: Onwcders in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1891. (Door E. Engelenburg.) Deel XII. 8vo.

h. Van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen:

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XXV. 5me livraison; Tome XXVI. 2me livraison. 8vo. Met fig. in den tekst.

i. Van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid.

Weekblad. Orgaan der Maatschappij. 1892. Koloniaal Museum. Bulletin N°. 3; Officieele mededeelingen. Stuk IV. 8vo.

k. Van den Baad van bestuur der Polytechnische School te Delft: Annales de l'école polytechnique de Delft. Tome VII. 1891. 2me, 3me et 4e livraison. Een band. 4to. Met platen.

l. Van het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië:

Bijdragen tot de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië Vijlde volgreeks. Zevende deel. (Deel XLI der geheele reeks.) 4de aflevering. 8vo.

m. Van de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw.

Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië. Deel XLIV. All. VI. 8vo.

n. Van the Institution of Civil Engineers:

v. Minutes of proceedings of the Institution, with other selected and abstracted papers. Vol. CX, 1891—92. Part IV. 8vo. Met platen.

2. Brief subject-index. Vols. LIX to CX. Sessions 1879—80 to 1891—92. 8vo.

0. Van the Institution of Mechanical Engineers:

Proceedings N°. 2. May 1892. 8vo. Met platen.

p. Van der Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein: Der Civil-ingenieur. Organ des Vereins. Jahrgang 1892. Heft 0. 4to. Met platen.

q. Van das Centraibureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden:

1. Niederschlagsbeobachtungen der meteorologischen Stationen im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1892. 1. Halbjahr. 4to.

2. Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grössern Nebenflüsse, während die Monate August und September 1892. 4to.

3. Idem: Januar—Juni 1892. 5 bladen.

r. Van der Norske Ingeniør og Arkitekt Forening, i Christiania: Norsk teknisk Tidsskrift. Iude Argang 1892. Hefte 4 & 5. 4to. Met platen.

s. Van la Societä degli Ingegneri e degli Architetti Italiani, te Rome:

Annali della Societä. Anno VII. 1892. Fascicolo IV. 8vo. Met platen.

t. Van the American Society of Civil Engineers:

1. Transactions. Vol. XXVII.

2. Proceedings. Vol. XVIII. NV 1. July 1892. 8vo. Met platen.

u. Van het honorair lid G. E. Waring Jr.:

Health in country homes. The Solution of the Sewage-disposal problem. (Reprinted from the New-York Evening Post.) 8vo.

v. Van liet lid M. J. van Bosse:

Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en stoomtramwegen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1891. 8vo. Met kaarten.

w. Van liet lid H. P. N. Halbertsma:

Nieuw stoomgemaal voor het ambacht «de Vier Noorder Koggen» te Medemblik van 200 W. P. K. In opdracht voor HH. Dijkgraaf en Heemraden ontworpen en begroot door H. P. N. Halbertsma. fol. Met platen.

x. Van de leden J. van Hasselt en de Koning:

Nota omtrent de bevoeiing van de Ooij, door J. van Hasselt en de Koning. 8vo. Met kaartje.

y. Van liet lid F. W. Westeroucn van Meeteren:

Mededeelingen omtrent maatregelen ter voorkoming van ongelukken, uitgegeven door de Nederlandsche Vereeniging tot voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen. Eerste jaargang 1892. N°. 12. 8vo.

z. Van den heer D. A. Casalonga, te Parijs:

Röntgen et la machine compound. (Uit *la Chronique industrielle*.) 8vo.

aa. Van den lieer B. Haagsma, te Utrecht:

Evenredige vertegenwoordiging. Twee kiesstelsels, door R. Haagsma. 8vo.

bb. Van den lieer W. Versluys, te Amsterdam:

Grondslag van een bibliographisch repertorium der wiskundige wetenschappen. (Naar den franschen tekst bewerkt.) 8vo.

De : Ik vestig in het bijzonder de aandacht:

1°. op de onder letter d vermelde geschenken van den Minister van Landbouw, Nijverheid en Openbare Werken in België, met wien wij door de goede zorgen van den Secretaris in aangename betrekking zijn en van wien nog meer bijdragen zijn te wachten;

2°. op de brochure van den heer D. A. Casalonga, onder letter s vermeld, en waarvan het zeer opmerkelijke slot luidt als volgt:

«En tous cas, un fait est certain: un brevet français et une patente anglaise sont demandés presque à la même époque, l'un au nom de A. Kœchlin et Gie, l'autre au nom de Wolff, pour une machine Compound. Le titulaire du brevet français, et nous sommes heureux que ce soit lui, déclare que c'est Roentgen qui est l'inventeur de la machine considérée. Douter que Roentgen soit l'inventeur de ce genre de machine n'est donc plus possible, et nous serions heureux de voir, en France, rendre, sous une forme quelconque, un juste hommage à la mémoire de cet inventeur véritable; ce serait à l'honneur d'une nation généreuse et passionnée pour la vérité, un acte de justice».

0. Nog vestigt de ttrrxSfleott de aandacht op het onlangs aan de leden verzonden *Jaarboekje* over 1893, waarin de gewone uitnodiging voorkomt om verbeteringen of aanvullingen, welke men wenschelijk acht, in te zenden en wel aan luit lid J. Schiroeder van der Kolk, secretaris der commissie van redactie; voorts is daarbij gevoegd eene lijst van de genootschappen en instellingen, met welke het Instituut in betrekking slaat en van de Tijdschriften, die bij het Instituut inkomen en ter lezing liggen op de raadzaal, tevens leeskamer.

7. De itrcHilient deelt voorts het volgende mede:

Ingevolge de besluiten, in de Inslituutvergadering van 13 September genomen, heeft de Raad zich reeds bij brief van 20 September jl. n°. 200 in betrekking gesteld met de leden van het Instituut, die het vijfde congres van binnenlandsche scheepvaart te Parijs hebben bijgewoond, met name de lieeren J. F. W. Conrad, A. Déking Dura, G. J. de Jongh, J. A. Schuurman, Pb. W. van der Sleyden en H. P. J. de Vries, die allen, met uitzondering van den heer Schuurman, die door ambtsbezigheden verhinderd was, hebben gevolg gegeven aan de uitnodiging om eene samenkomst ter zake van het zesde congres te hebben inet ! den Raad van Bestuur.

Daarin is van gedachten gewisseld omtrent hetgeen thans ter voorbereiding van het congres in de eerste plaats ware te ver- | richten.

Die gedachtenwisseling heeft geleid tot het vormen van eene commissie van voorbereiding, van welke de lieer Conrad welwillend ! bet voorzitterschap op zich heeft genomen en die voorts bestaat uit de hoeren L. E. Asser, G. J. de Jongh, E. H. Stieltjes en D. H. I Havelaar, laatsgeinclide tevens als secretaris der commissie.

Voorts is door den Haad van Bestuur een brief gericht aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid om in aansluiting aan het daartoe ter vergadering van 13 September gezonden telegram, een subsidie te verzoeken voor dit congres, te verdoelen over de dienstjaren 1893 en 1894.

8. Hierop doet de *Presidens* de volgende mededeeling: In verband met de circulaire van 26 September j. n°. 201 valt in de eerste plaats mede te deden, dat de Baad van Bestuur, na verschillende besprekingen met de Nederlandsche Tentoonstellingscommissie, zich heeft gedragen naar het besluit, in de Instituutvergadering van 13 September genomen, dat van wege het Instituut zal worden deelgenomen aan de wereldtentoonstelling te Chicago in 1893.

De Raad tracht daartoe de beschikking te verkrijgen over de teekeningen, die op het vijfde scheepvaartcongres te Parijs werden tentoongesteld en herbaalt aan de leden het verzoek, in de circulaire gedaan, om zooveel mogelijk tot uitbreiding van de zending mede te werken.

Daarbij moet de Baad er op aandringen, dat de in te zenden teekeningen uiterlijk in de eerste helft van Januari 1893 in het bezit zijn van den Haad van Bestuur om voor de behoorlijke zending te kunnen zorgdragen.

Hoewel het wellicht overbodig is, zoo zij nog er op gewezen, dat het Instituut zich alleen belast met de kosten van vracht en vrije zending, maar dat er geen kosten van assurantie voor rekening van het Instituut komen.

Wat het in de tweede plaats in de circulaire vermeld internationaal congres van Ingenieurs betreft, hebben twee leden aan de uitnodiging van den Secretaris van «the American Society of Civil Engineers», den heer F. Collingwood, voldaan. Het zijn onze medeleden:

- A. HUET, die zich heeft opgegeven, voor:
- Historical survey of the projects for a ship channel between Amsterdam and the North Sea.
 - On the best machinery for draining the low lands in the Zuiderzee.

G. E. V. L. VAN ZUYLEN, die zich heeft opgegeven, voor:

- Irrigation works in Dutch East India.
- Actual stadium of the question of ship-railways, especially in Europe.

Van een en ander is kennis gegeven aan den heer Collingwood, die, zooals uit de circulaire blijkt, op zich heeft genomen zich met de stellers der nota's, die zich zullen hebben opgegeven, in betrekking te stellen.

Het lid *Huet* vraagt het woord en zegt: Naar aanleiding van eene oproeping in de dagbladen heb ik een opgave van hetgeen ik wenschte in te zenden doen toekomen aan den heer Jhr. S. van Citters, secretaris van de Nederlandsche tentoonstellingscommissie. Na de mededeeling van den president zou ik wel willen voorstellen alles wat dezerzijds wordt ingezonden bij elkander te voegen. Maar ik wensch daarbij een paar vragen te doen. In de eerste plaats of van onzentwege iemand naar Amerika zal gaan om voor de behandeling, het ontpakken, eta-

leeren enz. zorg te dragen? Mocht dit niet het geval zijn, dan is de zaak niet zonder bedenking. Ik weet wel, dat de Nederlandsche consul te Chicago, de heer G. Birkhoff Jr. gedelegeerde van onze Hegeering is bij de tentoonstelling, maar zal die nu daarvoor kunnen zorgen? Voorts doet zich de vraag voor of er ook voor assurantie wordt gezorgd.

Van de beantwoording mijner vragen of er iemand naar Chicago gaat en, zoo niet, of aldaar een technisch persoon aanwezig is om de zorg op zich te nemen, zal ik het laten afhangen of ik aan de tentoonstelling wensch deel te nemen of niet.

De *president*: Ik hoop, dat het lid *Huet* door hetgeen ik heb mede te deelen zich niet van de inzending zal laten weerhouden. Veel meer licht, dan blijkens de notulen in do Instituutvergadering van September is verstrekt, ben ik niet in staat te verschaffen. In de notulen leest men: «De Nederlandsche consul te Chicago, de heer G. Birkhoff Jr., behartigt als Nederlaidsch commissaris de belangen bij de ontpakking en plaatsing van de inzendingen». Van hier gaat niemand uit, die de zaken aldaar bepaald behartigt. En er is ook geen technisch persoon aangewezen, die te Chicago zal optreden. Maar wij mogen toch wel aannemen, dat nu de Nederlandsche consul zich tegenover de' Nederlandsche tentoonstellingscommissie schriftelijk heeft verbonden, lief de zaak wel zal behartigen en tot goede uitkomst leiden.

Het lid *Huet*: liet wordt eene financiële quasstie. liet ontpakken, ophangen enz. moet betaald worden. Wie betaalt de kosten van opstellen, de assurantie, enz.?

De *president*: De Nederlandsche commissie heeft de meerdere kosten, die boven onze bijdrage van f 300 gaan voor hare rekening genomen. Zij heeft ons het volgende geschreven:

's-Gravenhage, den 17den October 1892.

Naar aanleiding van uw schrijven van G. dezer, n°. 227, heeft de Nederlandsche commissie voor de tentoonstelling te Chicago de eer U mede te deelen, dat zij te veel prijs stelt op de deelneming van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aan die tentoonstelling, om harezijds niet in alle opzichten mede te werken om die inzending te doen slagen.

In de veronderstelling dan ook, dat liet door liet Instituut beschikbaar gestelde bedrag van f 300 ruimschoots voldoende zal zijn om in alle kosten van transport — zoowel naar do tentoonstelling als terug — te voorzien, verklaart zij zich bereid om, indien de bijkomende kosten (van ontpakking, etaleering en wederinpakking) het beschikbaar gesteld bedrag mochten doen overschrijden, in het tekort te voorzien.

De Nederlandsche Regeerings-Commissie voor de tentoonstelling te Chicago in 1893.

M. MEES,
Voorzitter.
S. VAN CITTEUS,
Secretaris.

Aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, te 's-Gravenhage.

De commissie heeft dus de zaak voor bare verantwoording genomen en anders ware het niet mogelijk geweest aan de tentoonstelling deel te nemen.

Het lid *Huet* vraagt tot hoe lang hij nog tijd heeft met de inzending.

De *president* zegt, dat het wenschelijk is den termijn niet al te lang te stellen. De bezending moet uiterlijk half Februari eerstkomende van hier gaan. liet is dus wenschelijk dat de inzending uiterlijk half Januari plaats heeft, in verband met de nader te nemen maatregelen.

Het lid *Huet* wenschte te dezer gelegenheid nog de aandacht te vestigen op een tentoonstelling, welke het volgend jaar te Batavia zal worden gehouden en vraagt of het denkbaar is dat van wege het Instituut daaraan zal worden deelgenomen.

De *president* antwoordt dat deze zaak nu niet aan de orde is, maar dat bij na afwerking van het programma voor deze vergadering nader gelegenheid zal geven om daarop terug te komen.

9. De *president* neemt opnieuw het woord en zegt: Meermalen is in onze vergaderingen sprake geweest van de Congressen des Travaux Maritimes, wel te onderscheiden van de Congressen de Navigatiou Intérieure, en werd ons medelid J. F. W. Conrad gedelegeerd namens het Instituut bij eerstbedoelde congressen.

In de vergadering van het Instituut van 9 Februari 1892 heeft ons medelid *Déking Dura* de wenschelijkheid betoogd, dat beide congressen mochten worden samengesmolten tot één enkel, ook op grond dat aan de beide congressen dezelfde personen deelnemen en bestond er aanvankelijk eenige aanleiding om te onderstellen, dat dit denkbeeld instemming zou vinden.

Onlangs zijn echter door het bestuur van het Congres des Travaux Maritimes de voorbereidende maatregelen getroffen om een afzonderlijk congres te Londen in 1893 te doen plaats hebben.

Daar, blijkens hetgeen in vroegere vergaderingen is beslist, het Instituut te dezer zake eenigszins gebonden is, meent de Baad ook thans het voorstel te moeten doen om het Instituut op dit congres te doen vertegenwoordigen door een gedelegeerde, en wel, zoo deze daartoe bereid is, door den heer Conrad, tegen vergoeding van de daarmede gepaard gaande reiskosten.

Daarbij wenschte de Baad aan de delegatie de opdracht te verbinden, om, namens het Instituut te verklaren, dat van verdere delegatie bij dit congres dezerzijds wordt afgezien.

De *president* vraagt nu of de heer Conrad bereid is aan zoodanige opdracht gevolg te geven.

Het lid *Couvertt* Gaarne wil ik daaraan gevolg geven, maar onder één voorwaarde, namelijk deze, dat, wanneer ik overhoopt verhinderd mocht zijn naar Londen te begeven, de Haad van Bestuur mij wil machtigen om naar iemand anders om te zien, om uitgenoodigd te worden in mijne plaats derwaarts te gaan. Intusschen zou ik wel eenige inlichtingen verlangen. Welke is

de eigenlijke beteekenis van de woorden, die de president ten slotte heeft gezegd? Ik heb de strekking daarvan niet juist begrepen; het geeft mij dezen indruk, alsof ik moet optreden met deze verklaring: nu nemen wij nog deel, maar daarmede is het uit. En daartegen heb ik wel eenig bezwaar

De *president*: Dan zal ik mijne meening eenigszins preciezeeren. De kennelijke wensch is meermalen geuit, dat het «Congres des Travaux Maritimes» zou opgaan in het «Congres de Navigatiou Intérieure». Aan dien wensch is echter, gelijk nu blijkt, geen gehoor gegeven. Het gedane voorstel heeft nu deze strekking, dat onzerzijds in het aanstaand Congres worde medegedeeld, dat het Instituut nu nog gaarne deelneemt, maar tevens de wensch worde te kennen gegeven, dat de beide congressen worden samengesmolten. De strekking is dus dat de gedelegeerde met dien wensch optreedt, in aangename vormen ingekleed, daar toch het Instituut op den duur er bezwaar tegen heeft aan dat afzonderlijk Congres des Travaux Maritimes te blijven mede doen.

Wenschte een van de leden het woord over het tweede gedeelte van mijn voorstel?

Het lid *Couvertt*: Ik zou gaarne de bedoelde bedreiging liever tehuis houden en die niet aan den gedelegeerde zien opgedragen. Wij zijn altan overtuigd, dat er moet zijn één Congres en niet langer die scheiding in twee congressen; want het kost heel wat moeite om ze uit elkander te houden. Maar als ik nu van het Congres terug kom met de boodschap: Ik heb liet riet gedaan kunnen krijgen, wat dan?

Het lid *rat*: *Hesen*: Ik kan mij zeer wel vereenigen met het voorstel en ondersteun het zeer; men kan de zaak echter wijzigen en zoodoende gemakkelijker maken. In de Februari-vergadering van het vorige jaar heeft de heer Conrad medegedeeld, dat hij schriftelijk aan de commissie van het Congres van zeewerken den wensch had te kennen gegeven, dat het eerstvolgend Congres in Nederland mocht worden gehouden. Nu hij naar Londen gaat, kan hij zeer wel op deze zaak terugkomen, vooral daar een groot aantal leden van het Congres van binnenscheepvaart dien wensch deelen. Als nu de heer Conrad gaat, dat hij dan tevens de leden uitnoodige in 1894 hier te komen, tegelijk met liet scheepvaart-Congres. Dan kunnen van zelf de beide congressen bij elkander worden gevoegd. Dat zal zeer gemakkelijk gaan en wij zullen daarvoor als *trait d'union* dienen.

Het lid *Conrad*: Ik vind dit zeer goed. Ik wil den loop van zaken kortelijk mededeelen. De permanente commissie van het «Congres des Travaux Maritimes» heeft een tijdlang geslapen. In Juli j. l. is op eens daarin verandering gekomen. De heer Bernard heeft de commissie te Parijs bijeengeroepen. Ik kon toen niet komen, maar mij is gevraagd of ik er tegen was, dat het Congres te Londen werd gehouden, hoezeer Amsterdam eigenlijk in het vooruitzicht was. Ik heb daarop geantwoord er niet tegen te zijn. Maar nu dus de zaak doorgaat, zou ik de beeren ingenieurs wel willen verzoeken, te zorgen, dat de Nederlandsche ingenieurs (in den vreemde zoo vaak de eerste ingenieurs

genoemd) te dezer gelegenheid doen blijken, dat we inderdaad bestaan. Ik verzoek dus de heeren mij kleine notities te zenden. Er zijn genoeg onderwerpen, bijvoorbeeld de vorming van de duinen; de Duitschers toch komen vaak hier om te zien, hoe wij die duinen maken, breede aanplantingen, die langzamerhand in de oigoote worden voortgezet. Ik noem de duinen van Petten en Ameland. En zoo hebben wij nog veel andere onderwerpen. Ik herhaal dus mijn verzoek: Zendt mij korte notices voor het Congres des Travaux Maritimes.

De *vreemdeling* De heeren hebben het verzoek gehoord. Ik twijfel niet of zij, die daartoe in de gelegenheid zijn, zullen gaarne er aan voldoen.

Het lid *van Ebieft*: Wordt mijn voorstel aangenomen?

Het lid *van de wijk* Ik moet nog even het woord verzoeken. Dat samensmelten gaat maar niet zoo klakkeloos. Men vereenigt maar niet zoo op eens het scheepvaart-congres met dat van zee-werken. Wij kunnen zoo iets niet provoceren maar we zullen trachten het daarheen te leiden.

Het lid *van de wijk*: Eene sectie van het scheepvaart-congres zou zeer goed aan de zeewerken gewijd kunnen worden.

De *grootvader*: Het voorstel van het lid van Diesen strekt om de twee congressen te gelijk hier te lande te doen plaats hebben. Wij kunnen deze zaak veilig overlaten aan onzen gedelegeerde. Als deze bemerkt, dat de strekking daarheen is, dan hangt de zaak verder geheel af van twee lichamen, die buiten deze vergadering staan.

Het lid *van de wijk*: Aangezien reeds door den heer Conrad de uitnoodiging is gedaan om het volgend Congres van zeewerken hier te doen plaats hebben zal men daarop in de vergadering te Londen ongetwijfeld terug komen en zich van vele kanten belust betoonen zooals op het andere Congres dezen zomer te Parijs geschied is. Wij hebben dan in 1895 een Congres te Amsterdam te wachten nadat in 1894 te's Gravenhage het Congres van binnenscheepvaart heeft plaats gehad en wij komen alzoo van kwaad tot erger.

Het lid *van de wijk*: Ik heb geen bepaald officieele uitnoodiging gedaan, maar alleen den wensch geuit, dat het volgend Congres mocht worden gehouden in Nederland.

De *voorzitter*: Het is beter deze discussie nu te eindigen. Aan den *voorzitter* wensch is geen gevolg gegeven. Wij staan dus op een geheel onbevange standpunt. Wil men nu het volgend Congres in 1895 doen plaats hebben, dan twijfel ik niet, of de heer Conrad zal wel kans zien de zaak tot het door het Instituut gewenscht einde te leiden.

Het raadslid *van de wijk* dringt er nog op aan, dat de heer Conrad het bepaald voorstel doe, dat er van de twee Congressen één zich in het andere oplost en wel dat des Travaux Maritimes in het Scheepvaart-congres.

Het lid *van de wijk* heeft daartegen geen bezwaar.

De *voorzitter* zegt den heer Conrad dank voor zijne bereidwilligheid te dezer zake.

10. De *voorzitter* neemt het woord en zegt:

De Secretaris heeft aan den Raad van Bestuur de mededeeling gedaan, dat de aanwas van de boekery sedert de catalogus van 1887 het licht zag zeer aanzienlijk is. Het kwam hem dientengevolge wenschelijk voor, dat een supplement op den catalogus worde uitgegeven. De Baad heeft zich met zijn *daartoe strekkend* voorstel vereenigd. De secretaris stelt zich voor dit supplement in den loop van het volgend jaar het licht te kunnen doen zien.

In verband hiermede wordt de aandacht van de leden gevestigd op de leeszaal van het Instituut. De leden vinden daar ter lezing al de laatst verschenen afleveringen van de rijke verzameling tijdschriften, die bij het Instituut inkomen en waarvan een lijstje in het nieuw verschenen Jaarboekje voorkomt.

11. Van den hoofdingenieur van den waterstaat in het 9de district

is een brief ingekomen, gedagteekend 12 October jl. no. 2018 —, ten geleide van de weerkundige en waterwaarnemingen aan den Helder gedurende de maand September 1892.

Daaraan zal het vereischt gevolg worden gegeven.

12. Het lid *van de wijk*: Ik wensch nog even terug te komen op de Chicago-tentoonstelling en er op wijzen dat, zooals aan den president en den Baad van Bestuur bekend is, men daarvoor ook aan het Ministerie van Koloniën werkzaam is. Een daarop betrekking hebbende nota is naar Indië verzonden, naar den Directeur van Openbare Werken te Batavia voor zoverre betreft de groote werken op Java en naar den hoofdingenieur IJzerman, om teekeningen te bekomen van den Sumatra-spoorweg. Die bezondigen zullen hier niet kunnen aankomen vóór eind Januari. Nu wilde ik vragen of er zóó noodig eene nazending zal kunnen plaats hebben.

De *voorzitter*: De Raad van Bestuur kan niet verder gaan dan de machtiging, hem door de vergadering verleend, om f 300 voor de tentoonstelling te besteden, waarvan f 250 zijn gemoeid met de verzending heen en terug. Als dus de bezending niet uiterlijk in het begin van Februari 1893 hier is, dan moet het Departement van Koloniën in de noodige fondsen voorzien voor het geval, dat beide bezendingen «iel tegelijkertijd kunnen vertrekken. En dan zou juist hetzelfde bedrag voor de verzending op nieuw noodig zijn. De Baad van Bestuur mag geen extra-verzending doen zonder machtiging van de vergadering.

Het lid *van de wijk*: Dit is dus eeu zuiver financieele quaestie.

De *voorzitter*: Juist, en de heer Birkhoff heeft als uitersten termyn gesteld de tweede helft van Februari.

Het lid *van de wijk*: Volgens mededeeling van den Secretaris der Chicago-commissie den heer van Citters, met wien ik volgens overeenkomst de zaak besprak, zou er in den loop van Maart nog wel gelegenheid zijn voor eene supplettoire bezending. Met de ondervinding, die ik van tentoonstellingen opdeed, geloof ik dan ook niet, dat er eenig bezwaar zal bestaan en men kan den loop van zaken gerust afwachten.

Overigens vlei ik mij dat er wel bij het Departement van Koloniën een weg zal te vinden zijn om het financieel bezwaar op te lossen.

De *voorzitter* bedankt het lid van Zuylen voor zijne mededeeling.

13. Van het bestuur der Zuiderzee-Vereeniging is een circulaire ingekomen, die afgedrukt is als bijlage 5.

14. Van de heeren Koning en Bienfait (Proefstation voor bouwmaterialen) is de volgende mededeeling ontvangen:

Amsterdam, 17 September 1892.

Aan den Baad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 's-Gravenhage.

WelEd.Gestr. Heeren,

- Hiermede wenschen wij U mede te deelen, in verband met de verleende tegemoetkoming in uwe vergadering van 9 Juni jl., dat het door ons in te zenden rapport betreffende de conferentie te Weenen eerst in Juli 1893 zal kunnen worden samengesteld, dan wij van den voorzitter Prof. Bauschinger te illünchen bericht ontvingen, dat hij, in overleg met het Weener-Local-Comité, met het oog op de tegenwoordige gezondheidstoestanden, de conferentie tot na Pinksteren 1893 wenschte uit te stellen.

Intusschen blijven de bestaande sub-commissiën aan de te maken proefnemingen doorwerken.

Hoogachtend,
Uw Dw. Dienaren,
pp. KONING en BIENFAIT.
L. BIENFAIT.

15. Van het lid dr. G. Cuppari is eene mededeeling ontvangen betreffende droogmakerijen door middel van wateropvoeringswerktuigen, door Nederlanders in Italië tot stand gebracht.

Aan dat stuk, vergezeld van eene uit liet Italiaansch vertaalde bijlage, zal eene plaats in liet *Tijdschrift* worden verleend.

10. Met begeleidend schrijven heeft het lid A. T. L. Hoiwenhorst Mulder eene verhandeling aangeboden over een drietal zeestraten in den Japaischen Archipel.

Ook dat stuk zal in het *Tijdschrift* worden opgenomen. De begeleidende brief is afgedrukt als bijlage 0.

17. De *voorzitter* doet mededeeling van eene uitnoodiging van verschillende ingenieurs-vereenigingen te New-York (afgedrukt

als bijlage 7) en vestigt de aandacht op den wensch betreffende de introductie-brieven.

18. Nog is ingekomen het prospectus van eene tentoonstelling van landbouw, veeteelt en nijverheid in Nederlandsch-Oostindië van Mei tot September 1883 te houden.

19. Een circulaire betreffende de «Veredeling van het Ambacht. Proeven van bekwaamheid» ligt ter tafel ter inzage.

Aan de orde zijn gesteld de navermelde voordrachten:

- Voordracht van het lid Ph. W. van der Sleyden over de Ijdoorzieningen van kanalen.
- Voordracht van het lid Th. L. W. Steinmetz omtrent de spoorwegen in de Zuid-Afrikaansche Republiek.
- Voordracht van het lid G. J. de Jongh over het leggen van den zinker voor de drinkwaterleiding door de Maas te Rotterdam.

20. Het woord wordt het eerst verleend aan het lid *van de wijk*. Deze zegt liet volgende:

Mijne Heeren,

Nog nooit hebben de boordvoorzieningen der kanalen zich mogen verheugen in de sympathie van den ingenieur. Men beschouwt ze veeler als eene onvermijdelijke noodzakelijkheid, dan als eene nieuwe overwinning op technisch gebied, waardoor eene meer intensieve exploitatie van waterwegen wordt mogelijk gemaakt.

Wanneer voor een landweg de behoefte aan verharding zich doet gevoelen, wordt de kunsthaan aangelegd als één stuk nieuw werk; maar de verharding of versterking van kanaalboorden is steeds opgevat als herstellingswerk; het werd uitgesteld tot het natuurlijk talud vernield was en beperkt tot het hoogstnoodzakelijke.

Deze wijze van handelen heeft ten gevolge, dat het een zeer tijdroovend werk zoude zijn, om zich juiste en eenigszins volledige gegevens te verschaffen nopens hetgeen tot herstel en verdediging van kanaalboorden is verricht. In de jaarverslagen der openbare werken treft men slechts korte, ik zou bijna zeggen sporadische, mededeelingen omtrent het onderwerp aan, die intusschen, in onderling verband beschouwd, geenszins van belang ontbloeit zijn. Voorts zijn er tal van bestekken, waarin de samenstelling van boordvoorzieningen min of meer nauwkeurig beschreven staat. Voor eene nog meer ingrijpende studie zouden de archieven der ingenieurs, die met het beheer der betrokken kanalen belast zijn, geraadpleegd moeten worden.

Ons te vroeg ontslapen medelid P. C. van Kerckhoff heeft reeds in 1880 een verdienstelijken arbeid geleverd door de voornaamste boordvoorzieningen, die op onze Nederlandsche kanalen zijn toegepast, in teekening te brengen en daarbij een beknopten, deugdelijken tekst te schrijven, welke is opgenomen in den jaargang 1888—1889 van het *Tijdschrift*, blz. 1 volg.

Het vraagstuk, dat ook voor buitenlandsche kanalen groote beteekenis heeft, werd reeds besproken op liet eerste internationale congres voor binnelandsche scheepvaart, dat in 1885 te Brussel gehouden is, en het maakte nogmaals een punt van behandeling uit op het in den afgelopen zomer te Parijs gehouden vijfde congres. Aan dit congres was eene tentoonstelling verbonden, ten behoeve waarvan het carton werd vervaardigd, dat thans hier aanwezig is en waarop afgebeeld zijn enige dwarsproffilen van kanalen met de doorsneden der grootste schepen, die er op varen, benevens de daarbij behoorende doorsneden van boordvoorzieningen.

Voor het overige meen ik te mogen verwijzen naar de afbeeldingen, behoorende bij de boven genoemde verhandeling van van Kerckhoff, welke alleszins voldoende zijn om een indruk te geven van de verschillende toegepaste stelsels. Alleen zij opgemerkt, dat de in figuur 8 aangeduide boordvoorziening voor het kanaal door Zuid-Beveland slechts is toegepast op een kort gedeelte en dat liet grootste deel van de lengte bestaat uit eene Steenbezetting volgens eene doorlopende gebogen lijn en zonder staakrijen.

Het zij mij thans vergund voor eene nadere behandeling van liet vraagstuk in den kring van het Instituut eenige oogenblikken uwe welwillende aandacht te vragen.

Aan het verslag der openbare werken over 1857 zijn onder bijlage III statistieke tabellen, betreffende het verkeer op de kanalen toegevoegd, waarin, voor zooveel de gegevens voorhanden waren, ook aanteekening is gehouden van den toenmaligen stand der stoomvaart. Wij vernemen daaruit het volgende:

Op het kanaal van Groningen naar de Lemmer was in 1856 een stoomboot voor passagiers in de vaart, welke dienst evenwel reeds in 1857 werd gestaakt. Evenzoo onderhield eene kleine passagiersstoomboot gedurende een gedeelte van liet jaar 1857 een dienstop het kanaal Groniugen-Delfzijl, doch werd almede opgeheven.

De stoombootvaart op de Zuid-Willemsvaart schijnt de oudste te zijn en dagteekent van 184-9; op het kanaal van Luik naar Maastricht was in 1853 reeds een stoombootdienst in werking.

Sedert 1855 hield eene stoomboot een dagelijkschen dienst gaande tusschen Gorinchem en Vianen, en in 1857 werden dagelijksche of wekelijksche beurtvaarten onderhouden door verschillende stoomboten tusschen Amsterdam, Botterdam, Leiden en Antwerpen; de jaren, waarin deze beurtvaarten zijn aangevangen worden echter niet vermeld.

De zeebooten, die zich destijds reeds op de groot-scheepvaartkanalen bewogen, kunnen hier builen beschouwing blijven, aangezien zij daar toch geen gebruik van hare eigen bewegkracht maken. Van belang is het daarentegen te weten, dat in Augustus 1855 bij wijze van proef op liet Noordhollandsch kanaal een stoomsleepdienst werd toegelaten en dat deze reeds in Maart 1850 gestaakt moest worden, wegens de groote vernieling, die zij aanrichtte, zoo zelfs dat er gevaar ontstond voor enkele polderbedijkingen. Afscheiden hiervan werd dit kanaal toen reeds bevaren door stoombootjes, die passagiers en goederen vervoerden.

Sedert zijn, zooals bekend is, op grond van de inmiddels opgedane ondervinding en van de uitkomsten van proefvaarten, in de bijzondere reglementen van een aantal kanalen de voorschriften nopens snelheid en diepgang vastgesteld, waaronder

stoomvaart wordt toegelaten. In de verhandeling van van Kerckhoff is een staat ingelascht, waarin die voorschriften voor de voornaamste kanalen zijn verzameld. Deze bepalingen zijn, behoudens wellicht ondergeschikte wijzigingen, nog van kracht, zij het ook, dat de bijzondere reglementen zelf in den loop van dit jaar alle zijn herzien.

In het algemeen valt omtrent de aldus gereglementeerde snelheden op te merken dat daarmede niets anders bereikt is kunnen worden dan paal en perk te stellen aan eene algeheele verwoesting van het kanaalprofiel binnen korten termijn; op den duur toch zijn de boorden van geen van onze kanalen, zoolang zij onverdedigd zijn, bestand tegen de uitwerkingen van de stoomvaart. Men zou dus kunnen zeggen, dat door de beperking der snelheden slechts de noodige tijd wordt gewonnen, die tot het aanbrengen van de boordversterkingen vereischt wordt. Het is niet onwaarschijnlijk dat, wanneer die verdediging op voldoende wijze zal zijn voltooid, eenigszins grotere snelheden dan thans toegelaten zullen kunnen worden.

Is zooeven reeds medegedeeld dat de stoomvaart zich vroegtijdig op de Zuid-Willemsvaart ontwikkeld heeft, hiermede houdt verband dat de behoefte aan boortvoorzieningen zich hier ook reeds lang geleden heeft geopenbaard. Opmerkelijk is het daarbij om na te gaan hoe niet eenmaal, maar bij herhaling, getracht is den toestand meester te blijven met middelen, die na een kort verloop weder bleken ontoereikend te zijn. In het jaarverslag der openbare werken over 1853 lezen wij: «De kanaalboorden lijden voortdurend door de stoomvaart. In 1853 zijn in Noordbrabant de boorden ter lengte van 21000 M. met rijshoofdwerk en vlechtuin voorzien. Het uitzigt bestaat, dat zoo in 1854 rijshoofd-, baard- en tuinwerk over gelijke lengte aan de kanaalboorden in Noordbrabant worden aangebragt, *«deze boorden in het vervolg slechts gewoon onderhand zullen worden»*. (Ik cursiveer.)

Verslag over 1864: «De steeds toenemende stoomvaart maakt *«krachtiger»* voorziening dan de vlechtuinen noodig».

Verslag over 1879: «Door het voortdurend toenemen der stoomvaart lijden de kanaalboorden veel, waarom *weder* is begonnen met de voorziening dier boorden, die aanbesteed werd *«voor f 9284.»*

Verslag over 1883: «Tot herstel van een gedeelte der door de stoomvaart sterk aangetaste kanaalboorden, is dit jaar weder een bedrag van f 8925 besteed. Het is echter wenschelijk die *«herstelling op meer duurzame wijze»* te verrichten, dan men tot *«nog toe met de beschikbare middelen in staat was te doen»*.

Verslag over 1891: «Tot voorloopige voorziening van de door de stoomvaart sterk aangetaste kanaalboorden, werd dit jaar de som besteed van f 3449. Met het *op meer duurzame wijze»* beveiligen der kanaalboorden werd ook dit jaar voortgegaan. . . . daartoe werd in Juni voor f 50 757 aanbesteed».

Aan het einde des jaars is hier nog eene besteding ten bedrage van f 0030 aan toegevoegd.

In 1891 is aan de meer duurzame oeververdediging eene som van f 48 200 verwerkt en in het loopende en volgende jaren zullen ook nog dergelijke bedragen gevorderd worden.

Het stelsel, dat thans wordt toegepast, bestaat uit een rij per-

koenpalen, naar omstandigheden lang 2 M. of 2.50 M., waarvan de naden gesloten zijn door 1.20 M. lange *stukken*, alle met de koppen reikende tot 0.20 M. boven kanaalpeil. Hiertegen sluit een slenen berm, breed 1 M. en glooiing, verdedigd tot 0.60 M. boven peil. Berm en glooiing zijn bezet met natuurlijke steen op een puinlaag, of, waar zij minder zijn blootgesteld, uit zwaar kiezel of puin. De prijs dezer boordvoorzieningen is allengs gestegen tot ongeveer f 7 per M.

Het kanaal is uitgediept tot 2.30 M. onder kanaalpeil.

In vorige jaren werden regels perkoenpalen ingeslagen van slechts 1.00 en 1.80 M. lengte en werden berm en glooiing op verschillende wijzen verdedigd, zichtbaar uit de afbeeldingen n°. 21 en 22 der verhandeling van van Kerckhoff.

Al het bovenstaande heeft uitsluitend betrekking op het Noordbrabantsche gedeelte der Zuid-Willemsvaart. Op het Limburgsche gedeelte was de stoomvaart steeds minder levendig en bood ook do natuurlijke glooiing meer wederstand. Wel werd van opvolgende aflatingen van het kanaal partij getrokken tot herstel van de glooiingen; maar de eerste voorziening met een regel van perkoenpalen, lang 1.80 M., en steenglooiing of kiezelaanvulling dagteekent van 1880 en is in volgende jaren voortgezet.

De lengte dezer perkoenpalen is gebleken ontoereikend te zijn. De benedenglooiing voor den paalregel slaat tot meer dan 1 M. diepte weg en dan wijken de palen voorover. In de laatste jaren is men aangevangen de uit het lood gezakte perkoenpalen door langere te vervangen, van 2.50 en 3.25 M. lengte. Ook wordt wel eene rij palen ingeheid van 4 M. lengte, op onderlinge afstanden van 1.50 M. en verbonden door eene gording, waartegen de reeds aanwezige perkoenpalen steun vinden, en zulks om nog partij te trekken van het voorhanden materiaal.

Het Limburgsch gedeelte van het kanaal is diep 2.10 M. onder peil.

Ook is eene proef genomen om de ruimte achter den perkoenregel niet meer aan te vullen *met grondspleeie*, zoden en overvloedig kiezel, maar met nat veen en een dun laagje kiezel en zulks ter vermindering van den druk tegen den perkoenregel en ter bevordering van de dichtheid der naden.

Wanneer de kanaalboorden in Limburg niet te veel aan afslag of verzakking zijn blootgesteld, groeit het riet daarop zeer weelderig, waaraan is toe te schrijven dat steenbezetting bijna niet gevorderd wordt.

Op het kanaal Luik-Maastricht heeft de vernieling zich benedenwaarts nog niet lager geopenbaard dan 1 a 2 dM. onder den waterspiegel. Hier is eene steenglooiing gezet, aan den voet steunende tegen een beschoeiingsplank, die tegen ingeheid palen bevestigd is. De kiezelachtige geartheid van de benedenglooiing biedt vooralsnog voldoende weerstand.

Het Noordhollandsch kanaal is aangelegd zonder platten berm; desniettemin is in de volgende jaren overeen groot gedeelte van de lengte eene rietbegroeiing ter hoogte van de waterlijn gekweekt, welke de glooiing voldoende beschermd. Waar het riet niet groeien wilde, werd een kieltuin aangebracht.

De hoofdingenieur J. G. Van Gendt deelt in zijn rapport van 12 Augustus 1850, opgenomen als bijlage IV in het verslag der openbare werken over de jaren 1855 en 1850, mede dat voor

de rietschoof en voor den kieltuin ten gevolge van afslag door de stoomvaart *een steile kant werd gepeild* ter diepte van ongeveer één meter. Hij stelde voor om overal waar zulks noodig was, en dit bleek te zijn over 89 000 M. lengte, de glooiing twee meter terug te trekken en op den nieuw gevormden platten berm weder eene rietbegroeiing te kweeken. Over 23 000 M. lengte, waar geen voldoende gelegenheid tot terugtrekken van de glooiing aanwezig was, zouden kolders van 3.75 M. lengte worden ingeheid en daartegen opgeklampte schotten worden aangebracht, hoog ongeveer den meter.

Deze voorzieningen zijn in de volgende jaren grotendeels uitgevoerd, doch bleken al spoedig ontoereikend te zijn. Toen zijn de schotten door damplanken vervangen, aanvankelijk van 2 M., later van 2.50 M. lengte. Tot meerdere dichtheid zijn achter de naden der damplanken nog tengels ingeheid. De kolders zijn op vele plaatsen tot 5 M. verlengd en waar de slappe gesteldheid van den grond dit noodig maakte, zijn zij nog bovendien verankerd.

De glooiing boven water *is, wanneer daartoe* voldoende breedte aanwezig is, inet een platten berm bewerkt en naar omstandigheden met riet of met graszoden bezet, of wel van eene punbestrating, enkele malen ook van steenbestrating, voorzien.

De werkzaamheden zijn zeer bespoedigd sedert de palen en damplanken met een waterstraal worden ingespoten, waardoor tevens de nadeelike werking van liet dreunen door het heien vermeden wordt.

Aan de uitvoering of versterking van boordvoorzieningen aan dit kanaal worden jaar in, jaar uit nog aanzienlijke sommen besteed. De kosten bedragen van f 7 tot 15 per strekkenden meter.

Tot liet bewerken van eene nota, welke door mij is ingezonden aan het vijfde internationale scheepvaartcongres, hebben onze medeleden B. Hooogenboom en R. O. Van Manen, hoofdingenieurs in Noordbrabant en Noordholland, mij welwillend verschillende gegevens verstrekt. Hiervan is ook thans partij getrokken.

De tot dusverre behandelde boordvoorzieningen zijn alle uitgevoerd kunnen worden zonder aflating van het kanaalwater noodig te maken. Dit is een eerste en groot voordeel van het stelsel, namelijk dat de uitvoering kan plaats hebben zonder eenigen hinder voor de scheepvaart; het is voldoende het kanaalwater op het laagst voorkomend peil te houden. Wij zullen geen verdere voorbeelden van deze soort beschrijven, omdat zij bij betrekkelijk groote verschillen, wat de gebezigde bouwstoffen betreft, in het wezen der zaak alle eenzelfde type vertoonen, namelijk een steilen ingeheid wand onder den waterspiegel en eene verdedigde glooiing, of berm met glooiing, daarboven.

Bij de in den laatsten tijd uitgevoerde kanalen, waar reeds tijdens den aanleg besloten werd, eene boordvoorziening aan te brengen, is steeds aan eene steen- of puinglooiing de voorkeur gegeven. Ditzelfde is het geval op de kanalen, waar de waterspiegel zonder bezwaar voor de scheepvaart gedurende korte termijnen verlaagd kon worden. Voorbeelden van de eerste soort leveren het kanaal door Walcheren, waar de verdediging zich uitstrekt tot 1 M., en het Merwedekanaal, waar zij daalt tot 0.00 M. onder den waterspiegel; van de tweede soort het kanaal door Zuid-Beveland, waar de glooiing verdedigd is tot 1.60 M. onder kanaalpeil. Bij de beoordeeling of deze boordvoorzieningen tot voldoende diepte zijn aangebracht, valt op te merken, dat

in het kanaal door Walcheren de scheepvaart niet druk is en dat in dit kanaal, even als in het kanaal door Zuid-Beveland, waar meer verkeer heerscht, de stoomvaart wordt uitgeoefend door booten van slechts een paar meter diepgang, zoodat onder de schroef van de stoomboot nog 5 M. water blijft. Dien- tengevolge staat het natte profiel van het kanaal in eene zeer gunstige verhouding tot het ingedompeld profiel van het vaartuig en kan de werking van de stroomingen op de benedenglooiingen niet zeer krachtig zijn. Deze gunstige omstandigheden bestaan op het Merwedekanaal niet; de tijd zal nog uitspraak moeten doen of de daar aangebrachte versterkingen tot genoegzame diepte zijn aangelegd.

Na nog een zeer opmerkelijk en leerzaam verschijnsel te hebben in herinnering gebracht, dat zich op het Spaarne heeft voorgedaan, stap ik van de Nederlandsche kanalen af en zal daarna enkele mededeelingen doen betreffende buitenlandsche kanalen.

Toen een twintigtal jaren geleden de boorden van het Spaarne ten gevolge van de drukke stoomvaart sterk waren aangetast, heeft men ter wederzijden onderduikende bermen gemaakt, waarop eene rietbeplanting werd aangebracht. In de daarop volgende jaren, met name 1873, 1874 en 1875, geraakte echter het rietgewas los en dreven groote rietkraggen in het rond tot groote belemmering voor de scheepvaart. Deze rietkraggen zijn alle opgeweicht en weggevoerd moeten worden. Blijkbaar heeft men hier te doen gehad met eene werking van door de schroefstoombooten opgewekte stroomden, die de grondspecie met de wortels van het riet medevoerden, waardoor de zode, ligter dan het water geworden en alle samenhang met den grondslag missende, ging drijven.

Hetgeen ik omtrent boordvoorzieningen van kanalen in het buitenland heb mede te deelen, wordt in hoofdzaak ontleend aan de nota's, die zijn ingezonden aan het vijfde Scheepvaartcongres. Er waren intusschen slechts vier nota's ingekomen, namelijk uit Frankrijk, Duitschland, Rusland en Nederland en de daarin voorkomende overzichten geven op verre na geen volledig overzicht van hetgeen het betrokken land oplevert.

Zelfs voor Frankrijk heeft men zich bepaald tot de behandeling van de kanalen in het noorden. De hoofdingenieur H. Peslin is de bewerkster der nota.

Het merkwaardigste, wat de boordvoorziening van de hierin beschreven kanalen oplevert, is het gebruik van eene zelfstandigheid, plaatselijk onder den naam van caplein bekend. Dit is eene zachte krijt- of mergelsoort, welke als afval van de krijtgroeven voorkomt in stukjes, waarvan de grootte afwisselt tusschen een graankorrel en een appel. De caplein is niet bestand tegen vorst, maar vormt onder water met fijn zand en wat modder een conglomeraat, dat hard en vast genoeg is om aan de werking van de stroomden wederstand te bieden. Zandachtige glooiingen, bedekt met een laagje caplein, houden zich overal onder eene helling van 2 op 1 staande.

Onder deze omstandigheden is er natuurlijk verder slechts sprake van het verdedigen van den oever ongeveer ter hoogte van den waterspiegel. Aangezien het riet en andere waterplanten zeer welig groeien, is deze beschutting op vele plaatsen toereikend. Waar het verkeer levendiger is, schuren evenwel tal van

ledige vaartuigen langs den oever, vernielen het riet en vormen zelfs een platten berm ten koste van de bovenglooiing. Tot herstel van de glooiing wordt dan eeu regel ingehoud van palen, lang 2.50 M., op onderlinge atslanden van 0.80 AL, en verbonden door eene eiken- of grenenhouten plank, dik 3 cM. Tegen deze plank steunende wordt grof beton aangebracht, waarmede het weggeslagen gedeelte van de glooiing wordt aangevuld. Wanneer de vernieling reeds ver is gevorderd en men verplicht is eene sterke glooiing te maken, dan wordt voor het beton nog natuurlijke steen in verband opgestapeld; op deze wijze zijn steenglooiingen of muurtjes gemaakt onder hellingen, die slechts één derde van de hoogte tot basis hebben. Aanvankelijk is in plaats van de verbindingsplank en het beton veel gebruik gemaakt van eene zware soort van wipen, maar deze, afwisselend aan vocht en droogte blootgesteld, vereischen veelvuldige vernieuwing.

Voor de uitvoering van de beschreven bekledingen is het veldende den waterspiegel 0.30 AL te verlagen. *Kan dit niet worden toegelaten, dan wordt langs den oever een dammetje van klei tusschen planken of ook wel een plaatijzeren scherm aangebracht, en het water binnen de afgesloten ruimte uitgeslagen.*

De stoomvaart is op het hier beschouwde kanalenet niet verboden, doch van geringe beteekenis en speelt geen overwegende rol bij de keuze van het stelsel van boordvoorziening.

Voor zooveel mij bekend, worden op de Belgische kanalen gemetselde steenglooiingen toegepast, hellende 1 of $\frac{3}{4}$ op 1, en reikende tot 1 of 1.20 AL onder den waterspiegel. Ten behoeve van de uitvoering wordt aflating van het kanaalwater vereischt. De glooiing wordt dan tot de gevorderde diepte onder de bepaalde helling afgegraven, waardoor een platte berm ontstaat, waarop de steenglooiing wordt aangelegd. De bodem van het kanaal kan niet verbreed worden, omdat de berm zijne volle breedte moet behouden in het belang van den veiligen stand der steenglooiing. Het metselwerk wordt in eene zeer sterke, spoedig verhardende specie uitgevoerd, aangezien het dadelijk na de voltooiing aan het water wordt blootgesteld. De behoefte heeft zich geopenbaard op afstanden van 50 M. treden te metselen in het gedeelte der glooiing boven water, omdat de steile glooiing het anders zeer bezwaarlijk maakt, van het kanaal den oever te bereiken.

Professor J. Schlichting heeft zich in zijne nota niet tot de Pruisische of Deutsche kanalen beperkt, maar tevens een overzicht geleverd van hetgeen hem uit andere landen bekend was geworden. Hij maakt ook met ingenomenheid melding van de verhandeling van van Kerckhoff, maar hetgeen hij daaruit mededeelt is niet geheel nauwkeurig.

Uit de nota blijkt dat in *Vrtissen de boorden van verschillende kanalen* nog met rishout hersteld en verdedigd worden. Voorts dat op het Noord-Oostzeekanaal steenglooiingen op platten berm zijn toegepast in den geest als in België, doch met veel minder steile hellingen. Op het kanaal van Hancken zijn proeven genomen met verschillende stelsels, voornamelijk met het doel om eene goede keuze te kunnen doen voor het in aanleg zijnde kanaal van ūortmiind naar de Eenis.

Vervolgens geeft de heer Schlichting eenige beschouwingen ten beste over de voor- en nadeden van verschillende stelsels.

De steile wanden, hetzij in hout hetzij in steen, worden door hem j aanbevolen uit het dubbele oogpunt, dat zij tot verruiming van l het natte profiel aanleiding geven, en dat zij de golf breken, zoodat bekleding van de glooiing boven den waterspiegel minder hoog behoeft te worden voortgezet.

De ingenieur E. Hoerschelmann deelt in zijne nota het belang- l rijkste mede wat de Russische kanalen te zien geven. Daar zijn verschillende kanaalvakken tamelijk diep ingegraven en zakt dientengevolge het grondwater uit die glooiingen. Eene l bekleding is dan onvermijdelijk, waarbij voor eene goede afleiding van het uitzijpelende water moet gezorgd worden. Deze werken l liggen intusschen buiten het bestek dezer voordracht. Op het grootscheepvaartkanaal van St. Petersburg zijn zeer zware oever- i verdedigingen uitgevoerd. Het kanaal is ongeveer 7 M. diep en de natuurlijke glooiingen hellen 2 op 1. Nu is de beneden- glooiing ingegraven, in voege dat een steile wand en een berm l op 3 M. onder den waterspiegel gevormd wordt. Door opstape- ling van balken werden vervolgens kisten op dien platten berm gesteld, reikende tot nabij den waterspiegel en deze worden met l steen gevuld met een kop er boven op, die tegen de boven- glooiing steunt; de bovenglooiing werd vroeger met rijswerk bekleed, doch thans meerendeels van eene steenbezetting voorzien.

Deze boordvoorzieningen zijn kostbaar, maar schijnen geheel aan het doel te beantwoorden. De stoomvaart wordt op het kanaal toegelaten met eene snelheid van 11 KM. in het uur.

Uit het medegedeelde moge blijken, dat het vraagstuk der verdediging van de kanaalboorden ook elders aan de orde is. Men mag echter aannemen dat het nergens zooveel belang heeft als ten onzent wegens de veelvuldigheid van onze kanalen, de losse geaardheid van den natuurlijken bodem en de belangrijk- heid van de stoomvaart. Wat dit laatste punt betreft, zoo wordt de ontwikkeling van deze op een aantal kanalen van binnens- landsche scheepvaart in het buitenland tegengehouden door het groot aantal schutsluizen.

Bij overweging van de behandelde typen van boordvoorziening treden twee punten van principieelen aard op den voorgrond, namelijk:

of aan steile dan wel aan flauw hellende boordvoorzieningen de voorkeur moet worden gegeven,

tot welke diepte de verdediging zich benedenwaarts behoort l uit te strekken.

Zoals reeds is medegedeeld, heeft professor Schlichting i in zijne nota op de voordeden van vertikale wanden en steile glooiingen gewezen. Eene door hem voorgestelde conclusie van l deze strekking heeft echter in de betrokken afdeling van het congres geene voldoende instemming kunnen erlangen. Men achtte l het onderzoek nog niet ver genoeg voortgezet om een uitspraak in dien zin te doen. Toch wil het mij voorkomen dat de voor- i deden, althans waar de verdediging op bestaande kanalen moet worden toegepast, niet te miskennen zijn. Men kan nog aan de l voordeden toevoegen, dat wanneer een houten wand wordt bezigt, deze zonder *stremming oi* hinder voor de scheepvaart kan worden aangebracht.

Al mocht het, om redenen niet de plaatselijke gesteldheid l samenhangende, wenschelijk voorkomen, het bovendeel der ver-

dediging onder een flauw beloop te bewerken, dan behoort toch de steile wand te reiken tot nabij het hoogste kanaalpeil, en zulks om te voorkomen dat een onderduikende scherpe kant gevaarlijk voor de scheepvaart zou kunnen zijn. Waar de kanaalstanden belangrijk afwisselen kan het noodig zijn, met het oog op de duurzaamheid, het bovendeel van den steilen wand in steen op te trekken.

Bij nieuw aan te leggen kanalen, waaraan men nog elke ge- wenschte breedte kan geven, lost zich de vraag van steile of flauw hellende boorden in eene financiële becijfering op.

Van geen minder belang dan de vraag naar de meest voor- i deelige helling der te verdedigen boorden, is die naar de diepte onder den waterspiegel tot welke zij moeten worden uitgestrekt. Eene door den hoofdingenieur Peslin voorgestelde en door het l Congres aangenomen conclusie heeft betrekking op kanalen, waar vaartuigen met geringe snelheid worden voortbewogen, en is derhalve van geene waarde voor kanalen met stoomvaart.

Vóór het tijdperk van de stoomvaart kende men geene andere l beschadiging van de boorden, dan nabij den waterspiegel door de werking van de kabbeling van liet water. Toen vervolgens de stoombooten eene krachtige haalgolf deden ontstaan, welke langs de beide oevers voortschreed, meende men aan deze de meer ingrijpende vernieling van de boorden te moeten toeschrijven, die nu viel waar te nemen. Vandaar dat niet alleen de beschadigingen werden hersteld, die nabij den waterspiegel en daarboven ont- stonden, maar berm en glooiing werden tevens met zorg ver- dedigd, opdat de haalgolf de grondspecie niet zoude medevoeren. Men vermoedde niet dat de hoofdoorzaak van het kwaad lager of dieper zou kunnen schuilen.

Toch ben ik van meening dat het ontstaan van steile glooiingen onder den waterspiegel, het aanhoudend verzakken van reeds verdedigde bermen en glooiingen, zoowel als het driftig worden van rietkraggen, in hoofdzaak verklaard moet worden uit de schuring langs de benedenglooiing door de stroomden, welke het stoombootverkeer opwekt. Deze stroomden zijn tweërlei, namelijk die, teweeggebracht door de waterverplaatsing langs het met meer snelheid voortbewogen vaartuig en die, ontstaan door de beweging van de schroef. Dat deze stroomden in staat zijn de benedenglooiing aan te tasten, behoeft niet te verwonderen, als men bedenkt dat de helling bij den aanleg in den regel zoo steil l bepaald wordt als onder water slechts even bestaanbaar is. Men mag aannemen dat deze stroomden zich doen gevoelen ongeveer tot dezelfde diepte als de diepgang van de stoombooten, zoodat de l verdedigde glooiing ook tot deze diepte moet afdalen en de in- geheide paalregel of damplankwand voldoende weerstand inoet l kunnen bieden om overeind te blijven staan, wanneer de glooiing tot de bedoelde diepte mocht worden weggespoeld. De beneden- i glooiingen der binnenscheepvaartkanalen zullen flus nagenoeg tot aan den bodem verdedigd moeten worden, maar de glooiingen i der grootscheepvaartkanalen niet dieper dan de diepgang be- draagt van de stoombooten, die zich op het kanaal van hare eigene l beweegkracht bedienen.

Wanneer de benedenglooiing tegen verdere alspeelir.g gevrij- waard is, zal de berm en de glooiing boven water in veel geringer mate aan beschadiging blootstaan, liet zou zelfs kunnen gebeuren

dat weder gras- of rietbegroeiing ontstaat, waar deze in de laatste jaren geheel verdwenen is.

Eene krachtige, genoegzaam diepe verdediging van de glooiing onder den waterspiegel moet dus hoofdzaak zijn. Wordt dit bij de toe te passen boordvoorzieningen in acht genomen, dan zullen snelheden voor het verkeer kunnen worden toegelaten, bij wier overschrijding de schipperij geen belang meer heeft, wegens den met de snelheid toenemenden wederstand, die overwonnen moet worden.

21. De *versilient* zegt den spreker dank voor zijne voordracht en stelt voor de discussie daarover tot de volgende vergadering te verdagen en alsnu de gewone pauze te houden en verzoekt het raadslid Snethlage en het lid Wakkie zich met het opnemen van de stemmen te willen belasten over de als nieuwe leden voorgestelden.

Nadat de pauze is afgelopen deelt de president mede, dat als gewone leden zijn aangenomen de beeren: G. de Pelsler Berensberg, ingenieur 2de klasse der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië en Pb. Michaëlis, civiel ingenieur, te Londen.

22. Het woord wordt verleend aan het lid Sleinuielz tot het doen van eenige mededeelingen over de spoorwegen in de Zuid-Afrikaansche Republiek. Deze zegt:

Inleiding. Nog geen tien jaar geleden werd in *Transvaal* in het distrikt Barberton in belangrijke hoeveelheden goud ontdekt, nadat reeds vroeger dergelijke ontdekkingen in Lijdenburg waren gedaan.

Sinds die dagen wordt de Zuid-Afrikaansche Republiek van uit Europa aangezien met bliken niet meer alleen vol van sympathie voor haar vrome en heldhaftige burgers; maar warm van verlangen in het nieuwe goudland te werken, kapitaal te beleggen, geld te verdienen en te laten verdienen.

't Zijn vooral Engelsche en Kaapsche speculanten en kapitalisten geweest, die hebben tot stand gebracht wat er aan particuliere industrie en handel reeds in het land bestaat.

Het is aan de heldere inzichten en onvermoeide zorgen der Nederland-Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij te danken, dat hollandsch kapitaal en hollandsche arbeidskrachten, in 't bijzonder de hollandsche ingenieur reeds nu een belangrijke en eervolle rol spelen in de ontwikkeling van dit nieuwe land, dat door eigenaardigheden van formatie, klimaat en regenverdeling van nature zoo weinig genietbaars voortbrengt; maar naar het mij voorkomt op den duur geschikt is veel arbeid en veel kapitaal zeer bevredigend te beloonen.

Topografie. De Afrikaansche boer verdeelt zijn land in hoog-, middel-, en laag veld.

het hoge veld omvat een vrij vlak golvend land, dat het bronnengebied vormt der voornaamste rivieren, die in het zuid-oosten van het land ontspringen, namelijk de Grootte Krokodilrivier of Liinpopo naar het noord-westen, de Vaal naar het zuid-westen, de Komati naar het noord-oosten, de Olifant naar het noorden, terwijl het bovenste deel der tusschen de bovenloopen dezer rivieren gelegen strooken, de secundaire waterscheidingen ook nog lot het hoge veld moeten worden gerekend.

Dit zoogenaamde hoge veld moet beschouwd worden als een uitlooper van het Drakenberge, waarvan de hoogste toppen tusschen den Vrijstaat, Natal en Basutoland liggen (hoogste toppen Mont aux Sources en Champagne-Piek, hoog ongeveer 3400 M.); het ziet er evenwel volstrekt niet als een gebergte uit, maar als een plateau, begroeid met een mager, het grootste deel van het jaar vrij dor stoppelig gras, hier en daar gekroond door steenachtige heuvels.

het middenveld, waarin bijvoorbeeld Pretoria en Middelburg gelegen zijn, omvat den bovenloop der rivieren met scheidende heuvelreeksen. Het is iets meer geaccidenteerd, het gras is er hooger, en in de valleien komt bosch voor.

het lage veld ligt langs den middenloop der rivieren, waarvan de benedenloop voor alle builen de grenzen valt. De naam boschveld, de duitsehe Afrika-reizigers zouden zeggen «waldsavane», geeft een juist beeld van zijn uiterlijke verschijning; een golvend veld van stoppelig, hier en daar dicht, hoog rietachtig gras, met boomen alleenstaand of in groepen vereenigd, hier en daar sterk herinnerend aan een Engelsch park, onderbroken door heuvels en bergen.

Terwijl het hoge veld eene hoogte van 2000 M. hoven de zee bereikt, is het lage veld toch altijd nog meer dan 100 M. daarboven; zoo is bijvoorbeeld een van de laagste plaatsen de Komatiport aan de grenzen nog ongeveer 150 M. boven de zee gelegen.

Terwijl in het westen van het land de hoogte tamelijk gelijkmatig afneemt, heeft dit in het oosten, waar de waterscheiding niet ver van de zee is, slechts ongeveer 250 KM., met sprongen plaats. Alle naar het oosten loopende rivieren vertoöien in haar bovenloop en zelfs ver naar beneden groote en kleine watervallen, stroomversnellingen en een zeer sterk verval, terwijl in overeenstemming daarmede de valleien zeer diep ingesneden zijn in de willoopers van het hogere land.

Geen enkele rivier is bevaarbaar, zelfs niet over kleine gedeelten; voor ponten moet men de plaatsen zoeken, terwijl het enorme verval kanalisatie, ook in de toekomst, vrijwel uitsluit. Transport per as is dus het eenige.

Behalve door de afstanden en slechte wegen wordt het transport per wagen nog in het bijzonder bezwaard door toestanden, in verband staande met het klimaat.

De winter, te rekenen van Mei tot October, is droog en opliet hoge veld koud, zoodat de transportossen veel van koude en honger omkomen, terwijl in den zomer weder het bezwaar bestaat van gezwollen rivieren, en op de wegen, die door het lage veld gaan, van groote hitte, koorts, dysenterie voor menschen, de Izetzevlieg voor het vee, paardenziekte voor de paarden.

Zoo ergens, is het zeker in dit land, dat de spoorwegen groepen zijn een hoofdrol te spelen en ofschoon de boeren in het algemeen geen vrienden zijn van spoorwegen evenmin als van andere nieuwigheden, die verandering zullen brengen in hun aartsvaderlijk nomaden-leven, zoo dacht hun eigen regeering er anders over, en zag reeds sinds jaren in, dat voor de economische ontwikkeling van het land in de eerste plaats eene spoorwegverbinding met de kust noodig was.

Ik zal u niet vermoeien met een verhaal van de vergeefsche pogingen door den vroegeren president Burgers aangewend, om

een spoorwegverbinding met Delagoa-baai te krijgen; maar ik zal liever onmiddellijk den tegenwoordigen toestand beschouwen.

De Zuid-Afrikaansche Republiek of Transvaal raakt nergens de zee, een gevolg van de wijze, waarop zij geëoloniseerd werd, namelijk van binnenuit, van uit den Vrijstaat, in verband met het slechte klimaat in het lage veld, waardoor zelfs nu nog de boeren eigenlijk alleen op het hooge- en middenveld wonen; het was dus onmogelijk eene verbinding inet de zee geheel op eigen grondgebied tot stand te brengen.

Om zich economisch onafhankelijk te maken van de Engelsche koloniën Natal en de Kaapkolonie streefde de Transvaalsche regeering er naar in de eerste plaats eene verbinding te krijgen met de Portugeesche havenplaats Lorenzo-Marques aan de Delagoa-baai. Een gevolg hiervan was de concessie, thans in 't bezit van de Nederlandsch-Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij.

Door verschillende omstandigheden, in de eerste plaats oneenigheid met den loenmaligen eigenaar van den spoorweg van Lorenzo-Marques naar de Transvaalsche grens, kon met de uitvoering van die concessie eerst op 't einde van 1889 begonnen worden.

Intusschen was Transvaal vooral door de ontdekking van goud bij het tegenwoordige Johannesburg verbazend vooruitgegaan, europesche bevolking en europesch kapitaal stroomden het land in. Maatschappijen werden gesticht, goudmijnen geopend; een ongekende bedrijvigheid heerschte in een streek, die bijna niets produceerde en waarheen alles vele honderde kilometers ver per ossenwagen moest worden gebracht.

In de Kaapkolonie en in Natal ontstond een soort van wedren in het spoorweg-bouwen.

Beide koloniën haastten zich een lijn door te trekken tot aan de grenzen der Republiek; beide trachtten toezeggingen der Transvaalsche regeering te verkrijgen, die den bouw van een spoorweg van de grens naar het centrum Johannesburg verzekerden. In dezen strijd heeft *de Kaapkolonie* gezegevierd.

In het tijdschrift van het Instituut 1888—1889 komt eene verhandeling voor van den lieer Snethlage over de Kaapsche spoorwegen, met een kaartje, dat het toenmalig spoorwegnet van Zuid-Afrika zoo volledig mogelijk voorstelt. Om niet te herhalen, wat in die bijdrage reeds beschreven werd, behoef ik nu slechts te vermelden wat na dien tijd lot stand kwam, namelijk de verlenging van het midden- (Port Elisabeth-) net en de verlenging der Natallijn.

In Mei 1889 verkreeg het gouvernement der Kaapkolonie de concessie van den Oranje-Vrijstaat voor den bouw van een spoorweg van de Oranjerivier tot Bloemfontein, welke concessie later werd uitgebreid, zoodat in Mei van dit jaar, dus drie jaar later, de spoorweg tot de grenzen van Transvaal kon worden geopend. De regeering van Transvaal had intusschen toegegeven aan den aan-draner van het machtige Engelsche element liarer bevolking en aan de wenschen der Kaapkolonie en had den bouw van een spoorweg van de zuidgrens tot Pretoria opgedragen aan de Nederland-Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij. Deze lijn werd tot Johannesburg in September geopend en zal binnen kort tot Pretoria gereed zijn, zoodat dan eene verbinding met de zee zal zijn verkregen, al is het ook niet die, waarop door de regeering de meeste prijs wordt gesteld.

In Natal werden intusschen de hoofdsporen verlengd tot Charleston, gelegen aan de Transvaalsche grens, doch de regeering der Republiek heeft nog niet hare toestemming gegeven tot eene voortzetting op haar grondgebied tot het centrum.

Dit moet echter slechts als een kwestie van tijd worden beschouwd en zal vermoedelijk door de regeering niet meer worden tegengehouden zoodra de oostelijke lijn, de verbinding met Delagoa-baai, gereed is.

Wanneer *deze* drie verbindingen met Pretoria klaar zullen zijn, zal de afstand:

tot Port-Elisabeth wezen ongeveer 1108 KM., waarvan 122 KM. op Tiansvaalsch grondgebied.

tot Port-Natal of Durban ongeveer 780 KM., waarvan in Transvaal een kleine 300 KM.

tot Lorenzo-Marques ongeveer 500 KM., waarvan 472 KM. in Transvaal.

Uit deze cijfers blijkt dat op den duur alleen de twee laatste lijnen als concurrerende voor goederenvervoer kunnen worden beschouwd.

De vraag of de drie genoemde verbindingen met de zee kunnen renderen kan inoeielijk anders dan door den tijd worden opgelost. Gaat Transvaal niet vooruit, dan zeker niet; maar beantwoordt de vooruitgang ook maar in de verte aan veler verwachtingen, dan zeer zeker wel.

Om de voordeelen van de Oosterlijn te kunnen vergelijken met die van de Natal-lijn, is behalve de lengte nog het volgende van belang.

Op de Natal-lijn zijn hellingen van V_3 gecombineerd met bogen van 100 M. straal.

Op de Ooster-lijn der Nederlandsche maatschappij is de maximum helling 7_8 , en de minimum straal 150 M.; de maximum helling wordt verminderd in de bogen.

Behalve de grootere capaciteit van den spoorweg zelf moet niet worden vergeten, dat Lorenzo-Marques de beste haven bezit van de zuid-oostkust van Afrika, veel beter dan Port-Elisabeth en Port-Natal, maar aan den anderen kant heeft Lorenzo-Marques het groote nadeel in handen van de Portugeezen te zijn.

Wat dit nadeel wil zeggen, weet iedereen, die Portugeesche koloniën heeft gezien en ze kan vergelijken met bijvoorbeeld Engelsche.

Bovendien heeft Lorenzo-Marques het nadeel van een vrij slecht klimaat en Natal het voordeel van vele oude gevestigde handels-huizen, een vrij groote Europeesche bevolking, een vruchtbaar achterland, een vooruitstrevend lokaal bestuur, aitemaal zaken, die in Lorenzo-Marques ten naastenbij geheel ontbreken.

Alle Zuid-Afrikaansche spoorwegen hebben een wijde van 1,007 M., enkel spoor, en dragen technisch geheel het karakter van secundairbanen.

Alle Zuid-Afrikaansche spoorwegen, behalve die in de Zuid-Afrikaansche Republiek, zijn Staatsspoorwegen; voor zoover niet door den Staat aangelegd zijn ze genaast en worden door den Staat geëxploiteerd. In den Oranje-Vrijstaat werden zoodals reeds gezegd is de spoorwegen door de Kaapkolonie gebouwd en als Kaapsche Staatsspoorwegen geëxploiteerd; zij zouden evenwel van het standpunt van den Vrijstaat als particuliere spoorwegen kunnen beschouwd worden, althans theoretisch.

Dat in de Transvaal de spoorwegen in particuliere handen ! zijn, zal, geloof ik, ieder, die met de lokale toestanden bekend ! is, zelfs de meest besliste voorstander van Staats-exploitatie in ! het algemeen, voorloopig als het meest wenschelijke beschouwen.

Behalve voor deze gedeeltelijk voltooide verbindinglijnen met het ; buitenland, verkreeg de Nederlandsch-Zuid-Afrikaansche spoorweg- i Maatschappij in 1888 concessie voor den bouw van een tramlijn, die zich echter nauwelijks dan in naam van een spoorweg onder- j scheidt, ter verbinding van de goudmijnen bij Johannesburg, en ; die stad zelf met eenige kolonmijnen, waarvan een door de maatschappij zelf wordt geëxploiteerd.

De lengte van deze lijn is 81 KM.

Ooster-lijn. Algemeene beschrijving. Bij Loren^o-Marques, de havenplaats aan de Delagoa-baai, het beginpunt van den Portugeeschen Staatsspoorweg bezit de Zuid-Afrikaansche Republiek een terrein, aan den spoorweg en aan het strand gelegen, waarop de spoorweg-maatschappij hare opslag- en werkplaatsen heeft opgericht.

Een ongeveer 400 M. lang havenhoofd, gedeeltelijk van grond, gedeeltelijk van beton en de laatste 30 M. bestaande uit een steiger op ijzeren schroefpalen, ingericht voor 4 sporen en met een diepte bij laag water van ongeveer 5.40 M. aan den kop, vergemakkelijkt het lossen van de spoorwegmaterialen.

Na lang verzet van de Portugeesche autoriteiten, is het thans, meen ik, veroorloofd dit landhoofd ook voor het lossen van koopmansgoederen te gebruiken.

De Portugeesche spoorweg, die bij KM. 88 zijn eindstation aan de Transvaalsche grens bereikt, loopt door een zacht golvend boschveld, eenige kilometers gebrekkig drooggelegd moeras in de nabijheid der stad en aan zijn andere uiteinde bij de grens 8 KM. door de zoogenaamde Komatipoort, een rotsige kloof, waarin de Komatirivier de Libombo-heuvelreeks doorbreekt.

Aan de grens ligt de spoorweg op een hoogte van ongeveer 150 M. boven de zee.

Na nog 45 KM. zich langs de rotsen van de Komatipoort geslingerd te hebben, treedt de spoorweg, nu die van de Nederland-Zuid-Afrikaansche-Maatschappij, meer in open golvend boschveld en kruist bij KM. 3 de Komatirivier met een brug van 7 spanningen van 30 M., waarover straks nader.

Bij KM. 4 ligt het station Komatipoort, het beginstation van den Transvaalschen spoorweg.

Van hier tot KM. 24 ongeveer is het terrein een weinig geaccidenteerd boschveld, veel gelijkend op dat van het Portugeesch gedeelte.

Voorbij KM. 24 evenwel worden de golven korter; hier treedt de lijn in 't gebied van de Krokodilrivier, om bij KM. 45 ongeveer in de onmiddellijke nabijheid van den rechter-of-zuideroever dier rivier te komen en verder er langs op te klimmen; tot KM. 75, het einde der 3e sectie doorsnijdt de lijn een vrij sterk geaccidenteerd terrein, gebroken door talloozezijriviertjes, spruitjes en ravijnen.

Ingravingen 4 a 5 M. diep, bruggen, 8, 10, 12 tot 15 M. boven den dalbodem gelegen, hellingen en tegenhellingen van V₁₀₀ bogen van 200 M. straal geven het karakter dezer streek.

Het golvend terrein is steeds begroeid met hoog gras en een hier en daar vrij dicht doornbosch.

Dit gedeelte was in sommige opzichten het moeielijkste deel van den spoorwegbouw, namelijk wegens het klimaat; in den zomer is de hitte zeer groot en treden koortsen, waaronder van kwaadhartige aardige soort en dysenterie bij menschen veelvuldig op, terwijl transportossen en paarden het zelden lang uithouden.

In het bijzonder in de 3de sectie van KM. 50—75, waar de tzeitzevüeg zeer sterk heerscht, zoodat trekvee en paarden er slechts weinige weken kunnen leven, werd de arbeid zeer bemoeilijkt en door ontzaglijk hooge transportkosten zeer kostbaar gemaakt.

Bij KM. 75 wordt de Kaaprivier gesneden met een brug van driemaal 30 M., waarvan het zijvlak ongeveer 16 M. boven laagwater in de rivier ligt.

Van hier tot KM. 01 ligt de lijn in de zoogenaamde Krokodilpoort dat is een zeer eng deel van de vallei der Krokodilrivier.

De rivier heeft zich door een bergreeks gebroken, waarvan de hoogste lop ongeveer 800 M. boven den dalbodem ligt.

Het massief der bergen bestaat uit graniet; de tegenwoordige berghelling, op vele plaatsen steiler dan 1:1, is een massa, bestaande uit groote en kleine blokken graniet, waarvan de tusschenruimten zijn opgevuld met vrij harde verwerde steen of met leem of zelfs grof granietzand.

Deze helling wordt doorsneden door eene menigte waterjoopen met zeer sterk verval, maar het grootste deel van het jaar droog; in den regentijd na zware onweders ziet men in vele van die beken schilderachtige watervallen.

De oppervlakte is bedekt met zeer dicht bosch, hier en daar van vrij zwaar hout, en losse granietblokken, waarbij er zijn van verscheidene honderden kubiek meters.

Korte hooge dammen en korte insnijdingen in graniet lot 17 M. diep, hogen, waarvan de kleinste straal 180 M. is, volgen elkander hier op.

De spoorbaan ligt hier overal meer dan 12 M. boven het rotsige bed van de rivier, die eigenlijk slechts een aaneenschakeling van watervalletjes en stroomversnellingen vormt.

Bij KM. 9J verwijdt zich de vallei plotseling en bij KM. 92 bereikt de spoorweg op een hoogte van 555 M. boven de zee het station Krokodilpoort; liet eerste station sinds de grens, en als we enkele handelaars aan het grensstation, die vermoedelijk van smokkelhandel leven, uitzonderen, het eerste station van de haven af, waar nog een paar andere menschen leven dan beambten van den spoorweg zeven.

De tusschen de kust en dit station gelegen strook, breed 180 KM., wordt slechts bewoond door Kaffers, en op het Portugeesch gebied door Indische en Arabische handelaars. Langs het Transvaalsche deel van de lijn wonen slechts zeer weinige zwarten, meest uit hun land gevluchte Zwasi's, die zich in de heuvelen hebben teruggetrokken.

We zijn hier in het gebied, dat evenals een groot deel van Transvaal, vóór de immigratie der boeren door den Zuliikoning Tchaka werd verwoest en uitgemoord.

Van station Krokodilpoort af voert de naaste weg naar Barberton, ongeveer 45 KM. langs een ruw bergpad, dat voor paarden- en ossenwagens nooit zonder gevaar te berijden is en dat na zware regens nauwelijks bruikbaar kan worden genoemd; maar dat zoolang er geen zijspoorlijn naar Barberton gemaakt is, waartoe men evenwel eerdaags zal overgaan, de eenige verbinding

voort met dat eens zoo veelbelovende, sinds vervallen goouddorp en een paar bloeiende goudmijnen aan de Kaaprivier.

Tot aan KM. 155 ongeveer volgt de lijn de vallei der Krokodilrivier en tot KM. 116 werd het verkeer op 20 Juni l.l. geopend.

Van het zooveen genoemd station bij KM. 92 af tot het tegenwoordig eindpunt bij KM. 110 is het terrein heuvelachtig, weinig boschrijk en ook nog in 't geheel niet bebouwd of bewoond. Doch deze streek wordt in den winter van Juni tot October bezocht door vele boeren van het hooge veld, die met hun vee een zachter klimaat en groener gras komen op/oeken, dan in de kale barre velden, die zij bewonen.

Voor zoover de oostelijke lijn voltooid is, komen er, behalve de brug over de Komati die, zooals gezegd, bestaat uit 7 X 30 M. en die over de Kaaprivier van 3 x 30 M., nog in voor:

9	bruggen van 20 M.
4	» » 15 »
19	» » 10 >
24	» » 5 <

en natuurlijk vele gemetselde duikers en ijzeren huizen.

Bij KM. 155 ongeveer draait de ontworpen lijn een zijvallei van de Krokodilrivier, namelijk die van de Elandspruit, in, om die tot boven op het hooge veld te blijven volgen.

Behalve het gedeelte, waar de eene vallei in de andere mondt, de Elandshoek genoemd, en waar liet terrein zeer geaccidenteerd en liet dal zeer eng tusschen hooge bergen ingekneld ligt, en hogen van 150 M. straal regel zijn, komt er nog een moeielijke sectie in voor, namelijk bij de Elandswaterval.

De Elandspruit vormt bij ongeveer KM. 208 evenals de meest andere rivieren en spruiten, die naar liet oosten loopen, een reeks van watervallen, waarvan één weinig minder dan 100 M. in één val nederslort.

Bij KM. 202 ligt de ontworpen baan op eene hoogte van 1265 M.; bij KM. 210 dus 8 KM. verder op eene van 1475 M. of 210 M. hooger.

In liet ontwerp komen hier ruim 3 KM. voor met een helling van V₁₀₀ een tunnel (de eenige tunnel van de heelelijn), lang 215 M.

Een groot deel van deze steile klim ligt langs een steile helling, hier en daar een bijna te lood staande wand of, zooals de boeren zeggen, kran van quartziet.

Bij KM. 250 is het hooge veld bereikt, tevens het hoogste punt van den spoorweg, namelijk ongeveer 2000 M.

Na deze laatste klimming van 500 M. in 40 KM., is het land geheel van karakter veranderd.

Het eentonige golvende hooge veld ligt voor ons, geen hoornen, geen stroomend water, alleen hier en daar, soms uren te paard van elkander gelegen, een boerenplaats, op groote afstanden kenbaar aan een groep Eucalyptusboomen en treurwilgen, en een heel klein lapje bouwland.

Bij de meesten ziet men in een valleetje een kleinen stuwdam en een plas er achter, die in 't droge jaargetij heel klein wordt en ook wel geheel verdwijnt. Hier worden ook de eerste kolenvelden bereikt.

Langzaam dalende in dit weinig aantrekkelijk land, bereikt de lijn bij KM. 320 het dorp Middelburg, het eerste dorp, dat door den spoorweg wordt geraakt, gelegen op een hoogte van ongeveer 1500 M.

Middelburg is de hoofdplaats van het district van dien naam, en is een echt boerendorp: een kerk met een groot veld er om, waar boeren met hun wagens kampeeren, wanneer ze in grooten getale van verre en nabij opkomen om het nachtmaal te vieren en in de winkels, die meest door Engelschen, Dnitschers en ook wel Hollanders worden gehouden, hun inkoop te doen en hun produkten te verkoopen.

Kort bij Middelburg wordt de Olifantsrivier gepasseerd, en tusschen Middelburg en Pretoria onder anderen ook de Bronkhorstspruit, een naam, die in den oorlog met Engeland vermaard is geworden door den totalen ondergang van een Engeghch transport, dat hier door een afdeling boeren werd aangevallen en vernietigd.

Hoe meer men Pretoria nadert, hoe meer het land bewoond is. Tusschen de heuvelreeksen liggen breede vlakke valleien, sommige met stroomend water. De boerenplaatsen liggen wat dichter bij elkander, de bebouwde velden worden grooler en menigvuldiger, zonder dat men evenwel ergens een indruk krijgt, in de verte te vergelijken met een welvarend deel van bijvoorbeeld Midden-Duitschland, waar de terreingolven zoo ongeveer hetzelfde karakter vertoonen.

Na den overgang van de Aapjesrivier, die Pretoria van water voorziet, wordt de hoofdplaats der republiek bij KM. 472 bereikt op een hoogte van ongeveer 1400 M.

Pretoria met haar welbesproeide tuinen, haar vele hoornen (meest treurwilg en Eucalyptus), breede, slechte, of niet verharde rechte straten, waarin men weinig huizen, maar vele tuinen met bloeiende hagen ziet, maakt na eenige dagen in de postkoets over het kale hooge veld een allerliefsten indruk, vooral als men Europa reeds eenigszins vergeten is.

Tmceeren. De Zuid-Afrikaansche Republiek is nog niet getrian-guleerd; juiste kaarten van het geheel bestaan dus niet.

De beste kaarten, die van eenige deelen bestaan, zijn compilaties van opgemeten boerenplaatsen; van streken waar die dus nog niet zijn opgemeten, of waar de bodem nog geen particulier eigendom is, zooals in een groot deel van het oosten des lands, bestaan niets dan min of meer juiste schetsen.

Maar ook de genoemde kaarten, die tegen alle principes in uit het kleine in 't groote werden geconstrueerd, waarop geen hoogten en rivieren en waterloopen zelfs ten naastenbij worden aangegeven, kunnen niet op nauwkeurigheid aanspraak maken, al zijn ze ook voor het traceeren met voordeel te gebruiken.

De Oosterlijn ligt echter voor een groot deel in een land, waarvan slechts schetskaarten bestonden, en wel zeer gebrekkige of in 't geheel geene.

De omstandigheid, dat de bouw eerst met kracht in 1890 kon worden begonnen, terwijl de Maatschappij reeds een vrij grooten staf van technisch personeel in Afrika had, heeft althans dit goede gevolg gehad, dat er een zeer uitgebreide studie kon worden gemaakt van de te volgen richting, zoolvel in 't groot als in detail.

Zoo werd onderzocht of het uit een technisch standpunt wenschelijk was de lijn te leggen over Barberton, waar zeker veel voor was, daar het het eenige dorp is voor de eerste 300 KM. van den spoorweg.

Het bleek evenwel, dat eene meer noordelijke richting, de thans gevolgde, verre te verkiezen was.

Ook had men tijd de noodige metingen te laten doen, op grond waarvan een ander avant-projet, namelijk dat van den Portugeeschen kolonel Machado, dat lang niet zonder verdienste was, werd opgegeven.

In het lage geaccidenteerde deel van het land volgt de gemaakte spoorweg en de ontworpen lijn in hoofdzaak eene vallei, eerst de Krokodilrivier, later de Elandspruit, zoodat hier de plaats in hoofdzaak bepaald was, al was ook de strook, waarin de lijn zou kunnen liggen, hier en daar verscheiden KM. breed. Lastig was hier echter het hooge rietachtige gras, het soms dichte bosch, al was het niet van zwaar hout, en de vele ravijnen, die het terrein doorsnijden.

Het moeielijkst gedeelte was de Krokodil-rivier, waar de steile zijdelingsche belling, de groote rotsblokken, het haast ondoordringbare bosch en geheel afwezigheid van iels, dat op een pad geleek, de opmetingen zeer vermoeiend en langzaam maakten.

Op het hooge veld, waar in hoofdzaak de waterscheiding gevolgd wordt, en tusschen Middelburg en Pretoria, waar de voornaamste riviertjes en hunne waterscheidingen doorsneden worden, waar dus niet over groote afstanden de waterloopen als natuurlijke gidsen gebruikt worden, is daarentegen het terrein zoo kaal, over zulke groote afstanden te overzien, dat het oriënteren geen moeielijkheden oplevert.

De gewone methode was:

4°. Het in kaart brengen van eene strook, naar het oordeel van den ingenieur zoo breed, dat de lijn er binnen moest vallen op een schaal van 1:10.000, met hoogtelijnen met een hoogteverschil van 10 of 5 M. naar den aard van het terrein. Dit heette de globale opname.

2°. Nadat op bovengenoemde globale kaart de lijn voorloopig getraceerd was, werd een smalle strook uitvoerig en nauwkeurig opgemeten en op een schaal van 1:2000 in kaart gebracht, waarop het project definitief werd vastgesteld.

De globale en de detail-opname werden op de gewone wijze met den tachymeter met behulp van lange, meestal ongesloten veelhoeken verricht.

Bij het aan elkander passen van verschillende metingen bleken soms vrij groote afwijkingen, die bewijzen, dat de onderstelling, als zouden de fouten op den langen weg elkander opheffen, niet altijd met de waarheid overeenstemt.

Voor het doel waren evenwel de verkregen resultaten nauwkeurig genoeg.

3°. Nadat het project op de detailkaart was vastgesteld, werd de lijn op het terrein uitgezet, uitgaande van de verzekerde veelhoekspunten van de detail-opname.

4°. De waterpassing geschiedde liefst met het waterpas-instrument; in zeer gebroken terrein werd evenwel ook wel gebruik gemaakt van den tachymeter, wat veel terreinwerk bespaart, maar veel bureauwerk kost en meer kans op vergissingen geeft.

In den regel waren bij liet uitzetten nog slechts eenige kleine wijzigingen aan te brengen.

Gewoonlijk werden deze opmetingen en uitzettingen verricht door ploegen van een of twee ingenieurs met twee opzichters, bijgestaan door 10 of 12 Kaffers en een wagentrijver, in den

regel een boerenzoon, die behalve de zorg voor den wagen, de tenten, ossen en paarden, met behulp van een Kaffer ook het eten moest klaar maken en in zijn vrijen tijd gaan jagen om eenige variatie in het eentonige menu van schapenvleesch met blikjes groente te brengen.

De aangenaamste en in een zeker opzicht voordeligste manier van werken is wel, dat door een ploeg in een sectie alle werkzaamheden achtereenvolgens worden verricht.

Daar echter de globale kaarten veelal moesten dienen ter vergelijking met alternatief-projecten en dus soms niet, soms slechts na eenigen tijd voor de detailopname werden gevolgd, kon deze werkwijze niet altijd worden in praktijk gebracht.

Ook wanneer er haast is en de hoofdrichting vaststaat, kon met voordeel op de volgende wijze worden gewerkt:

Twee ploegen, ieder bestaande uit één ingenieur of hoofdopzichter en twee opzichters, staan onder bevel van een sectie-ingenieur. De eene ploeg doet de opnamen, de sectie-ingenieur, die liet terrein ook door en door moet kennen, projecteert op de kaarten door de eerste ploeg gaande weg te leveren, en de tweede ploeg zet de lijn uit volgens de projecten van den sectie-ingenieur.

Met eenig overleg en goeden wil kunnen de werkzaamheden zeer goed in elkander grijpen en snel vorderen, daar er tusschen de twee ploegen een zekere nauwer zal ontstaan, die ze zal doen trachten elkander respectievelijk voor te blijven of in te halen.

Cijfers van waarde omtrent de hoeveelheid arbeid en kosten per KM. tracé voor opmeten en uitzetting, kan ik niet geven.

De aard van het terrein is zeer uiteenlopend en van grooten invloed.

Grondwerken. De in het reeds gemaakte deel van de Oosterlijn bewerkte bodem bestaat in hoofdzaak uit een harde roode leem, een tamelijk brokkelige snel verweerende lei en graniet, zoowel geheel gezond als in verschillende stadiën van verweering.

Grond, los genoeg om met de schop alleen te worden verwerkt, komt zoo goed als niet voor de pik moet altijd gebruikt worden.

De Kaffers werken in ploegen van 25 a 35 onder een europeeschen ploegbaas, die zelf niet medewerkt.

De loonen der Kaffers waren 25 a 30 shilling per maand, benevens hun voedsel, dat bestaat uit pap van maïs-meel met zout, driemaal per dag, en eens in de week vleesli.

Bij elke 10 a 15 Kaffers moet nog een jongen gehouden worden, die het eten kookt, brandhout zoekt, water haalt enz., waardoor de prijs van een Kaffer per dag ongeveer Is. 9d. a 2s. werd, mede afhankelijk van de prijzen van het meel, transport enz.

Het loon van den ploegbaas, een Europeaan of Afrikaanschen boer, bedroeg 15 a 20 pond sterling in de maand.

Als voorbeeld van de kosten van grondwerk vermeld ik eenige prijzen, vastgesteld voor de verrekening van minder werk in bestek n°. 9 voor de aardebaan en kunstwerken van liet gedeelte KM. 105-120.

1 M ³ .	rooden grond ontgraven, laden en lossen op trucks.	Is. Gd.
1 i)	steenachtigen grond, of zacht, idem	. . . 3s. Gd.
1 f'	harde rots (graniet)	. 8s.

In latere bestekken zijn deze prijzen respectievelijk Is. 8d., 2s. Gd., Gs.

Na eenige oefening leerden de Kaffers, die meestal flink gebouwd zijn, zeer goed werken met den kruiwagen en ook met kipwagentjes op Decauville'spoor, waarvan veel gebruik werd gemaakt. De trucks hadden een inhoud van 0.70 M³.

De ondergrond is in Transvaal bijna overal zeer goed; verzakkingen, verschuivingen van belang zijn tot nog toe nergens I voorgekomen.

Het aangenomen dwarsprofiel heeft in ophooging een kruinsbreedte 0.50 M. onder bovenkant-spoorstaaf van 4 M., zich verbreedende tot 4.5 M. bij dammen, hooger dan 1.50 M., en taluds van 1.7:1, die in het lage veld vrij snel van zelf begroeien.

In ingraving een bodembreedte van 6.20 in rooden grond, met taluds van 1:1 en 5.80 in rots met taluds, afwisselend naar den aard van het gesteente.

Zoals reeds gezegd werd, beslaat de berghelling in de Krokodilpoort KM. 75—92 uit een schuifkegel van groote en kleine blokken graniet in de tusschenruimten met verweerd gesteente en zand opgevuld.

Compacte granietmassa's kwamen slechts op weinig plaatsen voor. Wanneer de blokken eerst zooveel mogelijk vrij gemaakt werden, was het dynamietgebruik zeer gering, het arbeidsloon daarentegen groot. Met dynamietwerk wisselde af tusschen 100 a 300 M³. rots per kist van 25 KG. dynamiet.

Het boren geschiedde altijd uit de hand en wel met twee personen (Kaffers). Na korte oefening werd liet boren door de Kaffers zeer goed en vlug gedaan, vooral als er veel bij elkander waren en er gezongen kon worden.

Het omsmeden en harden van het boorstaal geschiedde in den regel door Europeanen, doch soms werden er met goed gevolg intelligente Kaffers toe gebruikt.

Metselwerken. Bij de metselwerken in Zuid-Afrika behoeft men niet bedacht te zijn op vorst en dooi.

De nachtvorsten, die nu en dan voorkomen zijn te gering oin enigszins invloed te kunnen uitoefenen.

Voor gebouwen ziet men dan ook gebruik maken van een soort van baksteen, als men hier volstrekt niet zou kunnen toestaan; aan den spoorweg op de Oosterlijn werd bijna uitsluitend gewerkt met breuksteen, die ruw werd beliaakt.

De brug over de Komati, die aan het begin van het werk ligt, in een zeer ongezonde streek, en waaraan moest worden begonnen, zoodra het seizoen het enigszins toeliet, werd gemaakt van belgische steen, opgevuld met beton. Hier was vóór te zeggen, dat in de nabijheid geen goede steen was te vinden, dat lange voorbereidende werkzaamheden, met het oog op het klimaat, niet wenschelijk waren, en dat de bouw, met ingevoerde geheel op maat gehakte steen zeer snel zou gaan, hetgeen dan ook het geval was.

In 't algemeen werd de dichtstbijzijnde steen gebruikt zonder lang naar qualiteit te zoeken, daar de transportkosten in de vier eerste sectiën buitensporig hoog waren.

Veel van de bruggen zijn van zeer fraai graniet gebouwd, voor zoover de steenen zichtbaar zijn behoorlijk ruw rechthoekig beliaakt.

Als specie werd meestal gebruikt 1 deel cement en 3 deelen zand; kalk werd weinig gebruikt. In het land zelf werd een vrij middelmatige kalk gemaakt, maar de transportkosten maakten het gebruik van goed Europeesch cement voordeliger.

Zand was op de Oosterlijn in den regel goed te krijgen, water moeielijker, 't geen onder de groote hitte zeker nadeelig was voor het metselwerk. Ook maakte de hooge prijs van cement zeer nauwlettend en streng toezicht op het werk, dat altijd bij aanneming per Al¹, werd gemaakt, zeer noodig.

In liet reeds genoemde bestek no. 9 vind ik als prijs per M³. metselwerk in breuksteen van graniet en cementspecie 4 pd. st. 10 s.; dit was in Juni 1891.

In bestek II^o. 18 voor het gedeelte KM. 1GÖ—202, dat eerst onlangs is aanbesteed, is die prijs gedaald tot 3 pd. st., 't geen in hoofdzaak moet worden toegeschreven aan geringe transportkosten, vooral van invloed op liet cement.

Dit kost in Lorenzo-Marques in den handel 20 h 25 s. en heeft een tijd lang in de 4e sectie 4 & 5 pd. st. gekost, terwijl het nu aan den terminus KM. 11G geleverd wordt voor 25 s.

Met het maken van baksteen zijn langs de lijn enkele proeven genomen, die evenwel niet zeer bevredigend zijn uitgevallen.

De funderingsbodem was in 't algemeen zeer gunstig; de meeste kunstwerken slaan op rots, die gewoonlijk op geringe diepte van enkele meters reeds wordt gevonden.

Behalve landhoofden met vlegels zijn er ook met retourmuren, waarin spaarwelden aangebracht zijn, toegepast.

Dit gaf besparing van metselwerk, bij de hooge prijzen daarvan niet zonder belang.

De afmetingen der kunstwerken moesten, zooals in een onbevoord land van zelf spreekt, tamelijk willekeurig bepaald worden. De meeste beddingen zijn scherp ingesneden, zoodat men vanzelf met de baan op een hoogte ligt, die wel in den regel voldoende zal zijn; maar omtrent de noodige wijdte kon weinig anders geraadpleegd worden dan de hoogwatermerken, als er te vinden waren: gebrek aan kaarten maakt zelfs een ruwe bepaling van het stroomgebied niet altijd gemakkelijk.

In vele rivieren in Zuid-Afrika, vooral zoover ze in het kale gedeelte van het land gelegen zijn, komen plotselinge vloedden voor, ongeveer als de Indische banjirs.

Veel van de bruggen voor gewoon verkeer in de Kaapkolonie, door het gouvernement gebouwd, bleken dan ook te laag en te klein te zijn, zoodat ze werden weggeslagen en vervangen moesten worden.

Ook met de gouvernementsbruggen in de transportwegen in Transvaal is men lot dusver niet zeer gelukkig geweest.

Op de Oosterlijn zijn de afmetingen van de bruggen eerder ruim genomen.

Voor kleine doorlaten werd veel gebruik gemaakt van ijzeren buizen, die in twee afmetingen gebruikt werden, wijd 0.00 M. en wijd 1 M.

Bij de hooge prijzen van metselwerk gaven deze buizen in vele gevallen besparing.

De bovenbouw der bruggen is van ijzer, volgens den cislid der bestekken van 3G KG. draagvermogen en 15 KG. elasticiteitsgrens.

Op de Oosterlijn werden bruggen gebruikt van 5, 10, 15, 20 en 30 M. opening, de laatste met hoven- en ook met benedenhelasting.

De 10, 15 en 20 M. bruggen bestaan uit 4 volle liggers, iets wat lastig klinkwerk veroorzaakt, vooral met middelmatig werkvolk, als waarover men in Afrika te beschikken heeft.

De bruggen lot en met die van 20 M. werden op de opslagplaats te Lorengo-Marques of te Komatipoort geheel gereed geklonken, per spoor op wagens vervoerd en over de inmiddels klaar gemaakte hulpbrug gereden, op vizels opgevangen, waarna de hulpbrug werd weggebroken, en de brug op hare plaats nedergelaten. Dit duurde voor 10 en 15 M. bruggen een dag; voor 20 M. anderhalven dag. Wanneer voldoende materiaal vooraf aan de overzijde wordt gebracht, heeft het leggen van de bruggen weinig of geen oponthoud in het spoorleggen te veroorzaken; terwijl ook in het gemakkelijk klinkwerk een belangryk voordeel ligt, vergeleken met het klinken op steiger.

De brug over de Komati, geleverd door de firma Entlioven, bestaat uit 7 bruggen van 30 M. opening, met het rijvlak onder. De diagonalen zijn met scharnierbouten aan onder- en bovenrand bevestigd.

De brug over de Kaaprivier, door Harkort geleverd, bestaat uit 3 bruggen van 30 AL met rijvlak boven en rustende met den bovenrand op de landhoofden en twee ijzeren pijlers, die beweegbaar op de steenen pijlers zijn opgesteld.

Deze beide bruggen werden op steiger gesteld en geklonken. De Kaaprivierbrug, gelegen op ongeveer de slechtste plek aan de lijn, wat klimaat betreft, moest met steiger geheel per ossenwagen worden aangevoerd, om klaar te zijn tegen dat het spoor zoover gelegd was, om geen oponthoud te veroorzaken.

De gewichten van de bruggen zijn:

5 AL	3 301 KG.
10	0944 k
15 »	19350 »
20 »	30325 »
30 » . rijvlakte boven	35 572 »
30 » y> beneden	48 353 »

Het eigenlijke metselen, klinken en al het werk werd gedaan door Europeaan met Kaffers als handlangers. Het groote bezwaar tegen 't leeren van een Kaffer is de korte tijd, dien hij blijft werken; zelden meer dan een half jaar in eens, waarna hij naar huis gaat en later terugkeert, vrijwel vergeten, wat hem met moeite was bijgebracht.

De loonen van metselaars bedroegen in 1891—1892 in de 4de en 5de sectie 25 i 35 shilling per dag; van timmerlieden ongeveer hetzelfde. In Johannesburg zijn ze evenwel reeds veel lager, terwijl zij overal dalende zijn.

Spoor. Als ballast is over de geheele lijn steenballast gebruikt, voor een deel afkomstig uit de rotsingravingen, voor een deel ter zijde van de baan verkregen.

Voor zoover mogelijk werd een ballastbed, dik 0.30 AL, vóór het spoorleggen aangebracht.

Dit bed bevatte ongeveer 0.80 AL³. en werd per AL³ uitbesteed. De prijzen verschilden natuurlijk zeer naar de lokale toestanden; wanneer 5 s. per M. werd betaald, was de verdienste in den regel gering.

Als dwarsliggers zijn gedeeltelijk stalen liggers van het gebogen baktype, in 't midden geknepen, wegende 35.37 KG., gebruikt en gedeeltelijk djaltibouten van Java, welke laatste in de niet zeer fijne steenballast beter voldoen.

De bevestiging van de spoorstaven op de stalen dwarsliggers heeft

plaats met klemplaatjes en schroefbouten, waarbij de spoorwyde wordt geregeld door een vierkant vulplaatje met een excentrisch gat, waardoor de schroefhout gaat.

De bevestiging van de spoorstaven op de houten dwarsliggers is met onderlegplaten — de dwarsliggers dus niet ingekeept — en tirefonds, die in vooruit nauwkeurig op afstand geboorde gaten werden gedraaid.

De vrees, dat door de Kaffers de tirefonds veelal zouden worden ingeslagen in plaats van ingedraaid bleek ongegrond; daar bij deze wijze van spoorleggen geen hamers noodig zijn, was de controle daarover niet moeilijk.

De spoorstaven zijn van Bessemer staal en wegen 29.75 KG. per AL geleverd door de fabriek te Bochum.

De lasch is zwevend.

Het spoorleggen geschiedt door Kaffers onder bevel van blanken.

In den aanvang, onder den aannemer van Hattum, ging het zeer langzaam, nog geen 10 KM. per maand; evenwel blijkt op de Zuiderlijn, dat bij goeden geregelde aanvoer van materiaal gemakkelijk 30 KM. per maand kan worden gelegd. Ook op de Oosterlijn, waar de materiaal-aanvoer nog al eens slecht was, wat voor een deel was toe te schrijven aan storingen op de Portugeseche lijn, en waar veel bruggen het snelle werken belemmerden, waar enge rotsingravingen en hooge dammen ook al hinderden, werd in de 4de sectie toch wel eens 900 AL per dag gelegd.

De scherpe steenballast was den blooten voeten der Kaffers bij het dragen van dwarsliggers zeer hinderlijk.

Gebouwen. Behalve het beginstation Komatipoort, dat van geïmporteerde drijfsteen is gebouwd en de werkplaatsen, die van ijzer zijn, bestaan de andere halte- en stationsgebouwtjes slechts uit hout, geheel klaar geïmporteerd.

Eenige goederenloodsen zijn gebouwd van hout met bekleding van gegalvaniseerd ijzer; alle dakbedekkingen zijn van dit laatste materiaal, dat in Zuid-Afrika met voorliefde gebruikt wordt en dat zich dan ook door zijn ligtheid, stijfheid, duurzaamheid en geschiktheid om na afbraak elders weder gebruikt te worden uitnemend eigent voor de eigenaardigheden van het land, waar transport duur is en geheele dorpen soms slechts tijdelijk bestaan.

Ploegen voor het onderhoud van de baan, bestaande uit een Europeeschen ploegbaas en een ploegje Kaffers, zijn om de 7 a 8 KM. langs de lijn geplaatst. De hazen wonen in huizen van hout of van gegalvd ijzer. De kaffers wonen in het lage veld, waar hout en gras in overvloed voorkomen, altijd in ruwe ronde hutten, die in eenige uren gemaakt worden, en nu en dan eens afbranden, waardoor de zindelijkheid zeer bevorderd wordt.

Op het hooge veld aan de Bandtram en de Zuiderlijn zijn de gebouwen van baksteen, die daar in vrij goede kwaliteit wordt gemaakt; het systeem van alleen staande gebouwen wordt gevolgd, waarvoor evenals wegens bun eenvoud het geheel een zeer tijdelijk karakter vertoont.

Woningen voor het exploitatie-personeel worden door de Maatschappij gebouwd en aan het personeel verhuurd, hetgeen hen onafhankelijk maakt van de wisselende meestal zeer hooge huren in de dorpen.

Het personeel van den aanleg had vrije woning.

Jfsluitingen worden alleen in de dorpen gemaakt; de overwegen zijn ook vrij en onbewaakt.

Op de Bandtram in de buurt van Johannesburg zijn nog al eens aanrijdingen voorgekomen, vooral bij avond en toe te schrijven aan onbekendheid met locomotieven bij de boerentransportrijders. Op den duur zullen ze er wel aan wennen en beter uitkijken.

Rollend materieel. Omtrent het rollend materieel wil ik alleen opmerken, dat tenderlocomotieven gebruikt worden van 40 ton dienstgewicht; zij hebben drie gekoppelde assen met een gezamenlijk radstand van 3.40 M. en een loop-as achter die verschuifbaar is. Zij zijn geleverd door de Maschinenfabriek Esslingen.

De rijtuigen 1ste en 2de klasse zijn twee aan twee gekoppeld, ieder op 2 assen. Een 3de klasse is uitsluitend voor kleurlingen bestemd.

De rijtuigen zijn geleverd door de firma Beynes te Haarlem. Zij hebben balkon en zijn alleen aan de uiteinden toegankelijk. Die der 1ste klasse zijn echter door schotten in coupé's verdeeld en voorzien van dwarsbanken; die der 2de klasse vormen ééne ruimte en hebben langsbanken.

Er zijn open en gesloten goederenwagens, beide met 10-ton laadvermogen; gedeeltelijk geleverd door de firma Beynes, gedeeltelijk door van der Zijpen en Charlier te Deutz.

Om een duidelijk denkbeeld te geven van wat reeds gedaan is, vergeleken met wat nog van de Oosterlijn, van de Portugeseche grens lot Pretoria, moet gedaan worden, wil ik ten slotte vermelden, dat, hoewel van de 472 KAL slechts 110 KM., dat is, 25 ten honderd geopend zijn, van het grondwerk verricht is 42 ten honderd en van het metselwerk 49 ten honderd, hetwelk ten duidelijkste bewijst, dat het zwaarste werk gedaan is, en de duurste kilometers gereed zijn.

De ntrvHfclCH1 neemt het woord en zegt:

Met het oog op het reeds vergevorderd uur en hetgeen ons ; niet wacht, meen ik te moeten voorstellen, de discussiën over l hetgeen wij hebben gehoord, thans niet te houden, maar te l doen plaats hebben in de eerstvolgende Institutsvergadering.

Dit voorstel wordt goedgekeurd.

Op de opmerking van een van de leden, dat de heer Steinmetz in Januari naar Transvaal denkt terug te keeren, vraagt de president of iemand nog verdere inlichtingen verlangt. Daar dit niet het geval is betuigt de president hierop zijn dank aan het lid Steinmetz voor zijne voordracht.

23. liet woord is thans aan het lid «Me Jttntffh tot het houden van eene voordracht over het leggen van den zinker voor de drinkwaterleiding door de Alaa te Botterdam.

Mijne Heeren,

Het leggen van een zinker door de Maas te Botterdam in de tweede helft van de maand Augustusj., ten behoeve van de drinkwaterleiding aldaar, heeft mij aanleiding gegeven eenige mededeelingen daaromtrent in deze vergadering te doen.

Volledigheidshalve wil ik mij echter niet uitsluitend daartoe bepalen, maar tegelijkertijd trachten een overzicht te geven van de wijze, waarop verschillende soorten van zinkers te Botterdam tot nu toe zijn gelegd.

Botterdam, dat zoo in alle richtingen door havens doorsneden is, is bijzonder rijk aan zinkers. Men treft ze er bij tientallen aan, niet alleen voor gas- en waterleiding, maar in den laatsten tijd ook voor de uitwateringen van het noordelijk en van het oostelijk stoomgemaal. Zij hebben een binnenwerksche wijde van 10 tot 100 cM.

Daar de bodem te Botterdam buitengewoon slecht is — men vindt er een veenlaag van 15 tot 20 M. dikte — en het herstellen van een lekken zinker vrij wel tot de onmogelijkheden behoort, is men zekerheidshalve verplicht de zinkers aldaar te onderheien. Dit is dan ook algemeen voor den rechter Alaasover aangenomen.

Een type van die zinkers is voorgesteld op plaat VI, figuur 1, zijnde een zinker van 10 eng. duimen wijde, die in Februari 1890 door de Leuvehaven bij de Nieuwe Leuvebrug is gelegd.

De zinker is gemaakt uit den gewonen voorraad buizen van de gas- en waterleiding, zijnde buizen met uitgeboorde sockets en afgedraaide spieëinden.

In het midden worden twee spieëinden tegen elkander gelegd, die verdicht worden door middel van een daarom gelegde mof. Vandaar uit wordt de zinker naar beide einden gebouwd, zoodat in de hellende deelen de sokeinden naar boven gericht zijn.

De verdichting geschiedt door middel van werk en ingedreven lood van een zachte kwaliteit.

In gewone wegen of straten is zulk eene verdichting van twee buizen alleszins voldoende, vooral voor de waterleiding.

Komt daarin een lek, dan wordt zulks onmiddellijk gemerkt, doordat het water zich onder hoogen druk een uitweg naar de oppervlakte van de straat zoekt en daar een fontein van grootere of kleinere afmeting doet ontstaan.

In een zinker daarentegen wordt bij de waterleiding van een lek niets gemerkt. Het is daarom vooral, dat een dubbele voorzorg voor dichtheid moet genomen worden. Over de bovenbeschreven verbinding wordt daarom nog een tweede verdichting aangebracht, bestaande uit twee van flenzen voorziene segmenten, die, over de buizen lieengesloeven, met schroefbouten verbonden en eveneens met werk en lood verdicht worden. Waar twee spieëinden tegen elkander komen, wordt nog een ring met twee flenzen tusschengevoegd (zie plaat VI, figuren 5 en 0.)

Door deze dubbele verdichting worden de verbindingen der buizen tevens aanzienlijk versterkt.

De buizen komen te rusten op kespen, die op ingeheid palen zijn bevestigd. Bij de opgaande einden van den zinker geschiedt de oplegging door middel van driehoekige gegoten ijzeren stoelen, die met tapboutjes aan de buizen zijn verbonden.

De bochten van den zinker worden versterkt door middel van houten schoren, die daarin zijn aangebracht, als op de teekening is aangegeven.

Het leggen van een zinker geschiedt op de volgende wijze:

Nadat de geul is gebaggerd en de kaaimuren zijn weggebroken, zóó diep, dat de zinker, na wederaanvulling der geul met 1 AL grond gedekt is, worden de palen ingeslagen. Een duiker zaagt

ze op de vericelitte (leple af en bevestigt daarop de kespén. Tegelijkertijd worden, op afstanden van 2.5 tot 3.5 IN. jukken geheid, waaraan de zinker, tijdens het zinken, moet komen te hangen (zie plaat VI, figuren 3 en 4.)

Op een daaraan, even hoven water, bevestigde stelling, wordt daarna de zinker geheel afgebouwd.

Boven aan de jukpalen zijn, ter weerszijden, met moerbouten verbonden twee sloven, waarop een 1.9 M. lange schroef met moer rust. De moer is voorzien van twee lange vleugels, waarmede zij door twee man kan omgedraaid worden, waardoor de schroef zich hoven- of benedenwaarts beweegt. Aan het onder-eind der schroef is een oog gesmeed, waardoor de ketting gestoken wordt, waarmede de zinker bij elk juk wordt opgehangen. Om het doorglijden van den ketting tegen te gaan, wordt daaraan een gegoten ijzeren blokje bevestigd, dat uit twee doelen bestaat, die met schroefjes aan elkander bevestigd worden en in wier aan elkander sluitende vlakken de nesten voor drie kettingschalen zijn gespaard.

Nadat de zinker op de bovengenoemde stelling is afgebouwd, wordt hij met kettingen aan de schroeven bevestigd, die daarna zóóveel opwaarts gedraaid worden, dat de buis even vrij van de stelling komt.

De ondersteuningsribben worden dan weggenomen, zoodat de buis vrij boven het water hangt. Deze is dan gereed tot zinken. De schroeven zijn in haar hoogsten stand.

Op elk van de jukken plaatsen zich tegenover elkander twee werklieden, die ieder een van de vleugels der schroefmoer in de hand hebben. Aller oogen zijn gevestigd op den kommandeur van het werk, die zich *op een* verhevenheid plaatst, zoodat hij het geheel kan overzien. Bij eiken zwaai, dien hij met een stok doet, draaien de werklieden de vleugelmoer een halven slag om, totdat de schroef in haar laagsten stand is gekomen.

Naast de schroef is aan het juk een tweede stang opgehangen, door middel van een daaraan gesmeed oog, waardoor een rond hout is gestoken. Ju het midden is die *slang van een warleischroef* voorzien, terwijl zich onderaan eveneens een oog bevindt, waaraan de zinker tijdelijk kan opgehangen worden, op de wijze, als bij de schroef is aangegeven. Door middel van den wartel worden de kettingen stijf gespannen. Heeft dit op al do ophangpunten plaats gehad, dan kunnen de schroeven losgemaakt en weder in haar *hoogsten stand* teruggebracht worden.

Zoodra dan de kettingen van den zinker daaraan weder bevestigd zijn, kunnen de tijdelijke ophangingen buiten dienst gesteld en het zinken op de bovengemelde manier voortgezet worden.

Op deze wijze komt de zinker, zonder eenigen schok, eindelijk op de daarvoor bestemde draagpunten te rusten.

Dan gaat de *duiker naar beneden*, onderzoekt *het werk en* bevestigt aan beide zijden van den zinker wigvormige klossen op de kespén, waardoor de vaste oplegging verzekerd wordt. Na de verwijdering der opbangkettingen wordt de geul volgestort en daarmede is, na de opruiming der jukken, het werk van den zinker afgelopen.

Zoals ik u bij den aanvang mededeelde, is deze zinker gemaakt i uit den bestaanden voorraad buizen. Dit heeft echter in den regel j niet plaats. Wanneer wij vóór een besteding van gas- en water-

leidingbuizen, die gewoonlijk enkele millioenen kilo's omvat, weten, dat wij een zinker moeten leggen, dan nemen wij daarin ook de daarvoor benodigde zinkerbuizen op. Deze zijn voorgesteld in de figuren 7, 8 en 9 van plaat VI.

Aan de socket wordt een flens gegoten, terwijl over het spie-eind van de daaraan te verbinden buis een kap wordt heengeschoven. Nadat de verdichting van de socket heeft plaats gehad, wordt de kap aan de flens bevestigd en deze eveneens verdicht. Hierdoor wordt één verdichting per verbinding minder vereischt dan bij de bovenaangegeven constructie.

De verbinding van twee spie-einden geschiedt als in figuur 7 van plaat VI is aangeduid.

De verdichting van twee flenzen geschiedt door middel van een zacht looden ring met geklopte menie, liet lood wordt natuurlijk aangedreven.

Volgens deze samenstelling zal binnen eenige weken in Rotterdam de grootste zinker gelegd worden, die nog in de wateren *aan* den rechter Maasoever is voorgekomen.

Hij is in projectie voorgesteld in figuur 2 van plaat VI en zal gelegd worden in het Boerengat en dienen tot uitwateringsbuis van het oostelijk stoomgemaal, dat liet rioolwater van het oostelijk gedeelte der stad en eventueel ook van Kralingen naar de Maas moet voeren.

Zoals gij ziet, is hij ook in horizontale richting zeer sterk gebogen.

Wij hebben aan deze richting de voorkeur gegeven boven die, welke twee zinkers door de Nieuwehaven en den Haringvliet zouden noodig maken.

De reden daarvoor is ligt te begrijpen, eenvoudiger wijze van leggen en minder wrijving in de afvoerbuis voor het rioolwater, door liet wegvallen van één stijging en één daling.

De zinker krijgt een totale lengte van 192 M., terwijl de binnwerksche wijjde 1 M. bedraagt.

Tot vermeerdering van de sterkte is om de gegoten ijzeren verdiebtngskap een geslagen ijzeren band gekrompen.

Het geheele gewicht van dezen zinker zal ongeveer 190000 KG. bedragen.

De kosten van deze soort van zinkers zijn gemiddeld per meter voor een van:

4	eng. duim	wijjde	f	30
G	i	»	»	- 40
9	»	»	»	- 50
12	n	i	»	GO
1G	k	»	»	- 75
20	»	>	»	- 100
24	>	»	-	- 130
40	»	f	»	- 175

Het leggen daarvan, waarbij men de scheepvaart voor een paar dagen moet kunnen stremmen, levert geen enkele moeilijkheid op. Als men maar over goede werklieden en goed materiaal kan beschikken, kan er van mislukken of de minste ondichtheid geen sprake zijn.

Voor een moeilijker vraagstuk kwamen wij echter in 1879. De van der Takstraat was aangelegd, en daarmede de bebouwing van het Noordereiland begonnen. Er was besloten, dat de

gasverlichting van het Noordereiland en van de "Willemsbrug over de Maas zou geschieden door de gemeentegasfabriek, die op Feijenoord bij het Spuikanaal was gebouwd. Daarvoor was het noodig een zinker door de Koningshaven ten behoeve van de gasleiding te leggen. Eveneens was de bebouwing aan de Rosestraat op Feijenoord aangevangen. In den beginne geschiedde de waterlevering aldaar door middel van een inwendig vertinde looden buis van 5 cM. wijjde, die door de Koningshaven was gezonken. Nadat de havenwerken aan den linker Maasoever in exploitatie waren gekomen, bleek die wijze van waterlevering spoedig onvoldoende, vooral ook met het oog *op* brandgevaar. Er moest daarom een zinker voor de waterleiding van meer capaciteit gelegd worden.

Men besloot toen die beide werken tegelijk uit te voeren. Maar hoe?

De Koningshaven is tusschen de kaaimuren 150 M. breed. De internationale vaart daardoor mocht niet voor een paar dagen gestremd worden, zoodat wij dat in onze havens kunnen doen. Met moeite kregen wij van de Regeering gedaan, dat, op een nader te bepalen dag, de vaart gestremd mocht worden gedurende zes uren, en wel van 'smorgens 4 tot 10 uur.

Van een leggen op de vroeger beschreven manier kon dus geen sprake zijn.

De gaszinker moet in het midden hooger liggen dan aan de uiteinden en daar eindigen in zoogenaamde syphonpotten, waar het weinige water, dat eventueel in de buis mocht komen, zich kan verzamelen en uitgepompt worden.

Eén zaak was in ons voordeel. De bodem van de Koningshaven bestond uit een zandlaag van genoegzame dikte, zoodat het onderheien van de zinkers overbodig werd.

Na eene bestudering van het vraagstuk is de volgende constructie en werkwijze toegepast (zie plaat VII, figuren 1—7.)

De waterleidingbuis werd van plaatijzer, dik 10 niM., geklonken en was wijd 50 cM. Die wijjde werd aangenomen, omdat dan een waterdicht klinken van de buis mogelijk werd. Zij werd *op* de fabriek vervaardigd in stukken van 9 M. lengte, die aan de uiteinden van flenzen voorzien waren en die op het bouwterrein aan elkander werden geklonken.

Voor de gasleiding werden twee buizen van plaatijzer genomen, ieder van 5 eng. duimen wijjde, zoogenaamde «lap welded iron tubes», die geleverd werden ter lengte van 12 eng. voeten en van flenzen voorzien waren. De dikte der buizen was eveneens 10 niM.

Die drie buizen werden nu, door middel van ijzeren stroppen en houten vullingstukken van Amerikaansch grenen hout, zoodanig tot een geheel vereenigd, dat de assen der gasbuizen in het midden van den zinker op de hoogte kwamen van den bovenkant der waterleidingbuis en naar de einden 30 cM. hielden, waar zij eindigden in geslagen ijzeren syphonpotten, als op de teekening is aangewezen.

Door deze constructie kregen wij een sterk geheel, dat echter tevens door het materiaal, waaruit het vervaardigd was, eenigszin» veerkrachtig was. *Waterdicht afgesloten aan* de einden woog het ongeveer, door zijne groote waterverplaatsing, onder water slechts 1G KG. per strekkenden meter.

Dit was bij het zinken van geen geringe beteekenis.

De werkwijze was nu als volgt.

Langs het renimingwerk der noordzijde van de Koningshaven werd een steiger gebouwd, waarop de onderscheidene deelen der zinkers aan elkander geklonken en onderling bevestigd werden op ile wijze, als boven is aangegeven.

Nadat dit geschied was, werd de zinker 2 M. onder water nedergelaten. Door het geringe gewicht kon hij gerust aan de palen van het renimingwerk worden opgehangen, terwijl de buitenpalen van de gebezigde stelling werden getrokken. Onderwijl was in de Koningshaven, ter plaatse waar de zinker moest komen te liggen, een geul gebaggerd tot 8 M. onder Rottepeil, en waren daarin, op afstanden van ongeveer 30 M., zoodat de vaart geheel vrij bleef, tijdelijke dukdalven geslagen, van boven bij w'zje van galg afgewerkt.

Tevens was er een ponton gebouwd, lang ongeveer 120 M., bestaande uit 7 zandbakken, die in de lengte zoo stevig mogelijk aan elkander verbonden waren, door middel van dennen en ribben. In den morgen van den 23sten Augustus 1880, den dag voor de manœuvre bestemd, werd, terwijl er nog vloed giug, de zinker door de ponton overgenomen aan buiten boord stekende dwarsbalken.

Toen hot tij kenterde en er dus geen stroom ging, werd, met behulp van 5 stoombootjes, de zwenking van de ponton verricht, en kwam deze langs de dukdalven te liggen, die in de geul geslagen waren.

Daaraan werd de zinker vervolgens met gewone takels opgehangen, en daarna gelijkmatig afgevierd, totdat hij op de bepaalde diepte gekomen was.

Om dat gelijkmatig afvieren zoo volkomen mogelijk te doen zijn, waren er, bij de ophangpunten, op den zinker vertikale latten gesteld, in decimeters verdeeld. Telkens werd, op een gegeven signaal, 1 dM. uit de hand gevierd en werden bij eiken meter alle punten geverifieerd. Daardoor was het mogelijk den zinker zoo te doen zakken, dat de waterleidingbuis zuiver waterpas op de verlangde diepte kwam te hangen. Toen werden de takels vastgezet en onmiddellijk met liet volstorten dor geul met onderlossers begonnen. Eerst na eenige dagen, toen het zand zich rondom den zinker volkomen gezet had, worden de takels afgenomen en do tijdelijke dukdalven opgeruimd.

Gedurende het nedervieren van den zinker was de eb ingetreden. Om het door den stroom te sterk aandrukken van den zinker tegen de dukdalven te voorkomen, waardoor kans voor een weinig kantelen zou ontstaan, waren er lijnen op voor anker liggende booten uitgebracht, waarmede hij in de behoorlijke richting kon gehouden worden.

Vóór tien uur 'smorgens was de manœuvre afgeloopen, behalve het volstorten van de geul natuurlijk, en de scheepvaart weder geheel geopend.

Met het oog op de te verrichten zwenking was van de opgaande einden van den zinker slechts een lengte van 4.5 M. aan het horizontale gedeelte geklonken.

De andere gedeelten werden er later, zonder eenig bezwaar, door een duiker waterdicht op verbonden.

Voor het leegpompen van de gassyphons, wanneer daar eventueel water in mocht komen, waren kleine pompjes geconstrueerd met lange dunne zuigbuisjes. Tot dusver zijn zij eellier nog niet

gebruikt behoeven te worden. De zinkers zijn gebleken volkomen waterdicht te zijn.

Met het oog op toen aanhangige vraagstukken, betrekkelijk een brandweer- en politielegraafdienst en een concessie voor pneumatische klokken, werd, tegelijk met de zinkers, een telegraafkabel met 3 draden en een looden buis van 4 m. wijde gezonken. Een draad van den kabel is thans in dienst bij de filiaalrichting van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht, die in het Poortgebouw aan den mond van de Binnenhaven is gevestigd. De kosten van het leggen van deze gecombineerde zinkers hebben f 33 000 bedragen.

Sedert 1880, toen dit werk tot stand kwam, en nu ligt een tijdperk van sterke ontwikkeling van Rotterdam, vooral wat handel en scheepvaart betreft. De gevolgen daarvan konden vooral voor den linker Maasoever niet achterwege blijven. De groote werken, door de Rotterdamsche Handelsvereniging aangelegd, kwamen niet alleen tot hun recht, maar andere groote haven- en werken werden aldaar in uitvoering genomen; werken, waaraan men toenmaals niet had durven denken. De bebouwing nam toe, aanzienlijke fabrieken verrezen er, en vol vertrouwen ziet men de toekomst aldaar tegemoet. Ook de waterleiding ondervond den invloed daarvan. Het waterverbruik aan den linker Maasoever steeg reeds tot enkele duizende kubieke meters per dag, en wie zal zeggen, wat in de volgende jaren de behoefte daar zal wezen. Toen daarenboven de annexatie van Katendrecht en Charlois, met zijn 10000 inwoners, tot een waarschijnlijkheid werd, werd het hoog tijd het vraagstuk der watervoorziening van den linker Maasoever eens flink onder de oogen te zien.

Beschouwen wij daartoe het plan van Rotterdam met het daarop geteekemde buizenet, dan zien wij dat de werken der waterleiding gelegen zijn aan den rechter Maasoever, vlak tegenover de nieuwe fabriekstad en handelsterreinen op Feijenoord aan den linker Maasoever. De watertoren is hemelsbreed nog geen kilometer verwijderd van het hart der fabrieksterreinen, maar om het water daar te krijgen, moet het eerst gevoerd worden naar de ruïnen 2½ km. verwijderde Oostpoort, dan met zinkers de Nieuwehaven, den Haringvliet en de Oudehaven passeeren, om daarna langs de Willemsbrug, het Noordereiland en door den boven beschreven zinker der Koningshaven, te bestemde plaatse aan te komen, een weg van ruim 4.5 km.

Nu het waterverbruik aldaar allengs grootere afmetingen aanneemt, is dit een zeer dure weg.

Al het water wordt daarenboven onttrokken aan het centrum der stad, zeer ten nadeele natuurlijk van het westelijk kwartier.

Het radicale geneesmiddel lag voor de hand. Wij moeten een zinker leggen door de Maas; dan ontvangt de linker Maasoever het water uit de eerste hand, vermindert niet meer de druk in het centrum der stad, maar zal deze, zoo de zinker maar wijd genoeg genomen wordt, zeker in de eerste jaren aanzienlijk worden versterkt.

Een kriegsraad werd met mijn staf belegd en daarin een voorloopig schema van werken met een globale, naar onze meening, ruime begroting van kosten ontworpen. Daarop werd het voorstel gedaan om, ter verbetering van de watervoorziening van den linker Maasoever, een zinker door de Maas te leggen, waarvan

de kosten geraamd werden op f 90000, met een uitbreiding van het buizenet aldaar, voorloopig ter lengte van 6.5 km., waarvan de kosten f 150 000 zouden bedragen.

De gemeenteraad keurde, in zijn zitting van den 20sten Februari 1891, zonder discussie, bij acclamatie dit voorstel goed, en diensgevolge werd de lastgeving verstrekt om tot de uitvoering over te gaan. Het voorloopig plan, dat wij, na een peiling en bodemonderzoek van de rivier, gemaakt hadden, berustte op de volgende grondslagen.

Van een stremming der vaart kon geen sprake zijn. Het onderheien van de buis zou zeer bezwaarlijk wezen, daar de buis, over een zeer groofte lengte, op 12 m. onder RP. zou moeten liggen, om volkomen voor beschadiging door ankers gevrijwaard te zijn. De bodem was zeer ongelijk van aard; op een gedeelte werd zand, op een ander klei, en weder verder veen aangetroffen. Wij moesten dus rekenen op een ongelijke zetting of inzakking van den zinker.

Deze moest derhalve bestaan uit geledingen, die zich in alle richtingen konden bewegen, en dus met bolverbindingen met elkander vereenigd moesten zijn.

Dit was echter ook nooilig bij de wijze, waarop wij ons voorstelden den zinker te leggen.

Nadat de geul, waarin de zinker moest komen te liggen, gebaggerd zou zijn, zouden wij, van één landzijde af, over een lengte van ongeveer 30 a 40 m., jukken slaan, als wij boven beschreven hebben voor het leggen van een gewonen zinker. Van de rivierzijde af zou tusschen de jukpalen een hellend vlak geschoven worden, rustende met het eene eind op den bodem der geul, en met het andere eind op een stelling, welke tusschen twee vaartuigen was aangebracht.

De verbinding *Insschen* het hellend vlak en de stelling tusschen de vaartuigen moest stevig zijn, doch zóó, dat het als een scharnier kon draaien en verschillende hellingshoeken kon innemen, naarmate van de diepte der geul en het verschil van waterstand bij hoog- en laagwater en bij sterke deining.

Nadat het hellend vlak in die positie zou zijn gebracht, zou, van de stelling op de jukpalen, het begin van den zinker nedergelaten worden, dat alzoo in een boogvorm voor een gedeelte op den bodem der geul, en voor het overige gedeelte op het hellend vlak zou komen te rusten, doch zóó, dat de beide einden boven water uitstaken.

Het landeind zou voorloopig met een deksel worden verdicht en met kettingen worden vastgelegd. Nadat daarna op het hellend vlak een nieuwe geleiding zou zijn aangebouwd, zouden de vaartuigen en daarmede het vlak in de richting der geul, rivierwaarts worden teruggetrokken. Het benedeind van den zinker zou daardoor vrij komen van het hellend vlak en zich, door zijn beweegbare geledingen, plooiën naar den bodem van de geul.

Telkens, wanneer het riviereind van den zinker daardoor tot even boven de waterlijn gedaald zou zijn, zou een nieuwe buis met bolverbinding op het hellend vlak aangebouwd worden, om daarna weder met de manoeuvre van het terugtrekken van het vlak aan te vangen, totdat de overzijde van de rivier bereikt zou zijn.

Deze werkwijze is ook werkelijk gevolgd geworden, figuur 1 van plaat VIII geeft haar aan.

Nadat zij vastgesteld was, kwam men tot de détailstudie.

Als plaats voor het leggen van den zinker werd een richting i m.M., van gegoten staal van de firma Krupp, die afgedraaid gekozen, nagenoeg haaks op de rivier, 70 m. beneden de fabriek van de Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij.

Het dwarsprofiel van de rivier is op plaat VII, figuur 8, aangegeven; daarop is ook de zinker afgebeeld, zooals deze, na het leggen, zoo nauwkeurig mogelijk is opgepeild.

De grootste diepte van den bodem bedroeg 10.8 m. onder RP. (*) Van de Regeering werd de concessie tot het leggen verkregen, onder de volgende hoofdbepalingen.

Door de hoofdstroombaan der rivier moet de zinker met den bovenkant op zoodanige diepte worden gelegd, dat allenvege, volgens een, vóór den aanvang der werkzaamheden, door de Directie van den Waterstaat in de bepaalde richting op te nemen nauwkeurig dwarsprofiel der rivier, de zinker, na aanvulling van de te maken sleuf tot de in de lengterichting der rivier doorgaande hoogte van den rivierbodem, over de geheele lengte zal zijn bedekt met een grondlaag van minstens 2.50 m. hoogte. Op dat gedeelte van het dwarsprofiel, alwaar, om hieraan te voldoen, de zinker met den bovenkant dieper dan 11.14 m. onder AP. (10.8 m. onder LW. of RP.) zou moeten worden gelegd, kan voor dien bovenkant laatstgenoemde diepte in waterpasse richting worden aangehouden. Dadelijk na de plaatsing van den zinker moet alsdan, op dit gedeelte, de rivierbodem op en ter weerszijden van den zinker met grove grind of beste kleikloetelingen worden bestort. Die bestorting moet met het bovenvlak reiken tot 8.44 m. onder AP. (8.30 m. onder L.W.), terwijl de breedte van dat bovenvlak, ter weerszijden van de as van den zinker, minstens 7.50 m. en hoogstens 25 m. moet bedragen.

Bovenvermelde bepaling was opgenomen met het oog op de baggermolens der gemeente, waarmede hoogstens tot 12 m. diepte onder LW. kan gebaggerd worden.

Voor den zinker was een wijde van 100 cm. aangenomen geworden. Daardoor kan, met een toe te laten snelheid van 1 m. per seconde, ruim 900 m³. water per uur naar den linker Maasoever gevoerd worden. Wanneer de wijde nog grooter genomen werd, zou het maken van de bolverbindingen en het leggen van den zinker zeker aanzienlijk kostbaarder en moeilijker worden.

Het was namelijk zaak, het gewicht van den zinker tot een minimum te beperken, waardoor het hellend vlak met het onder-eind zoo min mogelijk in den weeken bodem werd ingedrukt, en het terugtrekken daarvan zoo gemakkelijk mogelijk gemaakt werd.

Daarom werd, van den aanvang af, besloten de buizen van staal te maken, en de wanddikte daarvan op 10 inM. vastgesteld.

Met de firma Mannesmann werd in onderhandeling getreden over de levering van de buizen volgens hare uitvinding, doch het mocht niet gelukken een bepaalde aanbieding van haar te ontvangen.

Er werd daarop een contract gesloten met de firma Schultz Knautd te Essen, die bekend is wegens haar uitstekend ketelmateriaal en haar geglufde vuurhaarden volgens systeem Fox. Deze nam aan de buizen te leveren van geweld staal, lang 0 m. en ter dikte van 10 inM. Aan de uiteinden werden daarom gekrompen en geklonken flenzen, zwaar 100 X 32 bij 153 X 27

(*) RP. = 0.34 M. — AP.

van de firma Krupp, die afgedraaid werden. De levering geschiedde voor de som van 785 Mark (f 471.—) per buis. In dien prijs waren echter niet begrepen de kosten van vervoer, noch die van inkomende rechten. De buizen werden geperst op 12 atmosferen druk.

Ook voor de bolverbindingen werd getracht staal als materiaal te bezigen.

Na cenige mislukte pogingen van een engelsehen staalfabrikant, die aannam ze voor f 000.— per stuk te leveren, schoten er niets dan enkele aanbiedingen van andere fabrikanten over, die van f 1000.— tot f 1800.— per stuk verschilden. Daar er 53 stuks benoodigd waren, was dit wel wat heel veel, en werd daarom van staal afgezien.

Intusschen was door de firma Cochran Grove & Cie. te Middleborough a/Tees, een proef-bolverbinding gemaakt van gegoten yzer, volgens een door de Directie der Gemeentewerken verstrekt ontwerp. Deze bleek aan alle eischen te voldoen, waarna haar de verdere levering werd opgedragen ad f 398.— per stuk, franco Timmerhuis te Rotterdam.

Deze bolverbinding is voorgesteld in figuur 2 van plaat VIII. Zij bestaat natuurlijk uit een binnen- en een buitenstuk, die respectievelijk aan de buiten- en de binnenzijde, zoo wiskunstig mogelijk, bolvormig zijn afgedraaid ter middellijn van 1.10 m., en die ieder van flenzen zijn voorzien, tot verbinding aan de stalen buizen.

De wanddikte der bollen bedraagt 32 m.M., die der flenzen 42 m.M. Ten einde den binnenbol in het buitenstuk te kunnen brengen, moet het laatste uit 2 deelen bestaan, die met 24 stalen schroefbouten van 33 m.M. met elkander verbonden werden.

Wanneer er krachten uitgeoefend worden in de richting van de as van den zinker, komt het vooral aan op de sterkte van het buitenste ringvormig gedeelte, de kap.

Daarom is deze aan het uiteinde met een rondgaanden rug verzwaard, waarom een stalen band van 00 bij 33 m.M. gekrompen is. Verder zijn op het buitenstuk aan de buitenzijde, en op het binnenstuk aan de binnenzijde versterkingsruggen aangebracht in de lengtes van den zinker, als op de plaat is aangeduid.

Aan de flenzen van het binnenstuk zijn versterkingsnokken gegoten, die tevens den hoek bepalen, waarin de beweging van de twee deelen in alle richtingen kan geschieden. Deze hoek bedraagt 2½°. Daarbij blijft het geheele doorstrotingsprofiel van den zinker bewaard.

De verdichting van de bolverbinding aan de stalen buizen heeft op de gewone wijze plaats gehad met geklopte menie en een looden ring, die, na de bevestiging van de schroefbouten, gedreven werd.

Die van de twee samenstellende deelen van den buitenbol bestaat ten eerste uit eene messing en groef en ten tweede uiteen daarin aan de buitenzijde gedraaide zwaluwstaartvormige sleuf, die met lood volgegoten is, dat aangedreven werd. Waar deze deelen op den binnenbol samenkomen, is er een veilingkant afgedraaid, zoodat er daar een ringvormige opening ontstaat, waarvan de doorsnede een gelijkzijdige driehoek is van 20 m.M. zijde. Daarin is voor de verdichting van den buiten- op den binnenbol een ring gelegd van caoutchouc, waarvan de doorsnede een cirkel is, waarvan de middellijn iets grooter is dan de inge-

schreven cirkel van den driehoek. Daardoor wordt hij steeds tegen de drie zijden sterk aangedrukt, en de dichtheid bij de beweging in elke richting verzekerd.

Dit bleek ook bij de beproevingen. Alle bolverbindingen zijn aan een waterdruk van 12 atmosferen onderworpen, en bleken ook bij de bewegingen volkomen dicht. Er is uitstekend werk door de firma Cochrane geleverd, er is geen enkel stuk behoeven afgekeurd te worden. De prijs voor dat werk was daarenboven zeer goedkoop. Het gewicht per stuk bedroeg toch niet minder dan 2300 KG.

Nu het vraagstuk van de buizen met de verbindingen was opgelost, schoot er slechts over het hellend vlak te construeren, waarmede de manoeuvre van het leggen moest plaats hebben. Ook hiervoor gold het, dit zoo ligt mogelijk te maken. Dit leidde van zelf tot het besluit om het van hout samen te stellen, zoodat het een drijfvermogen en, onder water gedompeld, dus een negatief gewicht had.

Zoals boven medegedeeld is, lieten de bolverbindingen een hoek van 20° van de aansluitende buizen toe. Ten einde, in verband daarmede en wegens de groote diepte van de geul (13.5 M. onder I.I.W.), een buitensporige lengte van het hellend vlak te vermijden, was het noodzakelijk, op ruim 5 M. van het onder-eind daarvan, een tweede hellend vlak aan te brengen van ruim 8 M. lengte, dat aan het eerste met een as verbonden was, waarom het vrij kon bewegen.

Figuur 1 van plaat VIII geeft dit duidelijk aan.

De samenstelling van het hellend vlak is in de figuren 3—8 van plaat VIII voorgesteld.

Het hoofdvak bestond in de eerste plaats uit twee hoofdliggers. Deze waren 38 M. lang en bestonden ieder uit twee Amerikaansch grenen balken, die zoo zwaar genomen werden, als ze maar te krijgen waren. De afmetingen varieerden van 35 bij 45 tot 55 bij 55 cM. Zij werden met haakclasschen aan elkander gelascht, die met ijzeren platen van 1.55 M. lengte en 25 mM. dikte versterkt werden, welke door 7 moerbouten met elkander verbonden waren. Langs en op deze liggers waren nog 2 dennen balken van 15 bij 20 cM. aangebracht.

Onder tegen de hoofdliggers waren, op onderlinge afstanden van 1 RL, dennen dwarsliggers, zwaar 18 bij 22 cM., met ijzeren stroppen bevestigd. Hiertegegen waren weder voor het schranken, kruisgewijze, G schrankplaten, zwaar 70 bij 15 mM., aangebracht. Tegen de doorbuiging moest een spanwerk dienst doen, onder de hoofdliggers aangebracht als op de plaat is aangeduid, waarvan de spanstaven een dikte hadden van 50 m.M.

Op de dwarsliggers werd, met behulp van vullingstukken, gootsgewijze een beplanking van 1.1 M. breedte gelegd, waarop weder de spoorstaven werden bevestigd, waarmede de beweging langs de buizen moest plaats hebben. Die spoorstaven lagen 45 cM² hart op hart.

Langs de balken op de hoofdliggers waren hoekijzers geschroefd, om, zoo het ongeluk mocht gebeuren, dat de hollen van de spoorstaven geraakten, deze nog daartegen steun zouden vinden. Het kleine benedenvlak was natuurlijk veel ligter geconstrueerd en bewoog zich met een as tusschen de hoofdliggers. De spoorstaven waren daar door ijzeren strippen vervangen.

Voor het dragen van het hellend vlak was het gelukt twee

juist buiten dienst gestelde visschersvaartuigen, zoogenaamde hoekers, te Brouwershaven, voor slechts f 1000 aan te koop, die nog uitstekende diensten als werkvaartuigen konden bewijzen. Zij werden door 3 zware Amerikaansch grenen balken, die nog onderling verbonden werden, stevig aan elkander gekoppeld, zoodat zij als het ware één geheel uitmaakten.

De balk, waarop het hellend vlak zou komen te rusten, werd aan den bovenkant en de zijden met een omgebogen ijzeren plaat van 25 mM. dikte bekleed, terwijl het hellend vlak op de plaats, waarmede het op dien balk zou rusten, eveneens van een ijzeren plaat voorzien was, zoodat de op- en nedergaande beweging met ijzer op ijzer geschiedde.

Ten einde het hellend vlak te noodzaken de teruggaande beweging der vaartuigen te volgen, was dit met zes zware kettingen aan de stelling tusschen de schepen verbonden. Twee daarvan waren kruiselings aangebracht.

Het geheel maakte een indruk van soliditeit, ja zelfs van overbodige sterkte, maar men moet bedenken, dat men alles moest doen om mislukking te voorkomen. Er stonden te groote belangen op het spel. Daar het werk alligt drie weken tijds zou vorderen, moest men voorbereid zijn op onweersbuien en storm en daarmede gepaard gaanden zwaren golfslag op de Rlaas. Ook de deining, bij het voorbereiden van stoomschepen, moest geen nadeel kunnen toebrengen. Daarenboven, het verbruikte hout hield voor de Gemeente nagenoeg zijn volle waarde. Binnen een jaar heeft het, zowel als het meeste ijzerwerk, zonder veel verlies, zijn weg naar andere werken gevonden, die in eigen beheer worden uitgevoerd.

Zoals boven reeds gezegd is, het werk is geheel uitgevoerd overeenkomstig het schema, dat wij ons gesteld hadden.

Zaterdag den 21sten Augustus jl. was het hellend vlak tusschen de jukpalen gebracht en het begin van den zinker gezonken.

Maandag daaraanvolgende had de eerste manoeuvre van het terugtrekken van het hellend vlak plaats. De twee stoombaggermolens der Gemeente, waarvan er één ingericht is om op 12 RL onder water te baggeren, hadden de geul voor het grootste gedeelte klaar en gingen vooruit, om den ingestroomden grond te verwijderen. De werkvaartuigen lagen voor G ankers, twee van ebbe, twee van vloeien, en twee vooruit, terwijl de zinker als anker naar de vierde zijde dienst deed. Het terugtrekken van het hellend vlak geschiedde in den regel door een van de stoomzijlieren van den voorliggenden baggermolen, terwijl men, door het vieren van den takel, waarmede de zinker vastgehouden werd, het volkomen in zijn macht had, op elk gewenscht oogenblik stil te houden.

Eens per dag ging een duiker naar beneden, om te zien of alles in orde was en de buizen zich behoorlijk neergevleid hadden. Slechts een paar keeren was hij genoodzaakt een bonk veen op te ruimen, die zich achter het hellend vlak had vastgezet. Er werd zorg gedragen, dat de zinker niet in een zuiver rechte lijn gelegd werd, maar, door het aanhalen en vieren van stuur- of bakboordkettingen, eenigszins zigzagvorinig kwam te liggen. Hierdoor was de ruimte aanwezig voor den zinker om zich te zetten bij het inlaten van het water en bij de latere belasting door de grondstorting. Het werk ging voorspoediger dan wij gedacht hadden. In veertien dagen was de overkant van de rivier bereikt.

Rlen had het zelfs nog sneller kunnen doen, maar de voortgang van den baggermolen bepaalde op het laatst geheel de snelheid van werken. Met gemak konden G buizen, dat is 42 RL, per dag gelegd worden.

Toen de vaartuigen tegen den anderen oever waren aangekomen, werden er naast het hellend vlak wederjukpalen geslagen en eene stelling er over heen gebouwd. Daaraan werd het hellend gedeelte van den zinker opgehangen en, door een weinig opschroeven, geheel vrijgemaakt van het hellend vlak.

De bovenste helft van dat vlak werd toen gesloopt, hetgeen gemakkelijk ging, daar alle hoofdverbindingen met schroefbouten waren bevestigd. Waar deze, zooals van het spanwerk en van een van de lasschen, onder water zaten, werden zij door den duiker losgemaakt. Het onderste deel kwam daarna van zelf naar boven. Nadat de vaartuigen verwijderd waren, werd de stelling tot in den vasten wal verlengd en nog twee buizen aangebouwd en neergelaten.

Daarmede was het werk, behalve de bestorting, afgelopen. Verschillende werklieden hebben zich door de buis van den eenen oever van de Rlaas, naar den anderen begeven. Eén legde dien weg zelfs in 10 minuten af. Geen droppel water was er in een van de hollen aanwezig. Het werk kan dus als volkomen geslaagd worden beschouwd.

De globale raming bedroeg f 90 000. Op ultimo September was eene som van f 86819.03 verwerkt. Daar na dien tijd nog slechts de bestorting gedeeltelijk moest plaats hebben, zoo zullen de werkelijke kosten de raming zeer nabij komen.

Er 'is een goed gelukte photographie van het werk genomen, die ik hierbij de eer heb het Instituut aan te bieden.

Ook den anderen heeren, die mij zoo lang hunne aandacht verleend hebben, verzoek ik een kleiner exemplaar te willen aannemen.

Men moet iets doen voor de reclame van zijn stad.

Het lid ##«f&rrf»*m: Gaarne breng ik hulde aan het prachtige werk, dat ons is beschreven en wensch den heer de Jongh geluk met den goeden afloop daarvan. Het zij mij echter vergund den geachten spreker een paar vragen te doen. In de eerste plaats deze, of, alvorens er besloten werd den linker Rlaasoever door dezen kostbaren zinker met water te voorzien uit de waterleiding van den rechter Rlaasoever, niet de mogelijkheid is onderzocht van den aanleg van eene afzonderlijke waterleiding met zelfstandige prise d'eau, pompen en filterwerken en, zoo ja, tot welke resultaten dat onderzoek heeft geleid, o. a. ten opzichte van de aanleg- en exploitatiekosten.

Voorts wenschte ik te vragen of te Rotterdam het al dan niet gebruikelijk is, om de zinkers, die volgens de eerst beschreven en in den regel gevolgde wijze worden nedergelaten, onder waterdruk van eenige atmosferen te doen zinken.

Verder zou ik gaarne willen vernemen of na de voltooiing ook is gebleken, of de zinker dicht was niet alleen, zooals de spreker heeft medegedeeld, op den waterdruk van de rivier, dat is van buiten naar binnen, maar ook van binnen naar buiten, m. a. w. of die geperst is op het aantal atmosferen waterdruk waarvoor hij bestemd is, of zich daarbij al of niet watervorlies vertoond heeft, en zoo ja, hoeveel?

Het lid tlv *Woufjh. Bij den aanleg van een nieuw waterwerk als het onze, heeft men rekening te houden met de terreinen, die er voor noodig zouden zijn. Terrein is te Rotterdam niet gemakkelijk te krijgen en de voor een nieuw waterwerk aan den linker Maasoever benodigde terreinen zouden zeker zoover van het fabrieks- en handelskwartier gelegen zijn, dat de leiding derwaarts alléén meer zou kosten dan de zinker door de Maas. Daarbij zouden dan als dadelijke uitgaaf komen de aanzienlijke kosten van aankoop van eenige hectaren grond, aan de rivier gelegen en het inaketi van een geheel nieuwe inrichting.

Ons waterwerk aan den rechter oever heeft zijne geheele uitbreiding, waarvoor het vatbaar is, nog niet bereikt. Rlachinekracht is er bijna tot het oneindige aan toe te voegen. Thans heeft men daar 10 000 Rl² filteroppervlak en is er nog 11 000 M² in aanbouw, die in liet voorjaar gereed komen. Die oppervlakte is zeker nog wel met 15 000 Rl² te vergrooten. Er is dus geen reden tot den bouw van een nieuwe installatie over te gaan, die mijns insziens zeker een dadelijke uitgaaf van ruim 1 miljoen zou gevorderd hebben als men in aanmerking neemt dat de bestaande ongeveer 4 miljoen heeft gekost.

Wat het onder druk leggen van den zinker betreft, dit geschiedt te Rotterdam niet, en is ook mijns insziens niet noodig.

De manoeuvre is zoo eenvoudig en het nederlaten met de schroeven over de geheele lengte zoo eenparig gelijk, dat er van ontstaan van ondichtheid tijdens het leggen bij deze wijze van werken geen sprake kan zijn, zoo men zeker is van goed personeel en goede materialen. Ten overvloede wordt na de aansluiting van den zinker het onderzoek op dichtheid gedaan.

Rleer dan honderd zinkers zijn gelegd en nooit is ondichtheid geconstateerd geworden.

Wat den zinker door de Maas betreft, deze is tot nu toe na het leggen nog niet op druk van binnen naar buiten kunnen beproefd worden. Maar elke buis en elke verbindingbol is te voren op 12 atmosferen druk beproefd. Daar er zich nu bij het leggen geen enkel ongeval heeft voorgedaan en dit blijkt uit het feit, dat geen droppel water in den zinker na het leggen werd gevonden, ben ik verzekerd, dat ook de beproeving van binnen naar buiten gunstig zal zijn.

Het lid MialbertHnw. Ik wensch niets af te dingen op de manier van neerlaten van de zinkers te Rotterdam, die ook reeds bij vroeger gebouwde waterleidingen is gevolgd, onder anderen bij de duinwaterleiding te Amsterdam. liet is dus eene beproefde methode, die ook door mij steeds is gevolgd.

Bij de Hannoversche waterleiding echter, waarbij ik als ingenieur werkzaam was, werden groote geslagen ijzeren zinkers van 60 cM. wijdte, alvorens ze werden nedergelaten, met water gevuld en dan onder een druk van 5 atmosferen gebracht. Zij werden dan onder dien druk nedergelaten, terwijl door den toezichthebenden ingenieur werd waargenomen of de manometer zonder napompen pal op dien druk bleef staan. Dit heeft het belangrijke voordeel, dat, indien gedurende het nederlaten eene ondichtheid ontstaat, dit onmiddellijk wordt waargenomen en men liet gebrek kan verhelpen alvorens de werkzaamheden voort te zetten. Vooral acht ik dit van groot belang, wanneer men, zooals bij sloopvaartkanalen, zeer beperkt is in den tijd, dien de scheepvaart

gesloten mag zijn. Immers, perst men den zinker daarbij eerst nadat hij geheel is nedergelaten en ontdekt men dan een lek, dan is het meestal te laat om dit gebrek te kunnen herstellen. Om die reden heb ik ook alle gegoten ijzeren zinkers, welke hier te lande onder mijne directie zijn nedergelaten, waaronder sommige van aanzienlijke lengte, eveneens onder eenige atmosferen waterdruk doen zakken, en is dit allereerst te Schiedam en verder, o. a. te Leeuwarden en Nieuwer-Amstel, steeds met goed gevolg bekroond.

Oet men dit niet, dan zullen meestal de onduidelijkheden, ook al zijn die aanwezig, later niet meer geconstateerd worden.

Het lid *de J. van der Aai*: Zooals ik reeds zeide, de wijze van leggen is zoo eenvoudig en gelijk, dat wij voor geen onduidelijkheid worden gedurende het leggen vreezen. Wij achten het daarom niet noodig om het gewicht van de buis door het inlaten en onder druk houden van water te vergrooten. Wij meenen ons die moeite te kunnen sparen.

De pt t s i i St'Hi zegt den spreker dank voor zijne mededeeling,

Het lid *de J. van der Aai*: Nog een enkel oogenblik vraag ik de aandacht. Wij hebben van ons medelid Steinmetz gehoord, dat in de Transvaal de omstandigheden bij den spoorweg-aanleg niet van gewonen aard zijn. Allerlei moeielijkheden doen zich daar voor: verlies van paarden en karbouwen, ziekten onder de menschen, zeer bezwarende en kostbare transporten, gemis aan voldoende kundige arbeiders, opname van een spoorweg-aanleg in zeer geaccidenteerd terrein enz., met dat alles heelt men te worstelen in een klimaat dat groote voorzichtigheid in levenswijze vordert. Voorzeker ook in Indië heb ik ondervonden en gezien dat zich zeer groote moeielijkheden voordoen, maar in de Transvaal schijnt 't nog erger te zijn. Niettegenstaande die ongunstige omstandigheden is het moeielijkste werk reeds uitgevoerd. Daarom acht ik het wenschelijk, dat van wege het Instituut in den

persoon van den heer Steinmetz hulde worde gebracht aan de ingenieurs, die met volhardenden ijver in betrekkelijk korten tijd in de Transvaal zoo veel tot stand hebben gebracht.

Deze toespraak wordt met veel toejuiching ontvangen.

24. De *president* zegt, dat het lid Huet, die inmiddels de vergadering heeft verlaten, inlichtingen heeft gevraagd omtrent de te Batavia te houden tentoonstelling van landbouw, veeteelt en nijverheid.

Blijkens het programma is dit stuk bij den Baad van Bestuur ingekomen. Het zal in de eerlang te houden vergadering van dien Baad een punt van behandeling uitmaken.

25. Om in de Instituutvergadering van 14 Februari 1893 te worden geballoteerd worden voorgesteld de heeren: F. Baucke, aspirant-ingenieur van den Bijkswaterstaat te Dordrecht, M. E. H. Breuning, ingenieur der Nederlandsch Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij, te Amsterdam, A. H. L. Obreen, te Amsterdam (voormalig lid) en Mr. E. N. Bahusen, voorzitter van het College voor de Zeevisscherijen, te Amsterdam.

De *president* sluit hierop de vergadering.

Aldus voorloopig vastgesteld in de vergadering van den Baad van Bestuur van 5 December 1892.

De Baad van Bestuur:

LEEMANS,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris.

BIJLAGE 5.

Amsterdam, October 1892.

M. M.

De algemeene vergadering der *Zuiderzee-Vereeniging*, in April H. te Amsterdam gehouden, verstrekte aan haar Bestuur eene tweevoudige opdracht:

«In de eerste plaats «om, naar aanleiding der door eenen verdienstelijken onderwijzer geopperde gedachte, eene volksuitgave het licht te doen zien, waarbij de kaart, de rede des heeren Telders en de oeconomische beschouwingen voor ieder in den lande tegen den minst mogelijken prijs werden verkrijgbaar gesteld».

«Ten tweede om, zoo bij de hooge Begeering als elders, de noodige stoppen te doen, die tot verwezenlijking der voorgenomen plannen kunnen leiden».

Aan beide opdrachten is door uw Bestuur voor zoo veel mogelijk voldaan.

De volksuitgave mocht zich in eene groote deelneming verheugen. Tot heden werden toch niet minder dan ongeveer vier duizend exemplaren afgeleverd, terwijl nog dagelijks nieuwe aanvragen inkomen. De prijs van dertig cents, of zes blauwe postzegels, waarvoor het boek door de uitgevers der *Zuiderzee-Vereeniging* franco aan de aanvragers wordt geleverd, dekt zoo niet geheel, dan toch nagenoeg de kosten. Het eventueel tekort mag echter naar de overtuiging van het Bestuur onder de nuttige uitgaven der *Vereeniging* gerekend worden; alom in den lande worden nu immers hare denkbeelden verspreid en de gelegenheid tot oordeelen geopend.

Aan 'slands Regeering werd een volledig stel stukken, de geschiedenis en de resultaten van het onderzoek als ook de oeconomische beschouwingen der *Zuiderzee-Vereeniging* bevattende, officieel toegezonden en eene audientie ter nadere toelichting daarvan aan den Ministerraad verzocht.

Naar aanleiding dezer aanvraag is op 19 Mei H. door het hoofd van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid aan het Bestuur gehoor verleend.

Het Bestuur herhaalde daarin den, ook reeds schriftelijk geopenbaarden, wensch, dat de Hooge Begeering het groote vraagstuk van de afsluiting en droogmaking der *Zuiderzee* mocht ter hand nemen en kon mondeling het gewicht daarvan bepleiten. De betrokken Minister beloofde zeer ernstige overweging. Zijne Excellentie deelde het Bestuur verder bij schrijven van 30 September H. mede, dat bij Koninklijk Besluit van 8 September n°. 21 te voren eene Staatscommissie is ingesteld om te dienen van advies over de vraag of eene afsluiting en droogmaking van de *Zuiderzee*, op eene wijze als door de *Zuiderzee-Vereeniging* is voorgesteld, in 'sLands belang behoort te worden ondernomen, en zoo ja, op welke wijze.

De arbeid der *Vereeniging* zal alzoo worden onderzocht en zoowel over zijn gehalte als over de wenschelijkheid van uitvoering zal uitspraak worden gedaan.

In dit thans ingetreden tijdvak van onderzoek acht het Bestuur eene afwachtende houding voorgeschreven en meent, nadat betrekkelijk kort geleden eene algemeene vergadering plaatsvond, de leden nu niet weder te moeten samenroepen, als wanneer

toch slechts het hiervoren vermelde zoude mede te deelen zijn.

Men leide uit deze voorgestelde gedragslijn echter allermint twijfel afaan de noodzakelijkheid van het voortbestaan der *Zuiderzee-Vereeniging*; zij moet blijven werkn en mag niet rusten alvorens hare denkbeelden zijn verwezenlijkt, tot daden gerijpt en daarin omgezet.

Het groote nationale vraagstuk, met welks oplossing zij hoogst gewichtige volksbelangen verbonden acht, is haar eenmaal toevertrouwd; zij mag hare taak noch uit de handen geven noch afgespofmen rekenen, alvorens de gewenschte oplossing is verkregen en de zaak in veilige haven gebracht.

Wordt deze overtuiging door u gedeeld, dan bevestigt uw voortdurende steun den invloed der *Zuiderzee-Vereeniging*, niet tegenover maar naast de Regeering, welke juist, zoowel uit haar ledental als uit haar krachtig leven zal hebben af te leiden, dat de natie met het streven der *Vereeniging* instemt en het tot stand komen der grootsche onderneming verlangt.

De *Zuiderzee-Vereeniging* heeft dus ongetwijfeld alnog eene roeping te vervullen; zij moet tegelijk zijn een controleerende en een drijvende kracht.

Zoowel binnen als buiten 'slands wordt toenemende belangstelling waargenomen in de zaak, die vreemd aan allen politieken strijd in groote mate de welvaart en den roem van Nederland kan bevorderen; de *Zuiderzee-Vereeniging* zij en blijve het orgaan, waardoor die belangstelling zich kan doen gelden, bij Kroon en Regeering beiden.

Ilaar daartoe blijvend in staat te stellen acht het Bestuur een vaderlandslievenden plicht, welks betrachting het blijvend aanbeveelt.

Het Bestuur der *Zuiderzee-Vereeniging* voornoemd:

A. BUMA,
Voorzitter.

H. C. VAN DE HOUVEN VAN OORDT,
Secretaris.

Aan Heeren Leden, Deelnemers in de leening en Begunstigers der *Zuiderzee-Vereeniging*.

BIJLAGE 6.

's-Gravenhage, 7 October 1892.

Hiernevens heb ik de eer om aan uw geacht college, ter plaatsing in het *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, aan te bieden eene verhandeling, getiteld: «Een drietal zeestraten van den Japanschen Archipel», met vier platen.

Tevens voeg ik hierbij *ter bezichtiging* een viertal photographiën van de werken, in de straat van Misumi uitgevoerd, met beleefd verzoek, om mij deze, na gemaakt gebruik, te willen terugzenden.

Het lijkt mij niet onwaarschijnlijk, dat de leden van het Instituut, die getoond hebben belang te stellen in de werken tot verbetering van den toestand der straat van Madura voorgesteld, insgelijks hunne aandacht zullen willen schenken aan mijne mededeelingen over den toestand van een paar andere

zeestraten, al zijn deze dan ook niet in den Oost-Indischen Archipel gelegen.

Indien uw geacht college onverhoopt een andere meening mocht zijn toegedaan, en derhalve mocht besluiten om bijgaande verhandeling *niet* in de werken van het Instituut op te nemen, dan houd ik mij voor eene *spoedige* terugzending van het manuscript ten zeerste aanbevolen.

Ten slotte de opmerking dat bijgaande verhandeling niet zoozeer als *het* toegevoegde tweede gedeelte van — maar meer als een vervolg op mijne, in den jaargang 1887—1888 opgenomen, verhandeling «Over de voornaamste havens van Japan», moet worden beschouwd. Ondanks de door mij aangewende pogingen, toch is lie'. mij niet mogen gelukken om genoegzame gegevens omtrent de voornaamste nog niet door mij beschreven havens van Japan te verzamelen, zoodat het mij, tot mijn leedwezen, niet mogelijk is, om aan mijn oorspronkelijk voornemen volledig gevolg te geven.

A. T. L. ROUWENHORST MULDER,
L. K. Inst. I.

Aan den Raad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs, te 's-Gravenhage.

BIJLAGE 7.

New York, September 17, 1892.

Mr. J. F. W. Conrad, President,
Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
Hague, Holland,

Dear sir:

In view of the probable attendance of many of your members at the «Columbian Exposition» to be held at Chicago next year,

we desire to assure you of the hearty welcome which awaits them on their arrival in New York from their professional brothers of the American Society of Civil Engineers, the American Society of Mechanical Engineers, the American Institute of Mining Engineers, and the American Institute of Electrical Engineers.

The homes of these several Societies will be open to such visitors as are duly accredited through the Secretaries of their respective Associations, and efforts will be made to facilitate the objects of their visit.

Anticipating for ourselves much pleasure in carrying into effect the wishes of our constituent Societies and in looking after the interests of our visitors, we have the honor to be,

Very truly yours,

Mendes Cohen, *Committee of the*
A. Fteley, *American Society of*
John Bogart, *Civil Engineers.*

J. F. Holloway, *Committee of the*
Henry R. Towne, *American Society of*
S. W. Baldwin, *Mechanical Engineers.*

E. G. Spilsbury, *Committee of the*
F. S. Witherbee, *American Institute of*
C. Kirchhoff, *Mining Engineers.*

Franklin L. Pope, *Committee of the*
Jos. Wetzler, *American Institute of*
Francis R. Upton, *Electrical Engineers.*

By order of the Committees,

G. KIRCHHOFF,
Secretary.

96—10-2 Reade Street.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

VERGADERING VAN DEN 11^{ten} FERIUIJARI 1893, IN HET LOKAAL
«DILIGENTIA», TE 'S-GRAVENHAGE.

1. Tegenwoordig: W. F. Leemans, president, J. Schroeder van der Kolk, E. M. Stieltjes, F. M. van Panthaleon baron van Eck, R. A. I. Snethlage, J. M. Telders, I. A. Lindo, dr. E. F. van Dissel, raadsleden en J. Tideman, secretaris; de gewone leden: G. B. H. F. Alpherts, J. E. van den Arend, L. E. Asser, R. W. J. C. van den Wall Bake, W. K. Behrens, H. F. Beijerman, A. A. Bekaar, J. A. van Eijk Bijleveld, M. J. van Bosse, jhr. P. H. A. 'Martini Buys, Th. C. Colenbrander, J. F. W. Conrad, Ch. C. Coomans, W. E. Cramer, W. K. du Croix, A. Déking Dura, G. van Diesen, P. van Dijk, F. Doffegnies, D. A. M. Doublet, W. F. Druyvesleyn, D. P. van Ameyden van Duym, G. A. Escher, J. D. Evers, S. G. Everts, L. J. Eymer, J. G. G. Feith, H. N. François, R. H. Gockinga, B. M. Gratama, H. P. N. Halbertsma, M. A. C. Hartman, J. C. van Hattm, D. H. Havelaar, N. H. Renket, J. van Ileum, Hk. J. Ileuvelink, jhr. W. Iloeuirt, B. Iloogenboom, dr. H. F. R. Hubrecht, A. Ruet, C. A. Ruygen, H. A. van IJsselsteyn, A. M. K. W. baron van Ittersum, G. J. de Jongh, A. J. C. von Kellner, J. J. van Kerkwijk, E. D. Kits van Heyningen, F. A. Kloppert, A. W. Th. Kock, D. A. Wittop Koning, J. Krap, J. E. Kriens, L. van Krimpen, J. P. Kruimel, C. Lely, W. de Man, R. O. van Manen, A. B. Marinkelle, N. Th. Michaelis, G. J. Morre, A. T. L. Rouwenhorst Mulder, J. Nclmans, J. W. Th. van Oijen, H. van Oordt, jhr. F. L. Ortt, H. do Mol van Otterloo, D. J. Steyn Parvc, J. M. K. Pennink, M. C. J. Piepers, H. A. Ravenek, W. van Rees, jhr. O. J. A. Repelaer van Dricl, C. T. J. L. Rieber, G. Rijperman, jhr. L. A. Sandberg, J. Scholtens, J. Schotel, M. Simon Gz., jhr. C. C. Th. Six, Ph. W. van der Sleyden, S. R. Smit, J. J. Staal, Th. Stang, W. C. A. Staring, J. Z. Stuten, mr. J. P. R. Tak van Poortvliet, N. A. M. van den Thoorn, J. van der Vegt, N. C. H. Verdam, J. G. H. de Voogt, A. J. Voorduyn, H. P. J. de Vries, J. W. P. Vrijbergen, J. F. R. van de Wall, Ph. J. Waller, N. Wildeboer en G. E. V. L. van Zuylcn; de buitengewone leden: H. E. Gritters Doublet, W. A. E. van Gcuns, H. C. Hennis, D. van Ketwich, E. J. Kist, E. van Konijnenburg, S. I. Mulder, H. Polvliet, jhr. F. E. P. Sandberg, J. van Stolk en J. M. Sloop.

Door den Raad van Bestuur zijn, krachtens art. 39 van het Reglement, in deze vergadering geïntroduceerd de heeren M. E. Belinfante, te 's-Gravenhage en A. H. L. Obreen, te Amsterdam

2. De *yrsvitctts* neemt het woord en zegt het volgende:

Sedert de laatste vergadering heeft het Instituut het verlies van twee leden te betreuen.

In de eerste plaats het gewoon lid GIJSBKRT JOHANNES BUANDT jJn- geboren te Dordrecht 21 Januari 1848, die meermalen als opzichter bij den aanleg der Staatsspoorwegen op Java werkzaam was en den 19den Maart 1888 tot bouwkundig ambtenaar de 2de klasse werd benoemd. Hij was lid van ons Instituut sedert 9 April 1889.

In de tweede plaats leed het Instituut een verlies door het afsterven op 4 Januari jl. van het gewoon lid JAN WILLEM BAKE die tot de oprichters van het Instituut behoorde. Hij werd den 17den Juni 1817 te Maastricht geboren, en svas de derde zoon van den in de geschiedenis der Nedcrlandsche spoorwegen meermalen bekendcn kolonel W. A. Bake. Hij koos het vak van Ingenieur en werd op 1 Januari 1839 aangesteld lot opzichter bij de rivierkaarten en onder den hoofdgenieur) van den waterstaat in algemeenen dienst werkzaam gesteld. Achtereenvolgens werden hem verschillende werkzaamheden opgedragen en klom h op tot hoofdopzichter, adjunct-ingenieur, ingenieur, totdat hij a administrateur bij de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij optrad, waaraan hij tot aan zijn overlijden, laatstelijk als lid van den Raad van Administratie verbonden bleef en door zijne kennis en toewijding veel tot den bloei der Maatschappij bijdroeg.

Bake was een zeer belangstellend lid van het Instituut. Hij bezocht gedurende geruimen tijd getrouw de vergaderingen en nam gaarne van tijd tot tijd aan de beraadslagingen deel. In de vroegere jaargangen van de werken van liet Instituut zijn eenige bijdragen van zijne hand te vinden.

Hij was lid van het Bataafsch Genootschap der Proefonderzoekende vindelijke Wijsbegeerte en werd in 1807 benoemd tot Ridder in de orde van den Nedcrlandsche Leeuw.

3. De *geenitcttt* neemt opnieuw het woord en zegt:

Onlangs had er een gedenkwaardig feit in de ingenieurswereld plaats, dat in deze vergadering niet mag onvermeld blijven. De Polytechnische School te Delft (vroeger de Koninklijke Akademie) vierde den 4den Januari jl. haar vijftigjarig bestaan. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft zich bij die feestviering doen vertegenwoordigen en een hartelijke wensch werd uitgebracht voor het welzijn van die instelling met welke het Instituut zich mag verheugen sedert 40 jaren door nauwe banden van vriendschap en goede gezondheid te zijn verbonden, die zeer tot den bloei van onze instelling hebben bijgedragen.

4. De Notulen der Institutsvergadering van 8 November 1892 zijn aan de leden als tweede aflevering over 1891—1892 toegezonden.

Op de vraag van den president of iemand daarover het woord verlangt, zegt het lid *ra»» O'Jhnelnteffj»»*, dat hij tot zijn leedwezen heeft gezien, dat bij de voordracht van het lid Steinmetz over de Zuid-Afrikaansche spoorwegen geene kaart is gevoegd; zijns inziens zou het wenschelijk zijn, dat zoodanige kaart bij de *Notulen* werd gegeven en hij vraagt of het niet mogelijk zou zijn, dat aan dien wensch werd voldaan.

De *preHittentl* merkt op, dat het lid Steinmetz reeds voor eenigen tijd het vaderland heeft verlaten; hij zal echter het aangegeven denkbeeld in den Raad van Bestuur ter sprake brengen. Overigens meent hij, dat in het weekblad *de Ingenieur* zoodanige kaart vroeger gegeven is.

Het lid *ra»» n'ffhnlhlacht* de zaak van belang en vraagt of niet een van de leden zoodanige kaart zou willen bezorgen.

Het raadslid *Stelltlaffe* vestigt de aandacht op het jongste verslag der Nederlansch-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij, waarbij eene kaart wordt aangetroffen, terwijl ook eene nog nieuwere kaart is gevoegd bij de Nieuwe Postgids. Er zijn dus wel gegevens die de mogelijkheid doen ontstaan, om aan het geuit verlangen te voldoen.

5. Sedert de vorige vergadering zijn ontvangen de navermelde j geschenken :

a. Van den Minister van Marine:
Beschrijving der Nederlandsche zeegeten. Deel V. Terschelling, I Ameland en Zuyderzee, samengesteld door C. J. de Jong Pzn. j Derde druk. 8vo.

b. Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid:
1. Verzamelingsstabellen der waterhoogten langs de Nederlandsche zee- en rivierkusten, waargenomen in de maanden Januari—April j 1891 fol.

2. Verslagen aan de Koningin-Weduwo, regentes van het Koninkrijk, betrekkelijk den dienst der posten, der rijkspostspaarbank en der telegraphen in Nederland, 1891. III. *Telegraphen*. 4to. Met graphische voorstellingen.

3. Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en tramwegen over het jaar 1891. 8vo.

4. Algemeene voorschriften voor de uitvoering en het onderhoud van werken onder beheer van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid. Technische bepalingen. Vastgesteld 12 September 1882. 8vo.

5. Ein Blick auf die grossen Erfindungen des zwanzigsten Jahrhunderts, von Maximilian Plekner, II. Die Dienstbarmachung der Windkraft für den elektrischen Motorenbetrieb. 8vo. Met plaat.

c. Van den Minister van Koloniën:
Verslag over den aanleg en de exploitatie van de Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië, over het jaar 1891. Met graphische voorstellingen.

d. Van den Minister van Landbouw, Nijverheid en Openbare werken in België:

1. Direction des travaux hydrauliques. Service des voies navigables. Album des dépenses et des recettes laites par l'Etat sur le réseau des voies navigables de 1830 à 1880. gr. fol.

2. Profils en long des voies navigables de la Belgique. 1880. fol.

3. Project des travaux de rectification et d'élargissement du lit de la Senne, destinés à empêcher les inondations de cette rivière outre Vilvorde et son confluent dans la Dyle à Sennegat, par M. H. Mans. fol. Met kaart.

4. Commission instituée par décision ministérielle du 30 Septembre 1883, pour l'examen des questions se rattachant à la transformation des canaux brabançons et au projet des nouvelles installations maritimes de Bruxelles. Procès-verbaux et documents publiés par ordre de M. le chevalier de Morcaucouy. 8vo.

5. Documents diplomatiques et parlementaires relatifs à la corruption des eaux du ruisseau de l'Espierres. 8vo. Met kaarten.

ü. Notice sur quelques procédés en usage à l'atelier de la direction générale des ponts et chaussées pour la reproduction des plans, imprimés, cartes, etc. 8vo.

7. Carte de la navigation et des eaux intérieures de la Belgique.

8. 2 Cartes de la côte de Belgique.

9. Carte figurative du mouvement des transports sur les voies navigables de la Belgique en 1881.

10. Diagramme figuratif du mouvement des transports sur les voies navigables de la Belgique en 1885.

e. Van den Minister van Openbare werken te Parijs:
Ecole nationale des ponts et chaussées. Documents sur les fermes métalliques à grande ouverture, fol.

f. Van den Minister van Openbare werken te Rome:
Giornale del Genio civile. Anno XXX 1892. Fascicolo 8—11. 8vo.

g. Van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen:
Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XXVI. 3me Livraison. 8vo. Met fig. in den tekst.

h. Van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid :

Wekelijksche courant *De Nijverheid*. Orgaan der Maatschappij. Eerste jaargang. 1893. N°. 1. fol.

i. Van de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst :

Afbeeldingen van oude bestaende gebouwen. Drie-en-dertigste aflevering.

z. Van het Wiskundig Genootschap, te Amsterdam:

1. Nieuw archief voor wiskunde. Deel XX. Stuk i. 8vo. Met platen.

2. Wiskundige opgaven met de oplossingen. Vijfde deel. Ode stuk. 8vo. Met platen.

k. Van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noordbrabant:

Zeven afbeeldingen van den bouw van de St. Janskerk, te 's Hertogenbosch.

l. Van den Raad van Toezicht op de spoorwegdiensten:
Verslag over het jaar 1891, aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid uitgebracht. 8vo. Met tabellen.

m. Van de Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs:

1. Verslag van het beheer van 1 Mei 1891 tot 30 April 1892. 8vo.

2. Notulen der algemeene vergadering van 3 September 1892. 8vo.

3. Alphabetische naamlijst van ingenieurs gepromoveerd aan de Delftsche Academie en van ingenieurs en technologiën, gepromoveerd aan de Polytechnische School. 1846—1891. 8vo.

n. Van de Nederlandsche Vereeniging van Werktuig- en Scheepbouwkundigen :

Jaarverslag 1890—91, VIII; Jaarverslagen 1891—92, XI—XII. 5 bdn. 8vo. Met platen.

o. Van de Commissie tot redactie van den Delftschen Studenten-Almanak :

Delftsche Studenten-Almanak voor 1892/93. 8vo. Met platen en portretten.

p. Van het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië:

Bydragen tot de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Vijfde volgreeks. Achtste deel. (Deel XLII der geheele reeks.) Eerste aflevering. 8vo.

q. Van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen :

1. Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XXXV. Afl. 3 en 4. Deel XXXVI. Afl. 1. 8vo. Met platen.

2. Notulen. Deel XXX 1892. Afl. I en II. 8vo.

3. Verhandelingen. Deel XLVII. 1ste stuk. 4to.

4. Nederlandsch-Indisch plakaatboek. 1602—1811, door mr. J. A. van der Clijjs. Tiende deel. 1770—1787. 8vo.

r. Van de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw:

Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië. Deel XLV. Afl. I—III. 8vo.

a. Van den Raad van beheer der Nederlansch-Indische Tramweg-Maatschappij :

Verslag der Maatschappij, uitgebracht in de jaarlijksche algemeene vergadering van aandeelhouders, gehouden te Amsterdam den 2den December 1892. fol.

t. Van l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liège:

1. Annuaire de l'Association. Cinquième série. Tomé V. 1892. N°. 3-5. 8vo. Met platen.

2. Bulletin de l'Association. Nouvelle série. Tome XVI. N°. 4, 5 et 0 Juillet—Décembre 1892. 8vo.

u. Van l'Association des Ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand:

Annales de la Société. Tome XV. 1891—92. Quatrième livraison. 8vo. Met platen.

v. Van la Société des Ingénieurs Civils de Franco:

1. Mémoires et compte rendu des travaux de la Société. Août—Novembre 1892. 8vo. Met platen.

2. Résumé des séances de la Société. Octobre—Décembre 1892. Janvier 1893. 8vo.

w. Van the Institution of Civil Engineers:
Uittreksels van bel verhandelde op de algemeene vergaderingen. Zitting 1892-93. N°. 1—0. 8vo.

x. Van the Institution of Mechanical Engineers:
Proceedings. July 1892. Portsmouth Meeting. N°. 3. 8vo. Met platen.

y. Van the North of England Institute of mining and mechanical engineers :

Transactions 1892. Vol. XXXIX. Part III; Vol. XL. Part V; Vol. XLI. Part V. 8vo. Met platen.

z. Van die Königliche Academie des Bauwesens, zu Berlin:
Zeitschrift für Bauwesen. Jahrgang XLII 1892. 4to. Met platen en atlas in fol.

aa. Van den Vorstand des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins :

Bericht des vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine eingesetzten Comités zur Aufstellung von Typen für Walzeisen erstattet von Johann Buberi in der Geschäftsversammlung des Vereines am 23 April 1892. fol. Met platen.

bb. Van der Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein :

Der Civilingenieur. Organ des Vereines. Jahrgang 1892. Heft 7 und 8. 4to. Met platen.

cc. Van das Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden:

Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grössern Nebenflüsse, während die Monate Oktober, November und Dezember 1892. 4to.

dd. Van de Koninklijke Noorweegsche Universiteit:

Archiv for mathematisk og natur videnskab, udgivet af Sophus Lie og G. O. Sars. Femiende Bind. Ferste, andet og tredie hefte. 8vo. Met platen.

ee. Van der Norske Ingeniør og Arkitekt Forening, i Christiania :

Norsk teknisk Tidsskrift. 10de Argang. 1892. 6te Hefte. 4to. Met platen.

ff. Van le Ministère des voies de communication, à St. Petersburg :

Tijdschrift van het Ministerie in de Russische taal. Jaargang 1892. Afl. November en December, 8vo. Met platen.

gg. Van la Sociedade de Geographia de Lisboa :

Bololim da Sociedade. 1891. 10°. serie. N°. 12; 1892. 11°. serie. N°. 1 & 2. 8vo. Met platen.

hh. Van la Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani, te Rome :

Annali della Società. Anno VII. 1892. Fascicolo V & VI. 8vo. Met platen.

ii. Van il Collegio degli Ingegneri e degli Architetti, te Palermo :

Atti del Collegio. Annata XIV 1891. Maggio—December. Annata XV 1892. Gennaio—Aprile, Maggio—Agosto. 8vo.

pp. Van the Smithsonian Institution:

1. Annal report of the board of regents showing the operations, expenditures, and condition of the Institution to July, 1890. 8vo. Met platen.

2. Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XXVIII. fol. Met platen.

3. Bibliography of the Algonquian languages, by James Constantino Pilling. 8vo. Met lac-similes.

kk. Van the American Society of Civil Engineers: Transactions. Vol. XXVII. N°. 3—5. September—November, 1892. 8vo. Met platen.

U. Van the Canadian Society of Civil Engineers: Transactions. Vol. VI, Part 1. January to June 1892. 8vo. Met platen.

turn. Van the Technical Society of the Pacific Coast: Transactions and Proceeding. Vol. IX. N°. 10 & 11. November and December 1892. 8vo. Met platen.

m. Van het lid jhr. C. E. Bloys van Treslong: Ontheffing van polderlasten of droogmaking? door jhr. C. Bloys van Treslong. 8vo.

00. Van het lid M. B. G. Hogerwaard: De oeververdediging in Zeeland sedert 1860, door M. B. G. Hogerwaard. 7de stuk: de oever van Walcheren. Met 30 teekeningen. 4to.

pp. Van het lid H. O. van Manen: Twee photographische afbeeldingen van den stand der werken voor de nieuwe sluis te IJmuiden op 11 October 1892.

qq. Van het lid J. van der Vegt: 1. Drie photographische afbeeldingen betrekking hebbende op de brug over de Oude Maas, onder de gemeenten Barendrecht en Heinoord, gebouwd in de jaren 1883—1888;

2. Twee als voren op de schutsluis te Leidschendam, gebouwd in de jaren 1880 en 1887;

3. Zeven als voren op de vaartverbetering Eijn-Schie, aangevangen in 1890.

rr. Van het lid J. W. Welcker: Amélioration de la voie fluviale de Rotterdam à la mer. Rapport, par M. Welcker, au Vme Congrès international de Navigation intérieure à Paris 1892. 8vo. (Exemplaire corrigé par l'auteur d'après le texte original hollandais.)

st. Van den heer dr. IJ. G. van de Sande Bakhuysen te Leiden: Verslag van den staat der sterrenwacht te Leiden en van de aldaar volbrachte werkzaamheden, in het tijdvak van den 16den September 1890 tot den 20sten September 1892, uitgebracht door H. G. van de Sande Bakhuysen. 8vo.

u. Van den heer I. Boer Hz., te Utrecht: Tijdschrift voor kadaster en landmeetkunde, onder redactie van I. Boer Hz. Jaargang VIII. 1892. All. 5 en G. 8vo.

nu. Van den heer dr. C. L. van der Burg, te Laag-Soeren: Boekaankondiging van het werk: «Indische bouw-hygiëne. Proeve van een toepassing van de gezondheidsleer bij het bouwen in Nederlandsch-Indië», door G. W. F. de Vos. 8vo.

va. Van den heer P. Christophe, te Luik: Les fondations à l'air comprimé sans incorporation de fers dans les maçonneries et leur application à la reconstruction de la passe navigable du barrage de rivière, par P. Christophe. (Extrait des

Annales des Travaux publics de Belgique, Tonic L.) 8vo. Met platen.

wo. Van den heer mr. L. Serrurier, te Leiden: Prof. Schlegel's zoogenaamde kritiek van het Javaansch-Nederlandsch en Japansch-Engelsch woordenboek, beantwoord door mr. L. Serrurier. 8vo.

De *prethitt* vestigt er de aandacht op, dat de Raad van Bestuur door de welwillende bemoeiingen van liet raadslid dr. Ch. M. Schols in staat is gesteld geworden eene nieuwe bewerking van de bijlage Q bij de laatste aflevering van de *Notulen* te voegen. Namens de vergadering wenscht hij een hartelijk woord van dank aan den heer Schols, die tot zijn leedwezen niet tegenwoordig is, te richten voor den door hem geleverden arbeid. Ook van andere leden van het Instituut mag de Raad zeer gewaardeerde bijdragen tot herziening van de verschillende bijlagen van het blijvend gedeelte te gemoet zien. Ook hun wacht de dank der vergadering bij het in druk verschijnen van die bijlagen.

Het lid *rnn tier Vent* doet opmerken, dat het formaat van deze uitgave iets grooter is, dan dat van de eerste en de bijlage dus niet meer past in het daarvoor bestemde kokertje.

De *preattietU* beaamt dit en zegt zelf reeds die opmerking te hebben gemaakt. Er zal zorg worden gedragen, dat voortaan op dit punt worde gelet.

Het lid *E'ourttti* biedt namens den heer de Pulligny, wel bekend door de verschillende congressen van binnenlandsche scheepvaart, twee werkjes ten geschenke aan, te weten:

1. *Ministère des travaux publics. Quatrième congrès international de navigation inferieure, tenu a Manchester en 1890. Canal maritime de Manchester. Notice par M. de Pulligny.*

2. *Note sur les marces de la Méditerranée et le maregraphe de Marseille, avec un appendice sur le niveau moyen des mers en Europe. Par J. de Pulligny.*

De *presilent* zegt dat den schrijver een brief van dankzegging zal worden gezonden en zegt den heer Conrad dank voor de aanbieding van dit geschenk.

6. De *preHijfenl* zegt dat in het magazijn van het Instituut een groot aantal overdrukken van sommige gedeelten uit de werken voorhanden zijn, naar welke hoogst zelden aanvraag is en die noodeloos ruimte innemen. Nu is het den Raad voorgekomen, dat daarmede meer nut zou kunnen worden gedaan als zij, zoolang de voorraad strekt, gratis of voor geringen prijs voor de leden verkrijgbaar werden gesteld. De lijst van die afdrukken is opgenomen in bijlage 8.

Het lid *BM%ael* geeft in bedenking, die stukken liever aan elk nieuw lid aan te bidden.

De *preHitienu* zou dit minder passend achten, daar toch voor die nieuwe leden die stukken niet veel waarde kunnen hebben; het zou wel een vreemd begin van hun lidmaatschap zijn.

Op eene vraag van het lid Michaëlis zegt de president nog, dat de lijst op den omslag van de *Notulen* zal worden afgedrukt.

7. De *preHiletii* deelt het volgende mede: Den 19den November 1892 werd te Amsterdam eene bijeenkomst belegd van liet bestuur der Nederlandsche Vereeniging tot voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen met eenige ingenieurs, architecten en aannemers, waarbij op verzoek ook het Instituut was vertegenwoordigd door het raadslid I. A. Lindo en den Secretaris, evenwel zonder eenig mandaat.

Die bijeenkomst droeg dan ook slechts een geheel voorloopig karakter en bad alleen tot resultaat, dat het wenschelijke werd erkend van het nemen van maatregelen, om de bedoelde ongelukken zooveel mogelijk te voorkomen.

liet bestuur der Vereeniging heeft zich daarop nader met deze zaak bezig gehouden en nevens de besturen van andere vereenigingen ook den Raad van Bestuur van het Instituut uitgenoodigd zich te doen vertegenwoordigen op eene tweede bijeenkomst, welke eerlang zal worden gehouden.

Aan deze uitnoodiging zal worden gevolg gegeven; zoo deze bespreking tot het doen van voorstellen mocht aanleiding geven, zal de Raad van Bestuur deze nader ter tafel brengen.

8. Van den hoofdingenieur van den waterstaat in het 9de district zijn ontvangen brieven, gedagteekend 10 November en 8 December 1892, 10 Januari en 10 Februari 1893, n°. 2884, 3144, 77 en 351 ¹/₁₀, 15, 1 ¹/₁₀ „ ten geleide van de weerkundige en waterwaarnemingen aan den Helder gedurende de maanden October, November en December 1892 en Januari 1893, benevens den staat der gemiddelde uitkomsten over het jaar 1892 en de jaren 1851—1892.

De staten, die tot liet jaar 1892 betrekking hebben, worden als afzonderlijke bijlage bij deze Notulen gevoegd.

9. Van den hoofdingenieur van den waterstaat in het 9de en 10de district zijn brieven ingekomen, gedagteekend 25 November en 8 December 1892, n°. 3018 ¹/₁₀ en 1999, strekkende ten geleide van de aantekening van de in het jaar 1892 gedane meting van het strand Jangs de Noordzee in de provincie Noordhollanti en Zuidholland, met inbegrip van de eilanden Voorne en Goedereede.

Met de daarin voorkomende cijfers is het daarvoor bestemde register aangevuld.

10. Van het Bataalscli Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte is het programma van 1892 ingekomen.

De wijzigingen, die voor de leden van eenig belang kunnen worden geacht, zijn afgedrukt als bijlage 9.

11. Van het Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk: «Een onvermoeide arbeid komt alles te boven» te Amsterdam, is het I programma van 1893 ontvangen.

Dat programma is medegeleed als bijlage 10.

12. Door het lid dr. G. Cuppari is een schrijven aan den Raad van Bestuur gericht, naar aanleiding van zijn voornemen, om het Instituut op het eerste internationaal congres van ingenieurs te Palermo te vertegenwoordigen.

Die brief is afgedrukt als bijlage 11.

13. Van het lid A. C. C. G. van Hemert is een verhandeling ingekomen, bevattende beschouwingen over secundaire spanningen van vakwerkbruggeii.

Dit stuk zal om advies in banden van eene Commissie worden gesteld. De begeleidende brief is afgedrukt als bijlage 12.

14. Door den heer J. Swets Az., voormalig lid van liet Instituut zijn twee verhandelingen ingezonden over eene drijvende schuifdeur *en een* ring-scheprad.

Die stukken zijn in handen gesteld van eene Commissie om advies. De begeleidende brief is afgedrukt als bijlage 13.

15. Eene uitnoodiging van het algemeen comité van Amerikaansche en Canadeesche genootschappen van ingenieurs is afgedrukt als bijlage 14.

Voor deze vergadering zijn aan de orde gesteld de navermelde voordrachten:

a. Discussie over de voordracht van het lid Pb. W. van der Sleyden, betreffende de voorziening van kanaalboorden.

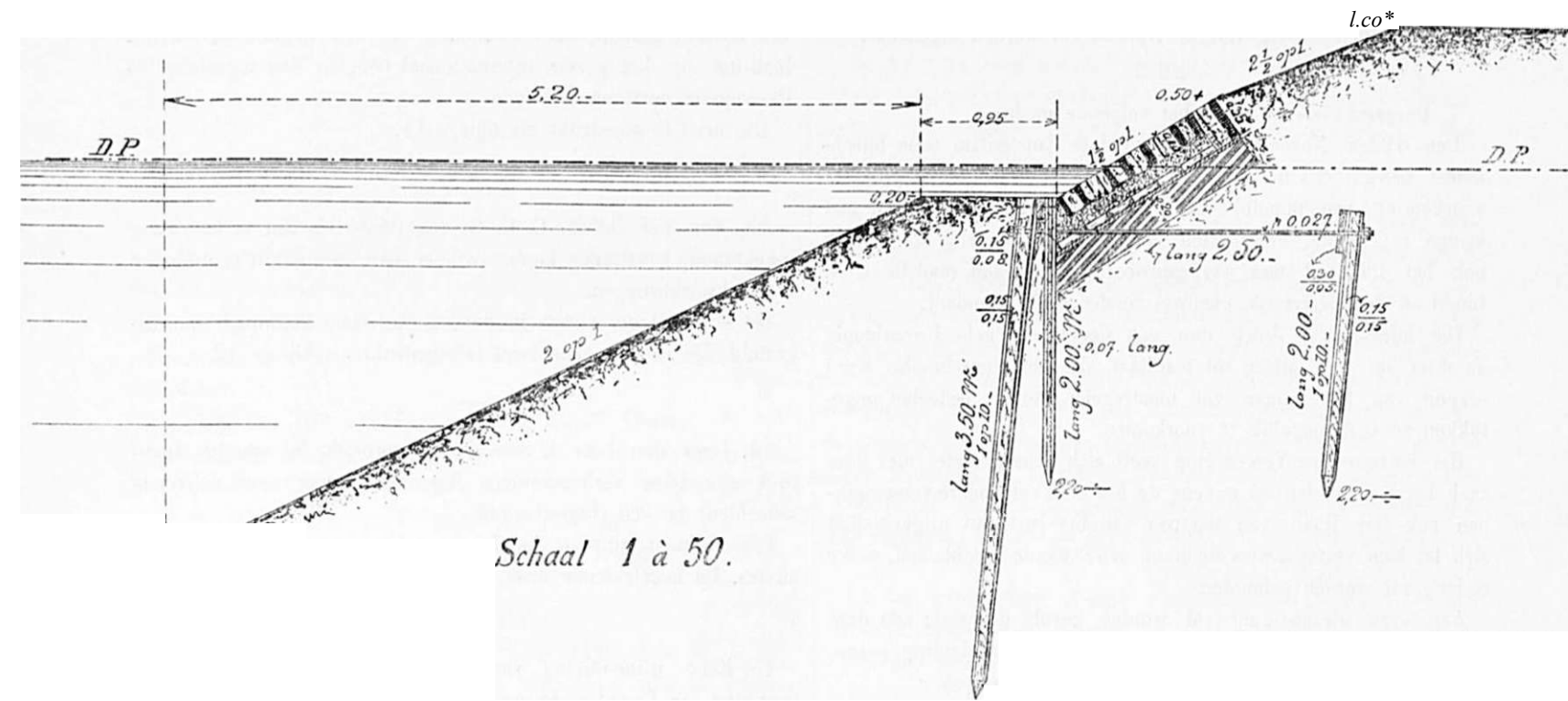
b. Voordracht van het lid A. Huët, ter toelichting van het door hem opgemaakt avant-projet betreffende de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee in volvoering aan de tot dat lid gerichte uitnoodiging van het Instituut volgens besluit van de vergadering van 9 September 1890.

c. Nadere mededeelingen van het lid Th. Stang, over brandputten.

d. Korte mededeelingen van het raadslid dr. E. F. van Dissel, over eene oudtijds toegepaste inrichting van watermolens en over kleppen van linoleum.

IG. De *preuilent* opent de discussiën over liet eerst vermelde punt, voor welks nadere bespreking het lid van der Sleyden zich weder beschikbaar heeft gesteld.

Het lid *rats tier Venit* Bij wijze van aanvulling van de verzameling afbeeldingen van verschillende boord-voorzieningen, die ons ter bezichtiging zijn gesteld, heb ik eene afbeelding doen vervaardigen van de Oeververdediging, zooals die bij de vaartverbetering tusschen Rijn en Schie door mij wordt toegepast. Gelijk men ziet bestaat deze uit een loodrechten damwand van



8 cM. dikte, hoog 2 M., steunende tegen kolders van 3.50 M. lengte, waarachter een steenglooiing, opgaande van 20 — tot 50 cM. — DP. zoodat de bovenkant overeenkomt met de hoogte van 50 tot 70 cM. boven de meest voorkomende waterstanden. Vóór den damwand ligt een berm, breed ongeveer 1 M. op de hoogte van 0.20 M. — DP. De kosten van zoodanige voorziening komen op ongeveer f 14.— den strekkenden meter te staan.

Het lid *Conrat M.* Ik wensch slechts een enkel woord te zeggen. Ik heb niet zulk een fraaie teekening doen vervaardigen als ons medelid van der Vegt, maar heb er toch eene medegebracht, die eene voorstelling geeft van de wijze waarop de boorden van het gedeeltelijk reeds verbreedde Suez-kanaal worden verdedigd. Misschien wekt dit wel eenige belangstelling. Mijn voornemen is binnen kort eene beschrijving te geven van de verbredening van het Suez-kanaal, die voornamelijk ten doel heeft, dat de schepen voortaan niet alleen op de uitwijkplaatsen maar overal elkander in het kanaal kunnen voorbijvaren. Bij die gelegenheid zal ik ook meer breedvoerig handelen over de verdediging van de boorden langs het Suez-kanaal. Thans zal ik mij tot het navolgende bepalen.

De boordvoorziening verschilt eenigermate naar gelang van de geaardheid van den grond waaruit de taluds van het kanaal bestaan. In de eerste plaats, waar het terrein zandig is, bestaat zij uit eene opstapeling van steen, bij wijze van muur, met vertikaal achtervlak, en een beloop aan de kanaalzijde van 1 op 1. Langs den voet is een steenberm van 2 M. breedte aangebracht, en deze vindt zijn steun tegen J-ijzers van 2.50 M. lengte op afstanden van 33 cM. In de tweede plaats, waar men met kleiachtig terrein heeft te doen, is het kanaalboord verdedigd door eene in cement gelegde steenglooiing, dik gemiddeld 45 cM. en waarvan de teen gesteund wordt door dergelijk T-ijzer. Naar-

mate de verbredening van het kanaal vordert, worden deze boordvoorzieningen aangebracht in den drooge.

Ik heb dit voorloopig willen mededeelen en zal er later op terugkomen.

Het lid *Mf. f. i. a. g. W. H. v. C.* In de vorige vergadering hebben wij hooren spreken over een onaangenaam onderwerp, waarvan allen die er mede te doen hebben weinig genoeg beleven, niet-tegenstaande er veel geld aan wordt besteed.

Ik wil de daarover gehouden voordracht niet crisiseeren maar eerder aanvullen en de zaak uit een ruimer oogpunt beschouwen en dus spreken over de geschiktheid der kanalen voor de stoomvaart.

Juist in de provincie Overijssel is te dien aanzien eene eigenaardige ondervinding opgedaan.

Er zijn daar vier kanalen die met stoom worden bevaren en wel de Willemsvaart, het Meppelerdiep, het Steenwijkerdiep met de Arembergergraacht en het Overijsselsch kanaal.

De Willemsvaart tusschen het Zwartewater en den IJssel is een kort kanaal, dat de genoemde rivieren verbindt. Heide rivieren worden druk met stoombooten bevaren en dus is ook de stoomvaart op het kanaal eene bepaalde noodzakelijkheid, die door niemand zal worden betwist.

Aldaar is de voorziening gemaakt, die op de teekening is aangegeven en bestaat uit steekplanken, achter eene gording, steunende tegen palen. Deze voorziening heeft van aanleg ongeveer 50000 gekost, maar zij is niet geheel voldoende gebleken. Sommige gedeelten heeft men moeten verankeren; verder heeft men achter de damplanken schotten aangebracht om grootere dichtheid te krijgen; boven de beschoeiing heeft men eene klinkerglooiing gemaakt. In één woord, wanneer de boordvoorziening geheel voltooid zal zijn, zullen de kosten van aanleg wel zijn verdubbeld

en dus zijn geklommen tot dr f 50 per strekkenden meter kanaal.

De snelheid waarmede gevaren wordt, is op dit kanaal, dat slechts ruim 2 KM. lang is, en waarover bovendien vier beweegbare bruggen liggen, eene zaak van geheel ondergeschikt belang.

Het tweede kanaal, het Meppelerdiep, is eigenlijk een geïkanaliseerde rivier. In het reglement van politie is wel een maximum-snelheid voor de stoomvaart bepaald, maar de handhaving van die bepaling is hoogst moeilijk en daaraan wordt weinig gedaan.

Voor verreweg het grootste gedeelte heeft het Meppelerdiep groote afmetingen en er bestaat eene zeer gunstige verhouding tusschen den inhoud van het kanaalprofiel en van het grootspant der stoombooten, die het kanaal bevaren.

Er komt op dit kanaal slechts één groote boot, namelijk de stoomboot van Meppol op Amsterdam; overigens zijn het kleine schroefbootjes, gedeeltelijk voor passagiersvervoer, gedeeltelijk voor sleepdienst.

De oeververdediging heeft nog weinig te beteekenen en geschiedt nog op de ouderwetsche manier met tuinen, kleirietzoden enz. Over het geheel is de toestand niet ongunstig, dank zij het ruime kanaalprofiel.

Het derde kanaal, waarop stoomvaart plaats heeft, is het Steenwijkerdiep met de Arembergergraacht. Daarop varen de kleine passagiersbooten, dienst doende tusschen Steenwijk, Blokzijl en Zwolle. Ook hier heeft men over het algemeen zeer voldoende breedte, maar de diepte is te klein en dientengevolge is de snelheid waarmede gevaren kan worden slechts zeer gering. Bij laagwater heeft men voor den afstand van 15 KM. tusschen Steenwijk en Blokzijl bijna drie uur noodig.

Op de smallere kanaalgedeelten worden de oevers nog al beschadigd, maar aan kunstmatige oeververdediging is nog niets van beteekenis gedaan.

Wil men deze kanalen werkelijk voor stoomvaart geschikt maken, dan moet men ze verdiepen tot 2.50 M. — AP., zoodat er bij laagwater nog 2.00 M. staat en de bootjes nog 50 ii GO cM. water onder de schroef hebben. Sleepdienst vindt op deze kanalen niet plaats.

Eindelijk worden de kanalen van de Overijsselsche kanalisatiemaatschappij met stoombooten bevaren.

Oorspronkelijk meende men dat daartegen geen bezwaar bestond, liet alle stoombooten toe, welke afmetingen zulks veroorloofden en bepaalde men alleen de grootste snelheid waarmede gevaren mocht worden. Dit stelsel voldeed slecht en de kanaalboorden hadden veel te lijden. Ook uit een commercieel oogpunt leverde de stoomvaart weinig voordeel op en al spoedig was de eenige stoomboot op het kanaal een kleine schroefboot dienstdoende tusschen Zwolle en Almelo. Maar ook ten opzichte van dit bootje kon men er niet in slagen om de bepalingen betreffende de snelheid der vaart te handhaven. Immers bij vervolging werden de beklagden meestal op grond van allerlei exceptiën vrijgesproken, terwijl zelfs, wanneer veroordeeling werd verkregen, de straf bestond in eene geringe geldboete.

Ook de vaart met dat bootje bleek op den duur niet voordelig, ten minste zij werd gestaakt en gedurende eenigen tijd had geen stoomvaart op deze kanalen plaats.

Toen na eenige jaren de dienst tusschen Zwolle en Almelo

werd hervat, wenschte het bestuur der Maatschappij de vroegere moeilijkheden te vermijden en stelde zij voor in het reglement van politie de bepaling op te nemen dat het bevaren van hare kanalen met stoombooten zonder hare toestemming verboden zou zijn. Daar men echter vreesde dat deze toestemming steeds zou worden geweigerd, werd de bevoegdheid tot het geven daarvan opgedragen aan Gedeputeerde Staten.

Dit gaf gelegenheid om de nakoming van de bepalingen betreffende de snelheid waarmede gevaren werd beter te verzekeren. Er werd namelijk bepaald dat de eerste maal wanneer overschrijding van de toegestane snelheid werd geconstateerd, de dienst gedurende eene maand zou worden geschorst, de tweede maal zou eene schorsing van drie maanden volgen en de derde maal zou de concessie worden ingetrokken.

Deze regeling heeft uitstekend gewerkt. De controle op de snelheid geschiedt door middel van eene afgesloten klok, waarvan de opzichters den sleutel hebben, maar er heeft nog geen overtreding plaats gehad en nu niet meer met te groote snelheid wordt gevaren doet dit bootje ook weinig schade aan de kanaalboorden, wat weder hoofdzakelijk is te wijten aan de gunstige verhouding tusschen de inhoud van het kanaalprofiel en van het grootspant van de boot, die tot elkander staan als 7 tot 1.

Enigen tijd later zette de heer Meursing te Amsterdam een dienst op touw tusschen die stad en Almelo. Ik had voor deze onderneming meer sympathie dan voor die tusschen Zwolle en Almelo. De laatste toch is economisch weinig gerechtvaardigd. De snelheid is niet noemenswaardig grooter dan bij het gebruik van jaagpaarden, zoodat de boot acht uren noodig heeft voor het traject tusschen Almelo en Zwolle, zijnde juist de tijd waarin men dien afstand langs het kanaal kan wandelen. Het schijnt echter dat de exploitatiekosten bij gebruik van stoomkracht wat geringer zijn.

Uij den dienst op Amsterdam daarentegen is voor het gedeelte op de Zuiderzee en het Zwarte water de stoomkracht onmisbaar en wordt door met dezelfde boot door te varen naar Almelo eene overlading bespaard.

Eerst was men voornemens om de stoomboot op het kanaal voort te bewegen door een achteruit gespoten waterstraal; dit denkbeeld kwam echter niet tot uitvoering maar men bracht op de boot een soort van molen met vier wieken aan, die met groote snelheid door de stoommachine werd rondgedraaid. Werkelijk slaagde men er in de boot op die wijze voort te bewegen; maar de snelheid die men bereikte was uiterst gering en de boot stuurde slecht. Gedurende eenigen tijd had toen de voortbeweging plaats door den windmolen, bijgestaan door twee jaagpaarden.

Op den duur was deze wijze van voortstuwing echter niet bruikbaar, waarom de heer Meursing vroeg om gedurende eenigen tijd bij wijze van proef ook op het kanaal de schroef te mogen gebruiken. Hoewel tegen het advies van den Raad van bestuur der Maatschappij gaven Gedeputeerde Staten hiertoe op mijn voorstel vergunning en deze proef, die anderhalf jaar heeft geduurd, is zeer leerzaam geweest.

De booten van den heer Meursing, de «Almelo I en II» hadden een diepgang van 1.40 M., terwijl de diepte van het kanaal 1.70 M. bedraagt. Het grootspant der «Almelo I» had een inhoud onder water van 5.71 M³, dat van de «Almelo II» van 5.38 M³, terwijl

het dwarsprofiel van het kanaal onder het peil 18.53 M¹. groot is. Ue verhouding tusschen kanaalprofiel en grootspant was dus hij de «Almelo I» 13 tot 4 of ruim 3 tot 1 en hij de «Almelo II» 17 tot 5.

Ik heb een aantal proeftochten met deze booten medegemaakt. Al dadelijk bleek daarbij dat voor overschrijding van de toegestane snelheid van 100 M. per minuut niet de minste vrees behoefde te bestaan. Die snelheid werd behalve op de Nieuwe Wetering zelfs in verre na niet bereikt en bedroeg op het kanaal zelt nooit meer dan 00 a 70 M. per minuut of 3.5 KM. per uur. Wanneer de machine harder werkte werd wel meer beweging in het water gemaakt, maar op de snelheid had dit geen noemenswaardigen invloed.

Maar nu werd de afstand van 48 KM. tusschen Zwolle en Almelo nog niet in 13 u 14 uur afgelegd. Door twee oorzaken duurde de reis nog veel langer 1°. door het schutten, 2°. door het voorbijvaren van andere schepen

Daar de boot een derde van het kanaalprofiel innam, bleef hij het voorbijvaren van een schip van dezelfde grootte slechts een derde van het profiel vrij en was er dus veel kracht en veel tijd noodig om elkander voorbij te komen.

Op een van de proeftochten was met het passeeren van een groot schip ruim een half uur gemoeid. Men kan dus begrijpen dat het passeeren van omstreeks 25 grooten kleine vaartuigen op elke reis veel tijd kostte en het gebeurde dikwijls dat de boot, die 's morgens vroeg omstreeks 0 uur uit Zwolle vertrok, Almelo niet meer op denzelfden dag bereikte maar moest overnachten en dan eerst tegen één uur den volgenden dag op de plaats van bestemming aankwam.

Wat de beschadiging van de kanaalhoorden betreft was in het eerst het resultaat vrij gunstig, maar dit duurde niet lang. Hij een van de laatste proeftochten dreven in een van de kanaalpanden, waar de boorden zeer goed met riet en lies waren begroeid, een zeer groot aantal van die planten losgerukt rond. En men behoefde niet te twijfelen wat daarvan de oorzaak was. Rij het voorbijvaren werden de planten door de zuiging der boot heen en weder getrokken, juist zooals men zou doen om ze met de hand uit te trekken. De plantengroei zou hier dus spoedig verdwijnen.

Op een ander punt waar de geaardheid van den grond slechter was en geeif begroeiing van lies en riet bestond, openhaarden zich zeer bedenkelijke afkabbelingen en afschuivingen.

Uit op verschillende tijden gedane peilingen bleek bovendien dat door de werking der schroef in het midden van het kanaal eene diepere geid ontstond, waarnaast ter weerszijde hoogere rillen werden gevormd.

In het kort. het bleek dat, wanneer men den dienst met deze booten wilde bestendigen, het noodzakelijk zou worden om het geheele kanaal te verruimen tot eene bodembreedte van 9.50 M. en eene diepte van 2.00 M., waardoor de verhouding tusschen kanaalprofiel en grootspant 4.75 tot 1 zou worden, en de afstand van onderkant schroef tot kanaalbodem lot 0.00 M. zou klimmen.

Zoodanige verruiming ~~2M~~ echter meer dan f 200 000 kosten, eene uitgaaf die niet aan de Kanaal-maatschappij kon worden opgelegd zonder haar te ruïneeren. Bovendien liep men dit doende gevaar dat toch nog tot kunstmatige oeververdediging zou moeten worden overgegaan, die nog veel meer zou kosten.

Er bleef dus niets anders over dan de proef te staken en de vergunning tot het bevaren van de kanalen der maatschappij met deze booten, voortbewogen door de schroef, is met ingang van 1 Januari 1893 ingetrokken.

Maar zelfs wanneer het kanaal de eigendom van Staat of provincie was geweest, zou naar mijn gevoelen het doen van zulke groote uitgaven ter wille van deze eene dienst, terwijl het niet te wachten was dat de oprichting van anderen zou volgen, uit een economisch oogpunt niet gerechtvaardigd zijn geweest en ik ben van meening dat voor deze kanalen van kleine afmeting het stelsel dat op de Dedemsvaart wordt gevolgd van geen stoomvaart toe te laten het meest aanbevelenswaardig is.

Trouwens op verreweg de meeste buitenlandsche binnenscheepvaartkanalen heeft de stoomvaart weinig te beteekenen. De heer van der Sleyden heeft de kanalen in Noord-Frankrijk ter sprake gebracht; wanneer de daar gebruikelijke oevervoorzieningen voldoende zijn, is het voor een groot deel te danken aan de omstandigheid dat het stoombootverkeer weinig beteekent. Uit een van de rapporten uitgebracht op het congres te Parijs, blijkt dat aldaar een toestand bestaat, die in veel opzichten gelijkt op dien, welke boven van de Overijsselsche kanalen is geschetst.

Sleepdiensten bestaan niet, maar men vindt 21 verschillende diensten, die met stoombooten worden uitgeoefend en die met onze beurtveren kunnen worden gelijk gesteld. De ineensten hebben eens of tweemaal per week plaats en de grootste snelheid bedraagt 0 KM. per uur. Men kan trouwens niet sneller varen wegens de ongunstige verhouding tusschen dwarsprofiel en grootspant.

Van zeer veel beteekenis is de stoomvaart op het Erie-kanaal. De genoemde verhouding is daar 4 op 1; de snelheid waarmee gevaren wordt is 4 a 5 KM. per uur en het kielwater is 30 cM. Grotere snelheid was niet te verkrijgen en daar niet-temin bekorting van den totalen duur der lange reis van veel belang was, heeft men die op zeer praktische manier verkregen door: 1°. 'snackts door te varen; 2°. door den tijd, noodig om het passeeren van de talrijke sluizen (één per 17 KM.) te verminderen, door deze te verdubbelen en zoo ruim te maken dat een trein van drie of vier schepen in eens kan worden doorgeschut.

Ook hier is echter verdediging met steenulooiing der kanaalglooiingen over de geheele lengte en hoogte noodzakelijk gebleken.

Van bijzonder belang is de quaistie voor Duitschland waar de stoomvaart op kanalen voor het oogenblik nog wel niet veel beteekent, maar wat in de toekomst vrij zeker zal veranderen.

Tegenwoordig heeft stoomvaart hoofdzakelijk plaats op het Finow-kanaal, dat daarvoor bijzonder geschikt is doordien het voor een groot deel door meeren loopt, terwijl overigens de minste breedte 10 M. bedraagt.

Het in aanleg zijnde Dortmund Eins-kanaal en het geprojecteerde Mittelland-kanaal, dat het Dortmund-Ems-kanaal met de Elbe zal verbinden, verkrijgen weinig sluizen en zeer lange panden; het verdeelpand van laatstgenoemd kanaal zal zelfs 215 KM. lang worden; daardoor worden zij voor stoomvaart zeer geschikt en verkrijgt het vraagstuk om met grootere snelheid te varen een bijzonder gewicht.

Op het Congres te Wenen is aangenomen, dat de verhouding

tusschen kanaalprofiel en grootspant minstens 4 tot 1 moet zijn. De ondervinding op het Erie-kanaal leert echter dat dan nog geen voldoende snelheid te bereiken is; daartoe moet de verhouding minstens 5 tot 1 of 0 tot 1 zijn. Bovendien heeft men te Wenen niet genoeg gelet op de overdiepte welke noodig is om eenigszins snel te kunnen varen. Men wilde daar, op kanalen van 2 M. diepte, schepen met 1.80 M. diepgang toelaten. Die overdiepte van 0.20 M. is mijns insziens veel te klein en moet minstens 0.50 M. bedragen.

In de Société des Ingénieurs Civils heeft de heer Fleury, nadat hij in een verslag over het Parijsche Congres ook deze kwestie had behandeld, gezegd:

«Ces procédés (de wijzen van oeververdediging op de kanalen van Noord-Frankrijk) sont suffisants tant que la vitesse est faible et la fréquentation modérée; autrement le remède essentiel, efficace plus encore que la maçonnerie intégrale, c'est l'accroissement, le large accroissement des dimensions transversales du canal».

Deze conclusie maak ik geheel tot de mijne.

Het lid *Conrait* In aanstuiting aan hetgeen door den heer Déking Dura is gezegd, wensch ik nog even het woord te voeren. Op de laatste binnenscheepvaart-congressen is de verhouding tusschen het kanaalprofiel, het grootspant en de snelheid van het vaartuig herhaaldelijk besproken en die kwestie zal op het volgende congres, dat in ons land gehouden wordt, ook aan de orde gesteld worden. Te Parijs heeft de hoofdingenieur de Mas mededeeling gedaan van door hem genomen proeven omtrent die verhouding. De oplossing van het vraagstuk staat voorzeker in het nauwste verband met de kwestie van de verdediging der kanaalboorden — zoo bijvoorbeeld moeten langs een groot deel van het betrekkelijk smalle Noordhollandsch kanaal de boorden wél, doch behoeven zij langs het breeder gedeelte van het Noordzeekanaal niet kunstmatig verdedigd te worden.

Wat nu te Parijs over deze kwestie is gesproken, zal, zooals ik reeds zeide, voortgezet worden op het zesde Congres, dat het volgende jaar in Nederland zal plaats hebben.

Nu komt het mij wenschelijk voor, dat onze ingenieurs, die belast zijn in het onderhoud van kanalen, hunne aandacht op het vraagstuk vestigen, en dat zij waarnemingen en metingen doen, om op het aanstaand Congres daarover met de buitenlandsche ingenieurs van gedachten te wisselen, en hunne ervaring te dien opzichte mede te deelen. Als de ingenieurs met de middelen die hun ten dienste staan in dezen zin werkzaam willen zijn, zullen we wanneer het vraagstuk op het volgende Congres ter sprake komt, een goed figuur maken. Ik ben dus zoo vrij de heeren ingenieurs in overweging te geven, om zich zooveel mogelijk op de studie van het vraagstuk te willen toelleggen.

Het lid *1%etentiv*: Mijnheer de president! Een hoogst belangrijk onderwerp is het, dat op de vorige vergadering door ons geacht medelid, den heer van der Sleyden, werd ingeleid en ons thans bezig houdt.

Belangrijk is het onderwerp vooral uit een financieel oogpunt, want om een enkel voorbeeld te noemen, zal het kanaal van Gent naar Ter Neuzen, dat op Nederlandsch gebied slechts 15 KM.

lang is, in eenige jaren een uitgaaf van ongeveer 3 ton vorderen om de hoorden in behoorlijken staat te brengen.

Wijlen ons geacht medelid van Kerckhoff heeft reeds tal van gegevens over het vraagstuk van de verdediging der kanaalboorden verzameld, doch vergelijkende beschouwingen omtrent de bezwaren, die het een of andere systeem aankleven, werden daaraan niet toegevoegd.

Indien ik mij niet vergis, werd op het vijfde Congres voor binnenscheepvaart, ten vorigen jare te Parijs gehouden, het vraagstuk der boordvoorziening voor het eerst aan de orde gesteld; onderscheidene nota's over dit onderwerp werden aan het Congres ingezonden, zoodat de litteratuur hierover belangrijk werd verrijkt.

In de eerste plaats wensch ik een bedenking te opperen tegen hetgeen de geachte inleider in de vorige vergadering heeft medegedeeld.

Bij het overzicht van de eerste ontwikkeling der stoomvaart tusschen de jaren 1850 en 1800 (bladz. 31, 1ste kolom en bladz. 37, 2de kolom), waar gesproken wordt over de stroomen, die de benedenglooiing aantasten, wordt de meening geuit, dat de zeestoombooten, wier diepgang zeker bedrag overschrijdt, geen gebruik van haar eigen beweegkracht maken.

Volgens hetgeen ik daaromtrent, wat het kanaal van Ter Neuzen betreft, dat tot 1885 bevaren werd door zeeschepen met een maximum diepgang van 40 dM. en na dat jaar met een diepgang van 50 dM., heb kunnen opsporen, strookt die bewering niet met de werkelijkheid.

Op genoemd kanaal werd, ingevolge het tractaat van 's-Gravenhage van 24 April 1851, de stoomvaart toegelaten. De snelheid werd aanvankelijk voor iedere stoomboot naar een proeftocht bepaald, doch zoo veel is zeker, dat alle stoomschepen, van welken diepgang ook, tot nog toe steeds van eigen beweegkracht hebben gebruik gemaakt.

Mocht bij andere kanalen daaromtrent een andere ondervinding zijn opgedaan, dan ware het wel gewenscht, dat zulks werd medegedeeld; want ik heb gemeend hierop te moeten wijzen, omdat in de conclusie, waartoe de geachte inleider komt, wat betreft de diepte, tot welke de verdediging moet reiken, hiermede rekening werd gehouden.

In de tweede plaats wensch ik een inlichting te vragen.

De geachte inleider heeft medegedeeld, dat perkoenpaalregels, reikende tot kleinere of grootere diepte, zooals zij langs de Zuid-Willemsvaart zijn aangebracht, niet voldoende zijn gebleken. De perkoenpalen raken scheef, hellen voorover, er ontstaat grondverlies achter de perkoenpalen, enz.

De heer van der Sleyden heeft aan het vijfde Congres voor binnenscheepvaart ook een nota over dit onderwerp ingezonden, waarin iets voorkomt, wat ik in het ter vorige vergadering medegedeelde, niet heb aangetroffen, namelijk dat men in de laatste jaren begonnen is om de naden tusschen de perkoenpalen met staken te dekken.

Mijne vraag is nu: geschiedt dit om, naar ik vermoed, een zooveel mogelijk dichten wand te verkrijgen, en heeft men misschien reeds eenige ondervinding omtrent het resultaat?

Ik doe deze vraag vooral, omdat op het Belgisch gedeelte van het kanaal van Gent naar Ter Neuzen een systeem van oeververdediging is toegepast, dat aan bedoeld systeem met ronde- of

perkoenpalen zeer nabij komt, doeb dat ik nog nergens vermeld vond.

Het bestaat uit eene zoogenaamd gesloten r'j oude spoorweg-dwarsliggers, aan het boveinde soms verbonden door een dunne plank, soms ook niet. De *koppen reiken* slechts weinig boven kanaalpeil; het beloop boven de dwarsliggers wordt verdedigd met brik of lessinesche steen.

De kosten van deze verdediging varieren van 11.50 tot 14 francs per strekkenden meter, tle aankoop van de dwarsliggers inbegrepen, die tegen een gering bedrag van de administratie der Belgische Staatsspoorwegen worden *overgenomen*.

Ofschoon nu een rij dwarsliggers, die min of meer beslagen zijn, naar mij voorkomt beter sluitende zal zijn, dan een rij ronde palen, is ook de ondervinding ten aanzien van dit systeem niet gunstig. Daar men geen dichten wand verkrijgt, veroorzaakt de zuiging der stoombooten grondverlies uit de taluds, zoodat daarin *galen ontstaan* en de dwarsliggers hun steun verliezen.

Toen voor korten tijd omtrent dit onderwerp voor het Nederlandsch gedeelte van dat kanaal een beslissing moest worden genomen, was dus, op grond van de elders opgedane ervaring, de keus beperkt tot het maken van steenglooing of van een dichten houten wand.

Daar de steenglooing alleen kan worden gemaakt tijdens belangrijke verlaging van den waterspiegel, en zulks meer en meer bezwaren oplevert voor de scheepvaart, zoo is moeten worden besloten tot het maken van een houten wand.

Ten vorigen jare is met dit werk aangevangen. De voorziening bestaat uit eene met messing en groef in elkander sluitende damplankenry, dik 7.5 cjl., aan het boveinde vastgehouden door eene verankerde gording. De bovenkant der damplanken reikt slechts enkele cM. boven kanaalpeil; daarachter is het beloop over 1 M. breedte verdedigd met puin, waarop zoo noodig later lessinesche steen kan worden gezet.

Waar de groote diepte aan de voorzijde dit gewenscht maakt, wordt wat steen gestort, om ontgronding te voorkomen.

Een belangrijke factor, wat de kosten betreft, is de diepte, waartoe de damplanken moeten reiken.

Daar de ondervinding niet heeft geleerd, dat de lengte der dwarsliggers volgens het in België toegepaste systeem te gering was, kon die lengte aanvankelijk als maatstaf worden aangehouden.

Bovendien is door onderzoek gebleken, dat op korten afstand van de waterlijn eene diepte van 1 a 1.50 M. aanwezig is, welke slechts langzaam toeneemt tot 3 u 3.50 M., oin dan met een sterkere helling tot de diepte van 6 M. te dalen.

Er heeft zich dus een aanzienlijke berm met geringe helling gevormd op cenige diepte onder kanaalpeil.

Ik heb gemeend hierbij eenigszins uitvoerig te moeten zijn, omdat de geachte inleider mijns insziens terecht heeft opgemerkt, dat bij in exploitatie zijnde kanalen een verdediging door een steilen bonten wand alleen mogelijk is.

Maar dan rijst de vraag, of die wand ook aan bijzondere eischen moet voldoen. En dan is naar mijne moening dit het antwoord, dat een volkomen sluitende of dichte wand onmisbaar is.

Nog een enkele opmerking over verdediging door middel van steenglooing, welke slechts kan worden aangebracht bij eersten

aanleg of tijdens aanzienlijke verlaging van den waterspiegel.

Bij den aanleg van steenglooing dient men vooral bedacht te zijn op de verzekering van den teen der glooing.

Indien ik wel ben ingelicht, dan heeft men op het kanaal door Walcheren in dat opzicht tweederlei *systeem* gevolgd.

Tusschen Middelburg en Vlissingen heeft men langs den teen der glooing een rij zware bloksteenen gelegd.

Door grondverlies langs de onderzijde kunnen deze steenen naar beneden zakken; de glooing raakt dan uit elkander en herstel is dikwijls onmogelijk of zeer kostbaar.

Verskillende *oorzaken dragen tol* dat grondverlies bij. Behalve de schuring van het water doen ook de vaartuigen rechtstreeks schade, door in de glooing of in het talud daarbeneden te stoppen, ingeval zij om een of andere reden willen wachten of onthoud hebben.

Op het kanaalgedeelte tusschen Middelburg en Verc is langs den teen der glooing een rij perkoenpalen gelegd. Meer afdoende is de voorziening langs het kanaal van Zuidbeveland, waar de perkoerij langs den teen der glooing op hare beurt weder gesteund wordt door een zware steenbestorting.

liet lid *Schoitens*: In aansluiting aan hetgeen door de vorige sprekers *omtrent de stoomvaart* op kleine kanalen is medegedeeld, wenschte ik gaarne met een paar woorden te releveeren eene bevinding, die ik heb opgedaan op het eenige jaren geleden verbeterd kanaal Schouw-Monnikendam-Edam. Dit kanaal werd door de steden Monnikendam en Edam onder genot van een provinciaal subsidie verdiept en verbreed, bruggen en schutsluis gewijzigd en *bijgebouwd*, door *welk een en ander het geschikt* gemaakt werd voor de kleine scheepvaart. De uitvoering van het werk geschiedde door den provincialen waterstaat. Al spoedig nadat in 1885 het kanaal weder geopend was, werd daarop door een expediteur te Edam een goederendienst per stoomboot tusschen Edam en Amsterdam georganiseerd en namen ook enkele Amsterdamsche havenbootjes met plezierreizigers naar Marken hunnen weg door dat kanaal. Een gevolg daarvan was, dat de oevers binnen kort sterk werden aangetast, en het zich liet voorzien, dat de rietschoot, welke langs de boorden op de meeste plaatsen aanwezig was, geheel zou verdwijnen. Toen nu korten tijd daarna ook nog de firma Goedkoop uit Amsterdam een personeel dienst met speciaal voor dat kanaal gebouwde stoombootjes op dit vaarwater ging openen, werd het een ware verwoesting, zoodat men zelfs genoodzaakt was, in het belang van de openbare veiligheid den rijweg over den langs de vaart loopenden Broekermeerdijk, voor het verkeer daarover te sluiten. Van alle zijden daartoe aangezocht, besloten Gedeputeerde Staten van Noordholland dan ook eindelijk eeuwige beperkende bepalingen op het varen met stoombooten in dit kanaal in het leven te roepen.

Belast met het ontwerpen van eene desbetreffende verordening, heb ik met verschillende stoombootjes proefvaarten tusschen het Schouw en Edam gedaan. En nu bleek het zeer verrassende feit, dat met het bepalen van eene maximumsnelheid het kwaad in geen enkel opzicht kon worden voorkomen. Die snelheid toch ondervond geen noemenswaardige verandering, of men al de machine met volle kracht liet werken, dan wel met de helft of zelfs nog minder van haar vermogen. Het verschil van

uitwerking van den golfslag op de oevers evenwel was verbazend. In het eene geval liep de golf tot over den langs de vaart loopenden weg; in het tweede geval was er bijna geen hinderlijke beweging in het water waar te nemen.

De hieruit te maken gevolgtrekking voor wat de te maken verordening betref, lag nu voor de hand. Daarbij moest de snelheid niet aan bepalingen worden onderworpen, maar wel de kracht waarmede de machines der booten in den vervolge zouden inogen werken.

Op een daartoe gedaan voorstel, stelden Provinciale Staten in hunne vergadering van 9 Juli 1883 (*Provinciaalblad* n^o. 70), eene verordening vast, waarbij de omwentelingssnelheid der schroef niet meer dan een door hen bepaald aantal slagen in de minuut mocht bedragen. Ten einde de gelegenheid te laten aan enkele booten, aan welke, zonder schade aan de oevers te veroorzaken, eene meerdere omwentelingssnelheid van de schroef zou kunnen worden toegestaan, die meerdere omwentelingssnelheid te kunnen verleen, werd aan Gedeputeerde Staten de bevoegdheid gegeven, eene dusdanige grootere snelheid voor die bootjes te bepalen, wanneer zij zich te voren aan eene proefvaart wenschten te onderwerpen.

In al die jaren sedert de afkondiging van die verordening verlopen, is nu gebleken:

1°. dat de gezagvoerders van stoombooten, die hun eigen belang — geen noodelooze verspilling van kracht en dus van geld — inzagen, zich zonder enig bezwaar aan de verordening konden en dan ook gaarne wilden onderwerpen;

2°. dat slechts enkele hunner in den beginne, die bepalingen overschreden, doch dat een dergelijke overtreding alsdan zeer gemakkelijk kon worden geconstateerd door eiken op de boot aanwezigen beampte;

3°. dat op elk desbetreffend opgemaakt proces-verbaal steeds eene veroordeeling door den kantonrechter is gevolgd;

4°. dat de oevers van het kanaal sedert dien tijd niet noemenswaard meer worden beschadigd; en

5°. dat met de machine eener boot, wanneer zij met betrekking tot een bepaald kanaalprofiel, te veel kracht aanwendt, geen nuttige arbeid omgezet in snelheid wordt verkregen, maar dat een gedeelte van die kracht als zoodanig verloren gaat, en zich alleen oinzet in aantasting van de boorden van het kanaal.

liet lid «'«» **fier** *l'efflt* II; heb de mededeeling van den heer Scholtens met zeer veel belangstelling gehoord. Dezelfde ondervinding, als waarvan hij spreekt, heb ik op het kanaal van Voorne opgedaan. Onder anderen kon bij zekeren proeftocht met een op dat kanaal varende stoombootje een snelheid van 250 M. per minuut worden bereikt, indien de machine met vol vermogen in werking was; verminderde men de machine tot halve kracht ongevveer, dan bleef echter de snelheid nagenoeg onveranderd. Al de kracht dus, die men daarboven aanwendde, strekte slechts om de golf te vermeederen en de kanaalboorden te vernielen.

Iedere boot heeft een eigen snelheid waarmede zij met liet I kanaalboorden geschiedt, bewerkt aan het bureau van den Waterataat, die ook meeste voordeel en met de minste schade op een kanaal varen) in de vorige vergadering aanwezig was.

kan en het bepalen dus van een maximumsnelheid waarmede enig kanaal in het algemeen bevaren moet worden, treft weinig doel.

Het lid *Schollens*: De verordening werkt nu gedurende vijf jaren en er heelt sedert geen noemenswaardige afslag meer plaats.

liet lid n^ohiikfj Wmvi: De ondervinding op de Overijsselsche kanalen heeft hetzelfde geleerd. Een grooter aantal slagen der machine gaf weinig of geen meerdere snelheid. De booten van den heer Meursiuge maakten ook slechts een kicsrt aantal slagen per minuut, maar niettemin veroorzaakten zij veel schade. Welke straf is in Noordholland op de overtreding der verordening *uesteld*?

Het lid Schollen«: Hechtenis van ten hoogste 7 dagen of geldboete van ten hoogste f 75.

Het lid Itvlihtfj l>i«i'n: Maar hoe kan men de nakoming van de voorschriften conlróleeren? Daartoe zou men voortdurend aan boord moeten zijn.

Het lid *Schollen**: Men heeft de gelegenheid er telkens als men dit noodig oordeelt, iemand naar toe te zenden. Het is overigens gemakkelijker de slagen in de minuut te conlróleeren, dan de snelheid. De quaistie is vooral dat er bij geconstateerde overtreding steeds veroordeeling gevolgd is.

Het lid *Mienleet* zegt: Hier is eene mooie teekening (*) opgehangen, waarop allerlei constructies van oeververdediging der kanalen zijn voorgesteld. Uit een technisch oogpunt zou deze teekening meer waarde hebben, indien daarop ware aangegeven, hoe zich de verschillende constructies in de praktijk gehouden hebben, met andere woorden, indien dwarsprofillen der kanalen op verschillende plaatsen waren gepeild en in teekening gebracht. Zoo is bijvoorbeeld op deze teekening als oeververdediging van het kanaal Terncuzen—Gent slechts wat riet geschetst, terwijl we zoo even van den heer Neleraans hoorden dat hel noodig is binnenkort f 300 C00 te besteden om de oevers op andere wijze voldoende te verdedigen.

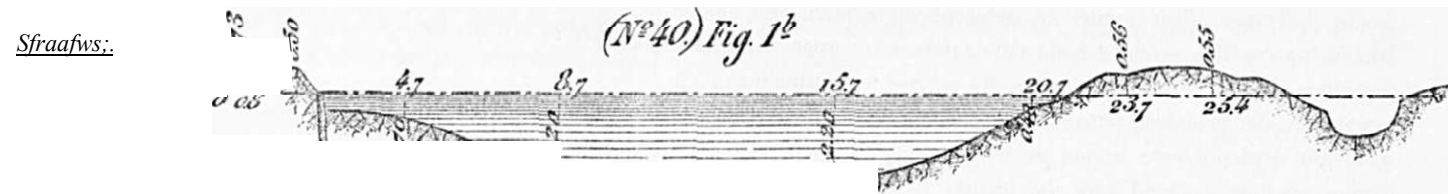
Zoo ergens dan zal hier door de ondervinding moeten geleerd worden.

Hier zijn een drietal dwarsprofillen van den Delftschen Vliet, (figuren ia, li, 1c), opgepeild in 1890 door den civiel-ingenieur de Mol van Otterloo onder de leiding van den hoofd-ingenieur van der Vegt voor de verbetering der watergemeenschap tusschen Ilijen en Schie.

(*) Voorstelling van ile verschillende wijzen, waarop de voorziening van de kanaalboorden geschiedt, bewerkt aan het bureau van den Waterataat, die ook meeste voordeel en met de minste schade op een kanaal varen) in de vorige vergadering aanwezig was.

Daarsproffillen/ van a*rv Urffjiscim Wici cfcin/ cle Hoornbrug crv Jlein&veld/

J:200.



J l r s L ^ - f

MP

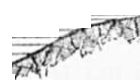
$h^2 f^3$

J L

(u*te)Fü/e

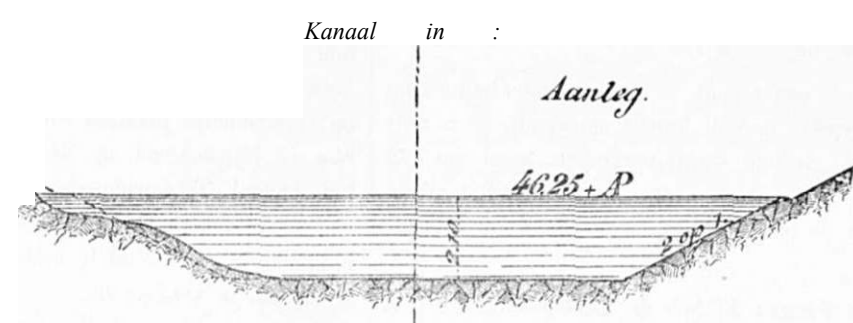
rE3

20.3 J 0 > 1 N



Dwarsjorofil- van/wt /üiwial van Maasirich naar Z i u k . Fig. 2.

I:200.



In den Vliet, waarop zeer drukke scheepvaart bestaat en de schepen hoofdzakelijk gejaagd worden, doch ook stoomvaart plaats heeft, was eenige oeververdediging aanwezig, evenwel niet overal en ook niet volgens een vast stelsel; op de ene plaats had men paaltjes met een beschoeiingsplank en daarachter puinaanvulling, op ene andere plaats paaltjes met een gording en ligte korte damplaukjes en puinvulling er achter, op een volgende plaats weer wat anders of niets.

Een en ander werd met geringe middelen aangelegd en min of meer onderhouden. Uit die dwarsproffillen blijkt dat op eiken oever een steil talud aanwezig is, doorgaande tot 0.20 a 0.75 M. onder den waterspiegel en dat zich verder een eenigszins hellende berm kanaalwaarts gevormd heeft, breed 1.50 a 3.00 M.; dun

volgt een min of meer regelmatig talud dat zich tot den bodem uitstrekt.

Ik heb hier verder het dwarsproffil voorgesteld van het kanaal van Maastricht naar Luik op Nederlandsch grondgebied (figuur 2); de rechter helft geeft aan hoe het uitgevoerd is, de linkerhelft hoe het zich droogliggend ongeveer vertoonde enkele jaren geleden, na toepassing van eenige onvoldoende oevervoorzieningen met tuinen en aanvulling met kiezel, zoden, enz.; het bij den aanleg gemaakte bermpje op den waterspiegel is weggespoeld en een steile oever vormde zich, terwijl kanaalwaarts bijna algemeen een hellende berm ontstond, waarna het min of meer oeffvormig talud tot den bodem volgde. De vaart met schroefstootbooten heeft op dit kanaal dagelijks plaats.

Ik wijs op de aanwezigheid van den berm onder water vóór i van groot belang te weten, dat de vertikale wand slechts tot dat het eigenlijk talud bodemwaarts aanvangt; het zou mij niet verwonderen dat zich zulk een berm ook op andere kanalen gevormd heeft.

Bij toestanden als die op den Delftschen Vliet en het Nederlandsche gedeelte van het kanaal van Maastricht naar Luik komt mij eene oeververdediging doorgaande tot den bodem — zooals de heer van der Sleyden in de vorige vergadering in 't algemeen voor kanalen met geen groote diepte genoemd heelt — niet geheel gerechtvaardigd voor, hoewel zulke diepe voorziening wel doel zal treuen.

Oin de bestaande oevervoorzieningen te kunnen bcoordeelen en met voldoende ondervinding te komen tot de kennis, welke voorziening in een bepaald geval met het oog op kosten van aanleg en onderhoud de meeste aanbeveling verdient, wensch ik bij het door den heer Conrad gedaan verzoek er nog een te voegen, namelijk dat de ingenieurs, welke met het onderbond van kanalen belast zijn, op verschillende plaatsen dwarsproffillen nemen en in teekening brengen, daarbij natuurlijk aangevende hoe de constructie was aangelegd en welke soort van grond in het dwarsproffil aanwezig is.

Wanneer men daarbij in voldoende mate de gewone scheepvaart met voldoende ondervinding te komen tot de kennis, welke voorziening in een bepaald geval met het oog op kosten van aanleg en onderhoud de meeste aanbeveling verdient, wensch ik bij het door den heer Conrad gedaan verzoek er nog een te voegen, namelijk dat de ingenieurs, welke met het onderbond van kanalen belast zijn, op verschillende plaatsen dwarsproffillen nemen en in teekening brengen, daarbij natuurlijk aangevende hoe de constructie was aangelegd en welke soort van grond in het dwarsproffil aanwezig is.

Men wordt door een en ander in staat gesteld zich een grondig oordeel aangaande de betrekkelijke waarde der oevervoorzieningen te vormen, terwijl men tevens op vasten grondslag zal kunnen beoordeelen, welke voorziening voor een bepaald geval het meest doelmatig moet worden geacht.

De *tremilen!*. Wij bespreken hier eene zaak van groot belang. In aansluiting aan hetgeen de heer Conrad heeft gezegd, uit ik den wensch, dat de zaak aan de orde blijft. Ik stel nu voor, met het oog op de gewone pauze, de beraadslagingen niet langer voort te zetten, dan tot 1 uur.

Het lid van *ittvvHutm* Hetzelfde waarop de heer Henket heeft gewezen, werd ook reeds opgemerkt door den hoofdgenieur Strootraaii, van wien ik in 1807 een briefontving, mij verzoekende bij de kanalen onder mijn beheer en waarop de stoomvaart werd uitgeoefend, een onderzoek in te stellen. Hij had den zoeven aangewezen vorm van het talud ook op de Zuid-Willemsvaart aangetroffen, terwijl ik op het Meppelerdiep evenzeer slechts een afslag vond van den bovenkant van het talud van 50 a 70 cM., bij een diepgang der stoombooten van ongeveer 1.50 M.

Nu trof het mij bij de behandeling van het kanaal van Terneuzen (welk kanaal voor de grootere scheepvaart bestemd is), dat men ook daar de blinde berm op de diepte van ongeveer 1.50 M. vindt bij een diepgang der stoombooten van 4 a 5 M.

Daaruit meen ik te mogen alleiden, dat de conclusie van den heer van der Sleyden eenigszins te ver gaat; immers de werking van de schroef is onbeduidend, althans niet zoo krachtig, dat de oever er door wordt aangetast. Deze wordt alleen en tot betrekkelijk geringe diepte door de lialgolf weggeslagen en hoe noodig het nu ook zij, den oever tegen die golf te verdedigen, zoo is het

zooveel geringer diepte behoeft te worden aangebracht.

De *ifvesiilviit* vraagt of het lid van der Sleyden terstond wil antwoorden.

Het lid *I HM tier Sleffle* ik ben daartoe bereid en kan daarbij kort zijn, want slechts enkele opmerkingen behoeven beantwoord te worden; voor het overige zijn zeer gewaardeerde aanvullingen geleverd van het door mij in de vorige vergadering gesprokene.

De lieer Nelemans heelt gewezen op het kanaal van Terneuzen, waarop de diepgaande zeebooten van eigen stoomkracht gebruik maken. Waar dit het geval is en zulks niet enkele malen, maar veelvuldig voorkomt, daar zal mijns insziens de noodzakelijkheid ook wel blijken, dat de boordvoorzieningen tot grooter diepte moeten worden aangebracht.

In de tweede plaats omtrent den eisch, dat een vertikale wand goed sluitend moet zijn of met andere woorden geen grondspecie mag doorlaten, ben ik het volkomen met dien spreker eens. Maar op verschillende kanalen zullen zeer verschillende middelen belemoren te worden toegepast om dat doel te bereiken. Op het Noordhollandsch-kanaal bijvoorbeeld, waar de grondspecie lijn en slap is, is het noodig geoordeeld damplanken in te heien en de naden van deze te dekken door daarachter ingehaide tengels. Op de Zuidwillemsvaart in Noordbrabant bezigt men perkoenpalen met staken er achter. Op het Limburgsch gedeelte van die vaart wordt alleen een regel perkoenpalen aangebracht. Daarachter wordt nat veen aangevuld en men verwacht dat dit voldoende samenhang zal bezitten en dus niet door de zooveel grovere naden zal ontwijken. Ûe aard van den grond is niet overal hetzelfde en van dezen hangt af in welke mate de steile wand dicht bewerkt moet zijn.

De heer Déking Dura heeft gewezen op het groot belang van een ruim profiel, waarvan ik de groote voordelen allerminst zal betwisten. Overigens staat die zaak met het besprokene in verband, maar het is niet de quaestie zelf. Ik vind hierin intusschen aanleiding om op te merken, dat het allicht aanbeveling zal verdienen om bij den aanleg van nieuwe kanalen, waaraan men nog elke gewenschte breedte kan geven, te rekenen op flauw hellende taluds. Men is dan in de gelegenheid om later, als het verkeer toeneemt en de behoefte aan meer ruimte ontstaat, door toepassing van steile wanden liet profiel nog te verruimen. Bij de bestaande kanalen is verbreding niet altijd mogelijk en dan kan men alleen eenige verruiming van het profiel verkrijgen door het aanbrengen van vertikale wanden.

Ten aanzien van de door den lieer van derVegtin Zuidhollai d toegepaste verdediging valt op te merken, dat hier de steile wand verborgen zit achter het natuurlijke talud. Hier is dus de bescherming zelve beschut. *Aangezien de steile wand nu toch reeds aanwezig is*, zou het mijns insziens aanbeveling verdienen, het natuurlijk talud maar dadelijk te verwijderen, inwoege dat de steile wand bloot komt. Zoodoende wordt het kanaalproffil verruimd en behoeft men later de grondspecie niet uit den bodem weg te baggeren.

De heer Henket zou waarnemingen en mededeelingen wenschen te ontvangen omtrent den toestand, waarin de verschillende kanaalboorden verkeerren. Dit zouden voorzeker zeer belangrijke ge-

gevens zijn, maar gevolgtrekkingen van algemeenen aard zouden er toch slechts weinige uit af te leiden zijn.

De gevallen loopen ontzettend uiteen en zijn zoo menigvuldig: welke is de geaardheid der taluds? welke hooten bevaren het kanaal? tot welken diepgang? met welke snelheid? hoe druk is het verkeer der verschillende soorten van booten? enz. Geen twee kanalen in Nederland verkeerden onder dezelfde omstandigheden ten aanzien van al deze gevallen, zoodat hetgeen de ondervinding voor een kanaal leert, toch nog niet rechtstreeks van toepassing wordt voor een ander kanaal.

Naar aanleiding van het door den heer llenket vertoonde profiel van een bestaand kanaal, is betwijfeld, of mijne conclusie wel juist was. Men wilde daaruit afleiden dat de vernieling beperkt blijft tot dicht onder de oppervlakte van den waterspiegel en dat het lagere gedeelte van het talud niet aangetast wordt. Maar men moet niet vergeten, dat alle afslag, die plaats heeft, afzakking van grotulspecie veroorzaakt, waardoor de aangebrachte schade aan liet benedendeel van het talud wordt aangevuld en zich voortdurend herstelt, en die aan het bovendee van het talud alleen zichtbaar blijft.

Mijnerzijds is daarentegen gewezen op het feit dat alle aanvankelijk aangebrachte boordvoorzieningen onvoldoende zijn gebleken en allengs zijn en nog worden vervangen door andere, die tot grooter diepte reiken. Zoodoende heeft men voor het eerst uitkomsten verkregen, die eenigszins bevredigend zijn. Ik heb niets hooren aanvoeren, waardoor dit feit weersproken wordt.

Liet lid *van der T effit* Naar aanleiding van wat door den heer van der Sleeden is gezegd over de oevervoorziening, zooals zij in Zuidholland wordt toegepast, merk ik op dat men hier heeft eene steenglooing, aanvangende even beneden den gewonen waterstand, steunende tegen een behoorlijk verzekerden voet.

Eenige afslag van den berm of het beloop vóór dien voet kan dus geenerlei nadeel teweeg brengen aan het boven water gelegen kanaalhoofd en dit zal dus ook door afslag niet worden ondermijnd.

De *irealiteni* stelt alsnu voor de gewone pauze te honden en noodigt het raadslid Lindo en het lid Steyn Parvé uit zich inmiddels te belasten met de stemopneming.

17. Na heropening van de vergadering deelt het raadslid Lindo mede, dat met algemeene stemmen als gewone leden zijn aangenomen de heeren: F. Baucke, aspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat te Dordrecht, M. E. H. Breuning, ingenieur der Nederlandsch-Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij te Amsterdam» A. L. H. Obreen, te Amsterdam (voormalig lid), Mr. E. N. Rahusen, voorzitter van het College voor de Zeevisserijen, te Amsterdam.

18. liet woord wordt alsnu verleend aan het lid *iuurt*. Zijne voordracht, met de daarbij behoorende bijlagen, is afgedrukt als bijlage 15 en platen X—XVII.

De *preahMent* Be toejuiching, waarmede de toelichting van ons medelid Huet door de vergadering is ontvangen, spreekt oor zich zelve. Hij heeft een wetenschappelijk vraagstuk van

grootte beteekenis, dat in de Februari-vergadering van 1892 voor het eerst door hem bij het Instituut was ingeleid, in het avant-projet, waarvan ons een overzicht werd gegeven, toegelicht en daarbij bouwstoffen verschaft, die kunnen dienen bij de beantwoording der vraag, zoo die te eeniger tijd aan de orde mocht komen, in hoeverre wellicht voor Amsterdam meer voordeel zou gelegen zijn in de uitvoering van eene open doorgraving dan in verbeteringen van het Noordzeekanaal achter de nieuwe sluisen.

In afwachting, dat de leden kennis hebben genomen van het avant-projet, dat bij de Notulen dezer vergadering, toegelicht door enkele van de voornaamste teekeningen, zal worden gedrukt, breng ik den dank van het Instituut aan den heer Huet voor den door hem geleverden omvangrijken arbeid in welwillende voldoening aan de uitnodiging, die tot hem gericht werd.

In eene volgende vergadering kan, wanneer dit gewenscht wordt, gelegenheid worden gegeven tot het vragen van nadere inlichtingen of tot discussie over het ontwerp, nadat eerst van het avant-projet in de Notulen door de leden zal zijn kennis genomen.

Ije heer Huet heeft schriftelijk aan de Commissie van advies 29 vragen medegeedeeld, waaromtrent hij inlichting verlangde. Namens de geheele Commissie is dat advies gegeven.. Ook deze vragen met de daarop verstrekte antwoorden zullen bij de notulen der vergadering worden afgedrukt.

Uit naam van het Instituut mag ik dank betuigen aan deze Commissie, die daartoe door den Baad van Bestuur bij schrijven van 20 September 1890, n°. 201, uitgenoodigd, den intellectueelen steun aan den heer Huet verleende, voor zoover deze dien steun vermeende te moeten inroepen.

19. Het woord wordt verleend aan het lid *Slattip*: Deze zegt het volgende:

Mijnheer de Voorzitter! Een paar jaar geleden heb ik in een vergadering van ons Instituut aangegeven op welke wijze men in onzen zondigen bodem met weinig kosten kunstmatige wellen kan aanleggen. Zooals in die mededeeling is uiteengezet, bestond bovenbedoelde aanleg in liet inspuiten van een met schelpen gevulden koker in den bodem tot op eene zekere diepte onder den natuurlijke grondwaterspiegel. Een zuigbuis, aan het onder-eind van gaatjes voorzien, was aangebracht in de aslijn van dien koker die na het indrijven werd uitgehaald; de schelpenkolom met de zuigbuis in den bodem achterlatende. Men behoefde daarna alleen de zuigbuis met een pomp aan te sluiten om eene volledige poinpinrichting te verkrijgen.

Toen ik de mededeeling deed had ik slechts eene dergelijke inrichting in liet klein gemaakt, zoodat ik mij thans verplicht acht om het Instituut de bezwaren mede te deelen, die ik ondervond toen tot den aanleg in 't groot werd overgegaan, en op welke wijze in die bezwaren werd voorzien.

EUU zoodanige schelpenkolom, geplaatst in den bodem in het grondwater, heeft namelijk geen grooten inhoud. De hier geplaatste kolommen hebben eene middellijn van GO cM. bij eene lengte van 5 a 0 M. en dus een inhoud van 1.4 tot 1.7 M³., waarvan slechts ongeveer de helft water is. Verbindt men nu de zuigbuis in de schelpenkolom met eene krachtige pomp, dan zal de

daling van den waterspiegel in de schelpenkolom veel sneller zijn dan die in het omliggend lijn zand, zoodat ten gevolge van het aanzienlijk verschil tusschen de twee niveau's een zekere druk ontstaat van het zand op de wanden van de schelpenkolom, die het doordringen van het zand door de schelpen ten gevolge heelt, zoodat door de pomp water en zand wordt opgehaald. De reden daarvan is dat de voor eene goede filtratie noodige langzame overgang van de grootte der korrels der filtrerende lagen niet voorhanden is, m. a. w. het zand van onzen bodem is te fijn om door de schelpen te worden gekeerd, zoodat een tusschenlaag uoedig is, fijner dan de schelpen doch grover dan het fijne zand. Dit materiaal is grof rivierzand, dat niet het medeslepen van duinzand toelaat en aan den anderen kant geheel door de schelpen wordt gekeerd.

Om deze laag nti aan te brengen tusschen de schelpenkolom en het fijne zand, werd gebruik gemaakt van de hoedanigheid van het rivierzand, waarvan de korrel zwaarder is dan die van het duinzand. Tot dat doeleinde werd de gewone spuitbuis, die meestal voor het inbrengen van palen gebruikt wordt, door een uit gaspijpen samengestelden ring (plaat IX, figuur 2) omgeven. Het water van 2 a 3 atmosfeeren druk wordt aangevoerd door 2 vertikale buizen *b* en *b'*, die weder, hetzij met een pomp, hetzij met een brandkraan der waterleiding worden aangekoppeld Door in den ring aangebrachte gaten stroomen krachtige waterstralen, eeu gedeelte zijdelings (horizontaal) een ander deel schuins naar beneden convergerende naar de verlengde aslijn van den koker. De met schelpen gevulde koker zinkt dan spoedig in den bodem, terwijl er rondom een ruime ringvöörinige krater van zand-water ontstaat. Wordt nu in dien krater rivierzand gestort dan zal dit onmiddellijk zinken ten gevolge van de meerdere zwaarte van den groven zandkorrel.

De ring wordt dan langzaam naar boven gehaald, terwijl de werklieden voortgaan met het instorten van rivierzand, dat dan langzaam bezinkt en de plaats inneemt van het fijne zand. De ringvormige laag verkrijgt daarbij eene middellijn van 1.20 M. a 1.30 M. (dit hangt af van de kracht der waterstralen). Nadat de ring naar boven is gehaald wonlt de koker uitgetrokken, en men heeft dan in den bodem staan een schelpenkolom met een zuigbuis in liet midden en van buiten ingesloten door een laag rivierzand, zoodat alle voorwaarden, die gesteld worden aan behoorlijk aangelegde filterlagen, voorhanden zijn.

Hier in de residentie worden op verschillende plaatsen een negental van deze kolommen door eene horizontale buis tot een geheel vereenigd, dat, door een opgaande pijp aan een brandspuit aangesloten, dient voor de voeding der spuiten bij brand (plaat IX, figuur 1). Voor het voedingwater van eenige stoomgemalen in dienst van de rioleering van onze gemeente wordt ook gebruik gemaakt van dit stelsel. Ecu paar kolommen, aangesloten aan de condensoren, geven uitmuntend condensatiewater. Nog beier zou deze inrichting werken, wanneer men den gecondenseerde stoom kon uitlaten in een vijver, boven de kolommen gelegen. Men zou dan op den duur voor de voeding verkrijgen gecondenseerd water, waarbij de bodem dan dienst zou doen als surface condensor.

Ik heb gezegd.

Niemand verlangt nadere inlichtingen en de president zegt den spreker dank voor het gehoorde.

20. Hierna heeft het raadslid *ran fischert* het woord en zegt: Toevallig, terwijl ik in het archief van Rijnland snuffelde, kwamen mij een paar waarschijnlijk door Leeghwater zeiven geschreven stukken in handen, het eene gedogteekend Maart anno 1029, het andere September 1030. In het eerstgenoemde stuk, met het opschrift Meervreucht anno 1029 in Maert, leest men o. o. het volgende:

«Tis de gemeene ganck en manijere in de Noort Hollantsche meeren, hetwelck men door de ervaerenthey aireede geleert en bevonden heeft als men thyen of elf voet waters moet opmaelen, so stelt men drye molens tot een ganck boven malcander, die elckander toemaelen, om vyer of vyf en dertich stylen, en dat gemeenlic op 500 Bylandsche morgens; moer als men 15 voet waters moet opmaelen, gelyck men op de Haerlemer meer sal moeten doen, dan sal men vyer molens tot een ganck boven malcander moeten hebben, of ten waere dat men de inventie volcht, die riu daegelix in de Syp gebruyekt wert, daer men in een molen met twee schepraden boven malcander elckander toemaelt, dan sal men genouchsaem de Haerlemer meer met drye molens tot yder ganck, droeoh mogen moeien, beter als met gemeene molens vyer tot een ganck, welke inventie by de ingelanden en huysluyden van de nyeuwer Syp gepreesen wert ende wel bekend is».

De boven aangehaalde stukken, die ik in afschrift hier bij mij heb, komen ook grootendeels voor in zijn bekend Haarlemmermeerboek van 1043.

Maar het laatste gedeelte van het hierboven aangehaalde als ook de zinsnede in de «calculatie van kosten» van 1030 betreffende molens «op de uiauiere van Pieter Jacobsz. inventie», wordt in den gedrukten tekst niet aangetroffen. In het geschreven stuk wordt gesproken van 120 molens (40 gangen 3 hoog), geraamd op *f* 780 000 en in het gedrukte stuk van 100 molens (40 gangen 4 hoog), geraamd op *f* 890 000.

In dien tusschentijd van 1030 tot hoogstens 1043 schijnt dus aan Leeghwater gebleken te zijn, dat die uitvinding niet voor het beoogde doel kon dienen. Vermoedelijk eischten zij een te sterken molenwind om te kunnen malen. Is die gissing juist dan zou, nu de opmaling met stoomkracht geschiedt, die oude uitvinding nog wel eens in cerc hersteld kunnen worden.

'tIs mij nog tot nu toe niet mogen gelukken omtrent die uitvinding van Pieter Jacobszoon iets naders te ontdekken.

De boven bedoelde stukken luiden als volgt:

Meervreucht, anno 1029 in Maert. Een voorbereydinge tot de enerthe van 't bedycken en droochinmeken van de Haerlemer meer.

Een yegelic is wel bekend dat 't Haerlemer meer nu jrgenwoordich een groot vreeslicke water is gelyck eeu cleyne biuelantscho zee en nlle jneren een groot afbreuck doet van de omleggende landen en ingesetenen, zeer schadelijk voor 't gemeenelants best en versliuleud naar 't welck te bedenken staat het komt gebooren te weesen dattu selve meer tot Ameterdatu aan de poorte soude coomen en in 'teynde sulck kanker werden dat bijuac ongeneselic soude gijn.

En alsoe ick Jan Adryents' Leechwater van Rijn een lyfhebber ben van dyekaeghe en droochmaecken van meeren een groot deel van myn leven daermede versleten heb, so in 't fabycken en stellen van molena van der Heemster, l Purmer en andere meeren in verscheyden landen en plaetsen (gelyck bij veel luyden wel bekend is) so ist dat ick daerop menichmaal gopracliseert ende l gespeculeer! hebbe om de Hicrleiner meer te bedycken eu tot laut to maectien

BIJLAGE 8.

LIJST VAN OVERDRUKKEN UIT DE WEKKEN, DIE ZOOLANG DE VOORRAAD STREKT VOOR DE LEDEN WORDEN VERKRIJGBAAR GESTELD OP VRACHTVUJIE AANVRAGE AAN DEN SECRETARIS, TEGEN BETALING VAN DE DAAROP VALLENDE KOSTEN.

	Aanwezig.		
1°. Verslag aan den Koning over de vereischten en inrigting van arbeiderswoningen, door eene Commissie uit het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. 1855. 4to. 11et platen	190 exempl.	gratis.	
2°. Verzameling van de tarieven, toepasselijk op de werken en leveringen voor den dienst der Genie, aangenomen bij contracten, door den Minister van Oorlog goedgekeurd. 1855. 4to	52	idem	
3°. Répertoire de Cartes. 9 livraisons. 1850—1808. 5 bdn. 8vo. . . .	240	idem	
4°. Bekroonde antwoorden op de namens den Koning uitgeschreven prijsvraag betreffende den aanleg van vingtheuvels. 1862. 4to. . .	223	idem	
5°. Adviezen over de gevolgen der ontworpen afdammingen van de Oosterschelde en het Sloe. Eerste bundel 1801 Tweede » 1808. 8vo. . .	110 138	idem idem	
6°. Technische voorschriften van den Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen voor den bouw en de exploitatie van hooftspoorwegen en buurtspoorwegen. 1871 en 1873. Mei drie platen. 8vo. . .	123	idem	
7°. Mededeeling over de watergemeenschap tusschen het Noordzeekanaal te Amsterdam en de rivier de Waal, door het lid J. A. A. Wal-dorp. Met negen platen. 1881. 4to.	425	idem	
8°. Stroomsnelheidsmetingen op de rivieren den Boven-Rijn en zijne takken en de Hoven-Maas in de jaren 1875-1877. Door het lid C. F. M. H. Schnebbelic. 4to. Met 70 platen	35	à f 4.—	
9°. liet leven en de werken van den Generaal-Majoor dr. I. P. Oelprat, door de heeren J. P. de Bordes, W. C. Hojel en F. J. van den Berg. 57 bladz. Met portret. 1883. 4to.	30	à r 1.50	
10°. IMiographische afbeelding in groot 4to. van de decoratie, aangebracht in de vergadering van 31 Augustus 1872, ter herinnering aan het vijf-en-twintigjarig bestaan van het Instituut.	54	là » 0.50	

BIJLAGE 9.

UITTREKSEL UIT HET PROGRAMMA VAN HET BATAAFSCH GENOOTSCHAP DER PROEFONDERVINDELIJKE WIJSGEERTE, 1 8 9 3

Wetenschappelijke Prijsvragen.

De volgende prijsvragen worden uitgeschreven:

1. (Vraag 105.) Aangezien het voor de kennis van den waterstaat des lands van belang te achten is, bepaalde en statistieke opgaven te bezitten van de verschillende hoofdwaterschappen, zoo heelt het Genootschap, meerdere uitbreiding willende geven aan zijne omtrent eenige waterschappen welgeslaagde bemoeiingen, besloten thans voor te stellen:
«Eene statistieke opgave en beschrijving van eenig hoofdwaterschap van ons land.»
liet antwoord op deze vraag moet bevatten eene beschrijving van den omvang, de ligging en de grootte van de binnen het waterschap gelegen landstreek; eene opgave van de betrekkelijke ligging der landen ten opzichte van het AP.; den staat van verdeeling dezer landstreek in afgezonderde polders of andere afdeelingen, die verschillende zomerpeilen mochten hebben; eene korte beschrijving van de molens of andere toestellen, waardoor het overtollige water wordt ontlast, zoodat de hoeveelheid opgebracht water en de hoogte van opvoer kunnen worden beoordeeld, met vermelding van de veranderingen, waardoor men, hetzij de waterhoeveelheid, hetzij de hoogte van opvoer heeft trachten te vermeederen, en van den uitslag dien zulks heeft opgeleverd; verder eene aanwijzing der waterwegen, waardoor liet opgebrachte water wordt geloosd, waarbij behoort opgave van den loop en het dwarsprofiel dier waterwegen en van de afmetingen der sluizen of waterkeeringen, die zich aldaar mochten bevinden en invloed hebben op de waterloozing; hierbij de geschiedenis van hetgeen de ondervinding geleerd heeft over het al of niet voldoende dier loozingsmiddelen, van de ontwerpen, die gevormd zijn om die loozing te verbeteren, en, voor zoo verre die uitgevoerd zijn, welke de daaruit verkregene uitkomsten geweest zijn, hetzij vóór- of nadeelig; eindelijk eene opgave der verdedigingsmiddelen, tegen het buitenwater in werking gebracht, met aanwijzing van de daaruit verkregen gevolgen.

2. (Vraag 110.) De stroommeters van Brannings, Woltman, Pitot en anderen hebben tot nadeel, dal zij niet de volstrekte hoegrootheid der snelheden aanwijzen.

Daarom icordt gevraagd:

«Een stroommeter, waarbij de gebreken der tot nu toe bekende werktuigen, zoo niet geheel vermeden, althans in mindere mate aangetroffen worden.»

3. (Vraag 117.) Voor de kennis van den tegenwoordigen staat onzer rivieren is de geschiedenis van de veranderingen, die in den loop der stroomen, zoowel in de rivier als buiten haren mond, hebben plaats gehad, alsook van de gebeurtenissen, die van deze veranderingen oorzaak of gevolg zijn geweest, van groot belang. Veel wetenswaardigs daaromtrent ligt verspreid in bijzon-

dere verhandelingen en in deliberatiën en resolutiën van verschillende besturen. Dit te verzamelen kan voor belanghebbenden nuttig zijn.

Daarom icordt gevraagd:

«De geschiedenis en de beschrijving van een der Nederlandsche hoofdrivieren of van een gedeelte daarvan.»

4. (Vraag 131.) liet Genootschap verlangt een plan van be-vloeiing van eene onvruchtbare streek in Nederland, door met fecaliën en rioolstoffen bezwangerd water, begeleid door eene raming van kosten.

5. (Vraag 141.) Het Genootschap verlangt eene nauwkeurige kritische beschouwing van hetgeen reeds bekend is aangaande de vulkanen en de vulkanische verschijnsels in den Oost-Indischen Archipel, alsmede eene daarop en, voor zoover mogelijk, op eigen onderzoek steunende verklaring van de wording dier vulkanen.

6. (Vraag 140.) Het Genootschap verlangt een voorstel, om op niet te kostbare wijze gronden in ons vaderland, door middel van slib, vruchtbaar te maken.

7. (Vraag 153.) Men verlangt eene methode, alsmede een werktuig, om op eenvoudige wijze de hoogten van eenige punten van den waterspiegel, in eenzelfde dwarsprofiel, van een onzer hoofdrivieren, ten opzichte van een waterpas vlak te bepalen.

Voorts de mededeeling van den uitslag van eenige zoodanige metingen met dat werktuig verricht:

1°. in een sterk gebogen riviervak;
2°. op een recht gedeelte, hij aanzienlijken was en bij snel intredenden val der rivier.

8. (Vraag 154.) Daar de verwarming van groote gebouwen op zeer verschillende wijze en met zeer ongelijke kosten geschiedt en de uitkomsten dikwerf niet aan het doel beantwoorden;

Zoo vraagt men:

«Wat is de beste en tevens goedkoopste wijze van verwarming van groote gebouwen en hoe moet die worden ingericht om aan de eischen der gezondheid te beantwoorden?»

Een en ander door teekeningen en ramingen van kosten van aanleg, onderhoud en exploitatie toe te lichten.

9. (Vraag 170.) Er bestaat nog altijd belangrijk verschil van gevoelen onder de deskundigen over de wijze, hoe de vereischte diepte voor de scheepvaart in Vijviviervieren kan verkregen en behouden worden.

Het Genootschap wenscht hierover meer licht te ontvangen en verlangt eene verhandeling, waarin bestaande verbeteringen van tij-rivieren getoetst zijn

10. (Vraag 173.) Het aantal bruggen met groote ijzeren overspanningen is in de laatste jaren in Nederland sterk toegenomen, zoodat voor het verkeer de veiligheid dier bruggen van overwegend belang is.

Men vraagt dus:

«Eene nauwkeurige kritische omschrijving en beschouwing van hetgeen in andere landen wordt verricht, zoodat om de slijting en het bederf bij den bovenbouw van groote ijzeren bruggen tegen te gaan, als om de veiligheid te constateeren, met opgaaf van hetgeen hier te lande in dit opzicht zou behooren te geschieden.»

11. (Vraag 174.) Aangezien er nog altijd verschil van gevoelen bestaat aangaande de werktuigen, die de voorkeur verdienen bij polder- en boezembemaling voor verschillende omstandigheden,

Zoo vraagt men:

«Eene duidelijke beschrijving, met de noodige teekeningen, van een of meer der beslaande stoomgemalen, met opgave van: de hoofdafmetingen, de aanlegkosten, de onderhouds- en bedrijfskosten gedurende één of meer jaren, het verbruik van brandstof en smeer in één of meer jaren, en de uitkomsten van proefnemingen ten opzichte van kolenvetbruik en wateropvoer.»

12. (Vraag 175.) Aangezien er nog altijd verschil van meening bestaat ten opzichte van het vereischte vermogen van stoomgemalen voor verschillende omstandigheden van polder- en boezembemaling,

Zoo vraagt men:

«Een geschiedkundig overzicht van de bemaling van een of meer der bestaande polders of waterschappen, inhoudende, voor zoover daarvoor vereischt, de beschrijving van den polder, de opgave van de vroegere bemaling door windmolens, van de stoomgemalen die deze vervangen hebben, van de latere uitbreiding der stoombemaling, en van den toestand van den polder of het waterschap ten opzichte der drooghooiding die daarmede verkregen is.»

13. (Vraag 190.) Men vraagt een chemisch en bacteriologisch onderzoek van het Maaswater te Rotterdam, telkens op minstens drie verschillende plaatsen in de rivier geschept, van het water in het bezinkingshassin en van het daaruit verkregen gefiltreerde water.

BIJLAGE 10.

PROGRAMMA VAN JAARLIJKSCHE PRIJSVAGEN, VOOR HET JAAR 1893, TER BEANTWOORDING UITGESCHREVEN DOOR HET WISKUNDIG GENOOTSCHAP: «EEN ONVERMOEIDE ARBEID KOMT ALLES TE BOVEN». TE AMSTERDAM.

1. Vraagstuk. Van uit twee vaste punten als centra werken twee krachten van den vorm ar^b en hr^b men verlangt een onderzoek der beweging van een ander geval dan voor $n=1$ en

2. Vraagstuk. Van welke klasse is het oppervlak, dat omhuld wordt door de vlakken, die eene gegeven ruimtekromme van den

graad i (n-1)(M+2) snijden in punten, op eene kromme van den w^{den} graad gelegen, in geval h liet aantal schijnbare dubbel-punten der ruimtekromme voorstelt, en deze geen werkelijke dubbelpunten heeft.

3. *Vraagstuk.* Men vraagt eene theorie ter bepaling der polen van eene cilindervormige dunne magneetstaaf, bij verschillende onderstellingen omtrent de magnetische verdeling.

4. *Vraagstuk.* Te onderzoeken de congruentie der rechte lijnen, die de kortste afstanden vormen tusschen de paren van beschrijvende lijnen van een scheef oppervlak van den derden graad.

(Men vergelijkje E. Waelsch in de *Wiener Sitzungsberichte* van April 1887, blz. 781.)

Vraagstuk. Eene horaogeen ellipsoïde of toor, onderworpen aan de werking der zwaartekracht, rolt over een horizontaal vlak. Vrage het spoor op het vlak en op het rollende lichaam te best udeeren.

6. *Vraagstuk.* Van een scheef regelslak van den vierden graad met een dubbelkromme van den derden graad is deze ruimte-kromme met de door de beschrijvende lijnen op haar bepaalde verwantschap (2,2) gegeven. Gevraagd te bepalen:

- a.) de ruimtekromme van den derden graad, die de keerlijn is van het ontwikkelbare oppervlak der dubbelrakende vlakken;
- b.) onder welke omstandigheden op dit oppervlak door de beschrijvende lijnen één, en dus een oneindig aantal, gesloten «-hoeken worden gevormd;
- c.) wat, ingeval het oppervlak een oneindig aantal 2/i-hoeken toelaat, gevormd wordt door — of het aantal is van — de lijnen, die op n niet op elkaar volgende zijden van zulk een 2a-hoek rusten (a = 2, 3, 4, 5).

Men vergelijkje Hlohu, *Math. Annalen*, deel 28, blz. 284.

7. *Vraagstuk.* Gegeven twee kubieke ruimtekrommen en op deze twee puntreeksen, tusschen welke een verwantschap (n, n) bestaat. Te onderzoeken het schieve oppervlak gevormd door de verbindingslijnen van de overeenkomstige punten dier reeksen.

8. *Vraagstuk.* Eenige materiële punten, die elkander aantrekken evenredig met hunne massa's en met de n^{de} macht van hunnen afstand, zijn zoodanig geplaatst en hebben zoodanige lieginsnelheden verkregen, dat gedurende de beweging hunne afpanden onveranderd blijven. Deze onveranderlijkheid der afstanden als een kinetisch evenwicht beschouwende, vraagt men een onderzoek naar de voorwaarden van stabiliteit.

9. *Vraagstuk.* Men vraagt het oppervlak te onderzoeken, waarvan de vergelijking gevonden wordt door 0_1 en β te elimineren uit

$$\ll J \left(\dots + \dots + \dots \right)$$

$$\epsilon \kappa C_2 - e \frac{f}{dx}$$

waarbij gegeven is

$$e_i + e_{90} H =$$

Het onderzoek omvatte ook de grensgevallen en verdere uitbreidingen, waartoe het vraagstuk aanleiding kan geven.

10. *Vraagstuk.* Men vraagt het oppervlak te onderzoeken, dat wordt voorgesteld door de vergelijkingen

$$x = i o f J_r et (l - a) (l - k \cdot x) (1 - r \cdot x; [l - m] \dots)$$

$$y = \dots$$

$$\dots$$

$$\dots$$

waarbij k, l, m bestaanbaar zijn en kleiner dan de eenheid.

11. *Vraagstuk.* Na te gaan tot welke groepen van bewegingen de zes regelmatige cellen der ruimte met vier dimensies aanleiding geven.

(Omtrent het overeenkomstige vraagstuk in de ruimte met drie dimensies, vergelijkje men F. Klein's *Vorlesungen über das Ikosaeder*.)

12. *Vraagstuk.* Men verlangt een, hetzij meetkundig, hetzij analytisch, onderzoek naar het meest algemeene verband tusschen zes in één vlak liggende kegelsneden, waarbij een veranderlijke driehoek zich zoo kan bewegen, dat, terwijl ieder hoekpunt eene der kegelsneden doorloopt, iedere zijde, rakend blijft aan eene der drie overigen. Hierbij te voegen een stelselmatig overzicht van de voornaamste bijzondere gevallen; bijvoorbeeld, waarin één der kegelsneden, of de drie kegelsneden der hoekpunten, of de drie der zijden, of alle zes, overgaan in cirkels, of in gelijkzijdige hyperbolen, of in parabolen, of in lijnenparen, of in pantenparen; of ook, waarin de bewegende driehoek standvastig blijft van vorm, of van inhoud, of van vorm en inbond beiden; enz.

BIJLAGE 11.

BIJLAGE 12.

Pise (Italie) 9 Novembre 1892.

Breda, 22 Januari 1893.

C'est avec un sensible retard que je répons à votre lettre du 3 Octobre, n°. 222.

L'espoir, d'un côté, de pouvoir vous envoyer quelque chose de plus complet, concernant le Congrès International de Palermo, la circonstance, de l'autre, que j'ai du rester absent pendant une quinzaine, ont causé ce délai que je regrette.

Il me semble qu'il ne vous est pas parvenue une lettre, que je vous adressais en Avril, pour vous déclarer qu'une circonstance imprévue m'empêchait, au dernier moment, de partir pour Palermo. Je me suis trouvé obligé de me rendre dans la Province de Muntoue, c'est à dire, dans une direction tout à fait opposée et à l'autre coin de la Péninsule.

Dans ces plaines du Nord-Est qui appartiennent au «polderland» de l'Italie, je devais, et je dois encore, m'occuper de la systématisation hydraulique générale d'un «polder» assez important. Les pluies avaient créé un état de choses que l'administration tenait à faire voir à l'ingénieur chargé des études pour les améliorations nécessaires. Ainsi il est arrivé qu'au lieu d'aller représenter personnellement les ingénieurs Hollandais à Palermo, j'ai du me vouer à l'application dans mon pays de l'enseignement qu'ils m'ont donné chez eux.

Je n'ai pas manqué, toutefois, d'écrire immédiatement au Président du Congrès pour lui notifier la raison inéluctable qui s'opposait à mon intervention personnelle, en le priant de vouloir me considérer comme présent aux effets de la délégation que j'avais eu l'honneur de recevoir de la part de l'institut.

Je vous envoie sous bande les imprimés, qu'on a distribué au Congrès. Je vous enverrai tout le reste, aussitôt que je le recevrai. Mr. le Président, le Prof. Ingénieur Salemi-Pace, m'a écrit d'avoir chargé le Secrétaire de me remettre tout ce qui sera publié. Les comptes-rendus des séances ne paraîtront, avec les documents, que dans quelque temps. Ainsi, du moins, il est arrivé dans tous les autres Congrès.

Je vous remercie du bienveillant accueil fait à mes notices historiques sur les dessèchements entrepris ici par les Hollandais dans le XVII^{me} siècle.

J'aurais voulu avoir déjà complété mes recherches, ainsi que je voudrais pouvoir écrire une monographie historique sur les relations techniques entre les Pays-Bas et l'Italie (la Toscane surtout) dans les siècles passés.

Agréez Monsieur le Président l'expression respectueuse de ma très-haute considération.

Votre bien reconnaissant serviteur,

G. CUPPAKI
Membre de l'Institut.

Mr. le Président de l'Institut
Royal des Ingénieurs,
La Haye.

Breda, 22 Januari 1893.

Ik heb de eer U hierbij toe te zenden eenige beschouwingen over secundaire spanningen, in het bijzonder over die, welke door de langsdragers in de hoofd- en dwarsdragers van ijzeren vakwerkbruggen worden opgewekt; een en ander in aansluiting aan het verhandelde in de Instituutsvergadering van 9 Juni 1892.

Aangenaam zal het mij zijn, wanneer deze beschouwingen door U geacht worden van genoegzaam belang te zijn, om daaraan eene plaats in het *Tijdschrift van het Instituut* te verleenen.

Met de meeste hoogachting heb ik u eer te zijn,

Uw dienstw. dienaar,

A. VAN HEMKRT.
L. K. laat. I.

Aan den Raad van bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, te 's Gravenhage.

BIJLAGE 13.

Utrecht, den 26sten November 1892.

Bij dezen heb ik de eer den Raad van bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs hierbij aan te bieden:

a. Schetsontwerp met memorie van toelichting van eene *drijvende schuifdeurs* vervolg op de in praktijk gebrachte «schuivende sluisdeur», opgenomen in het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1879—1880.

b. Idem, idem van een *dring scheprad** voor bemaling van plassen en polders en afvoer van boezemwater, enz.

Ondergeteekende, hoewel niet de eer meer hebbende lid te zijn van voornoemd Instituut van Ingenieurs, vertrouwt dat zijn arbeid met de beide ontwerpen e. a. (die hij gaarne aan het meer verlicht oordeel van den Raad en de leden wenschte te onderwerpen) zoo welwillend zullen worden aangenomen als zij bij deze door hem worden aangeboden met den wensch dat in het belang der wetenschap en dat van landbouw, handel en scheepvaart, de toepassing van beide ontwerpen niet achterwege zal blijven.

Waarmede hij de eer heeft zich met hoogachting te onderschrijven

de, van den Raad dienstvaardige dienaar,

J. SWETS Az.

Aan den Raad van bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, te 's Gravenhage.

BIJLAGE 14.

ENGINEERING HEADQUARTERS.

Chicago, Illinois, November 1st 1892.

Gentlemen:

The following American and Canadian Societies of Engineers will maintain joint headquarters at No. 10 Van Buren Street, in the business quarter of Chicago, during the period of the Worlds Columbian Exposition of 1893, and they will also have representatives constantly in attendance in certain rooms assigned them for this purpose in the Mines and Mining Building at the Exposition grounds.

Hoping that many members of your Society will visit the Exposition we cordially invite them through you to avail themselves fully and freely of these facilities while in Chicago, and also to make themselves known to the officers of the following Societies, should they visit the cities in which these Societies are established.

A simple card of introduction from the Secretary of your Society will be sufficient.

Very respectfully,

O CHANUTE
President General Conimittee,

Representing!

The American Society of Civil Engineers, New York City.
The American Institute of Mining Engineers, New York City.
The American Society of Mechanical Engineers, New York City.
The Canadian Society of Civil Engineers, Montreal, Canada.
The Engineers Club of Philadelphia, Philadelphia, Penn.
The Boston Society of Civil Engineers, Boston, Mass.
The Engineers Association of the South, Nashville, Tenn.
The Civil Engineers Club of Cleveland, Cleveland, Ohio.
The Engineers Society of Western Pennsylvania, Pittsburg, Penn.
The Engineers Club of St. Louis, St. Louis, Mo.
The Engineers Club of Kansas City, Kansas City, Mo.
The Montana Society of Civil Engineers, Helena, Mont.
The Civil Engineers Society of St. Paul, St. Paul, Minn.
The Engineers Club of Minneapolis, Minneapolis, Minn.
The Western Society of Engineers, Chicago, Ill.
The Scandinavian Engineering Society, Chicago, Ill.

To the President and Secretary
of Koninklijk Instil Limt van
Ingenieurs,

The Hague. — Holland.

BIJLAGE 15.

VOORDRACHT VAN HET LID A. HUET TER TOELICHTING VAN HET VOORLOOPIG ONTWERP EENER OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM

MET DE NOORDZEE, IN VOLDOENING AAN DE TOT DAT LID GERICHTE UITNOODIGING VAN HET INSTITUUT VOLGENS

BESLUIT VAN DE VERGADERING VAN 9 SEPTEMBER 1890.

(Platen X—XVI.)

Inleiding.

De open doorgraving van Holland op zijn smalst is in 1852 afgekeurd in de volgende woorden: (*)

«Bij de Kommissie bestond al dadelijk geen verschil van gevoelen omtrent het eerste punt de *veiligheid* des lands. Zij begreep namelijk, dat het eene onverschoonbare onvoorzichtigheid, zoo niet roekeloosheid, zoude zijn, eene bloote doorgraving van *Aoord-UoUund* op zijn *smalst* daar te stellen, en akoo een *nieuwen* toegang van de wateren der *Noordzee* tot ons binnenland, of liever tot het binnenste gedeelte van den grooten zeeboezem de *Zuiderzee* en het *IJ*, te verleen, zonder de noodige maatregelen te nemen, om te beletten dat zoodanige toegang niet te eeniger tijd ontaarde in een ontbaar zeevat, gelijk tusschen de noordelijke eilanden *Texel*, *Vlieland*, *Terschelling*, *Ameland*, *Schiermonnikoog* enz., bestaan en waarvan men de meeste gaarne gesloten zoude zien.

«liet zal toch wel onnoodig zijn op de gevolgen van zoodanige noodlottige gebeurtenis te wijzen en de Kommissie achtte het dan ook eene eerste behoefte, om den mond van liet Kanaal tusschen de Duinen, te sluiten door middel eener kapitale *SchuMnis*, welke tevens de noodige vereischten moet bezitten oen als *Spuisluis* te dienen; voorts om het kanaal, zoover noodig, tusschen dijken te bevatten, in staat om, bij onverhoopt bezwijken dier sluis, de hoogst bekende zeevloed te keeren, en aan deszelfs inmonding eene tweede sluis te leggen, ten einde (buiten de andere voordeelen, welke die sluis moet opleveren *en* nader zullen worden aangetoond) het verder doordringen van den zeevloed te stuiten.

«Op deze wijze vermeent de Kommissie, dat voor de veiligheid des lands voldoende zal zijn gezorgd.

«Ten einde in het Kanaal van *Amsterdam* naar de *Noordzee*, de voor de groote scheepvaart vereischte diepte zooveel mogelijk te behouden, is het der Kommissie voorgekomen, dat hetzelfde buiten den invloed moest worden gehouden der opslibbingen van het *IJ*. liet daarstellen eener geul van de vereischte diepte in het vaarwater van het westelijk *IJ*, zonder de noodige maatregelen te nemen om eene nieuwen aanvoer en de toezakking der slibstoffen te voorkomen, moest als geheel onaannemelijk worden verworpen, en het geheele Kanaal, ook in het *IJ*, tusschen leidijken te bevatten, en de tweede sluis aan de inuinding van hot Kanaal nabij *Amsterdam* te plaatsen, werd als eene behoefte erkend.

«Door dit plan te volgen, wordt het Kanaal van den invloed der met slibstoffen bezwangerde wateren der *Zuiderzee* en van het *IJ* bevrijd; de duurzaamheid van deszelfs diepte wordt daardoor bevorderd, en het wordt in staat gesteld de met weinige of goene slibstoffen en zanddeelen bezwangerde wateren der *Noordzee*, bij vloedgetij op te nemen, en, hetzij ter diephouding der buitenhaven in de *Noordzee*, hetzij ter instandhouding der diepte vóór en beoosten *Amsterdam*, door spuiing aan te wenden».

De dijk langs den noordelijken oever van het kanaal ter afscheiding van liet *IJ* kreeg in dit ontwerp een hoogte van 4 M. AP, met eene kruinsbreedte van 5 M. De dijk langs den zuidelijken oever van liet kanaal kreeg een hoogte van 1.60 M. -{- AP. en lag buiten den boslaandeu zeedijk van *Rijnland*, die een hoogte had van zh 3.4 M. -|- AP.

Deze afkeuring van eene open doorgraving heeft cctiigen tijd later aanleiding gegeven tot een nader onderzoek in 1855, naar aanleiding van de volgende vragen: (*)

«Volgens het verslag der Kommissie pag. 11, 13, zoude het eene schroomelijke onvoorzichtigheid zijn, ja roekeloos, om eene *bloote doorgraving* daar te stellen en alzoo een nieuwe loegang van de wateren der Noord-zee tot ons binnenland of lol het

(*) *Verslag van de door het bestuur der stad Amsterdam benoemd* Kommissie tot onderzoek naar de mogelijkheid om, door het smalle gedeelte van Holland een kanaal geschikt voor de groote schipvaart en eene veilige haven aan te leggen.* Te Amsterdam, ter Mudsrukkerij, 1853, blml. 11 en 12.

(*) *Onderzoek aangaande de vereischten van een daar te stellen Kanaal naar de Noord-zee bij Holland op zijn Smalst, ten einde te beantwoorden aan de behoefte van de Hoofdstad, zijnde een verkorte waterweg van en naar de Noord-zee voor de Zeeschepen, zonder last te breken.*

binnenste gedeelte van de Zuider-zee en het Y te verleenen, zonder de noodige maatregelen te nemen, om te beletten dat die toegang niet ontaarde in een ontembaar zeegat, evenals onze zeegaten Texel enz., die men gaarne gesloten zou zien. Daar evenwel de redenen niet zijn omschreven, waarom onder de noodige en uitvoerlijke voorzieningen, de Zuider-zee niet door middel van het Y, in vrije gemeenschap te stellen zou zijn met de Noord-zee, hebben de ondergetekenden gemeend in de eerste plaats de vraag aan een deskundig ingenieur te moeten voorleggen, nol'de Kommissie de bloote doorgraving op goede gronden afkeurt, en een zeegat waardoor de Noord-zee in verbinding wordt gebracht met de Zuider-zee niet uitvoerlijk zoude zijn?» en daarop het antwoord ontvangen hetwelk onder bijlage A (*) wordt overgelegd".

Het slot van dit antwoord luidde als volgt:

«Daar nu uit den inhoud dezer nota blijken kan en wel bepaaldelijk :

a. *Uit het vermelde sub. § 4: dat een zeegat als het bedoelde noodwendig aan verzanding en diensvolgens ook aan verlamming onderhevig, ten gebruike ongeschikt zoude worden.*

b. *volgens § 5: dat de kosten ter daargestelling van hetzelfde veel meer zouden bedragen dan die voor een met sluitzen aan de monding afgesloten kanaal.*

c. *Volgens § 0: dat de verdedigings belangen des lands geen en zoo vrijen toegang naar Amsterdam kunnen gedoogen.*

Zoo is het op grond van dit alles, dat de daargestelling van een open zeegat, hetwelk langs Amsterdam de Noordzee met de Zuiderzee zoude vereenigen, alleszins ONRAADZAAM te achten is, en er tot het daargestellen eener voor de groote scheepvaart bewakende en duurzame gemeenschap van Amsterdam met de Noordzee vereischt zal worden een aan de monding met sluitzen afgesloten KANAAL, hetwelk middels die sluitzen en verdere inrigtingen, de gelegenheid kan aanbieden, onder behoorlijk aan te brengen spui-vermogen, ten aanzien van de diepte-houding van hetzelfde en het oostelijk Y, de nadeelen der verzanding en aanslibbing te voorkomen, waaraan een open zeegat tusschen de Noordzee en Zuiderzee langs Amsterdam onvermijdelijk zoude onderhevig worden».

Dit stuk draagt de dagteekening van 14 April 1855 en is dus voorafgegaan aan de beraadslagingen der Internationale Commissie voor het Suez-Kanaal in hare derde zitting van 24 Juni 1850 te Parijs, waaraan de volgende zinsneden ontleend zijn: (f)

«Discussion sur la position de la question. MM. Licoussou et Renaud désirent que la question soit ainsi posée :

Le canal anra-t-il des écluses aux extrémités? Aura-t-il des berges continues?

M. Conrad pense qu'il est plus prudent d'avoir des écluses. Elles seraient ordinairement ouvertes; et elles pourraient se fermer, s'il en était besoin.

Il est décidé que le canal maritime n'aura pas d'écluses».

(f) Tijdschrift Kon. Instituut van Ingenieurs. Notulen 1867/CS bladz. 65, 72, 02. Nota omtrent eene doorgraving van Holland op zijn Smalst zonder sluitzen.

(f) Percement de l'isthme de Sues. Rapport et projet de la Commission internationale. Documents publiés par M. F. de Lesseps. Troisième Série. Paris, Aux Bureaux de l'isthme de Suez. Journal de l'Union des deux Mers 1866. Pag. 340 Troisième Seauce, 21 Juin 1855, à Paris Présidence de M. Conrad.

Rit de vergelijking der dagteekeningen blijkt, dat de beslissing omtrent het Suez-Kanaal, waardoor dit geheel vrij bleef van sluitzen, niet bekend kon wezen aan hen, die in 1852 en 1855 de open doorgraving van Holland op zijn Smalst hebben afgekeurd.

Er is nog eene afkeuring openbaar gemaakt in 1859, aldus luidende: (*)

«Ik gaf daarbij toen wijders te kennen, dat dit kanaal aan de Noordzee behoorde afgesloten te worden, en dat de beste afsluiting van het IJ zelve beoosten Amsterdam zou zijn.

Ik toch had bij herhaling het door sommigen opgevatte denkbeeld, om de Zuiderzee en Noordzee door een open zeegat te vereenigen, in navolging van den vermaarden *Brunings* bestreden.

Voor al om de zaak niet op te houden, heb ik de besluiten der enquête (van 1855) dan ook ongemeoid gelaten, want zeker had men nog geen rust gehad, zoo men had ingezien dat, ten aanzien van het open zeegat, toestanden ter vergelijking zijn gebezigd, die eigenlijk, omdat niet op de bodemschelling is gelet, niets bewezen; voorts dat de formule van *Bellanger* niet is toegepast, enz. — zoomede dat niet op den kuil in den waterspiegel voor de stad is gelet, daarbij niet is bedacht, dat de Noordzee geenszins een aanslibbing door bezinking kon geven, die de tegenwoordige aanslibbing in het IJ kon overtreffen, en dat juist om die niet te stuiten aanslibbing, toch alleen reeds een afsluiting ten oosten van de staal wenschelijk is, en dat voor de groote vaart alle heftige spuijngen juist zeer stremmend zouden zijn en daar dus niet eens meer sprake van moest zijn, enz. enz.

Hetgeen op bladz. 12 (van het Rapport der Stedelijke Commissie van 1852) omtrent de noodzakelijke scheiding tusschen het IJ en de Noordzee wordt gezegd, stemt overeen niet den weg, dien ik met *Mentz*, in navolging van *Brunings* bewaand heb. Zij had echter ook wel mogen opmerken, dat zoo men liet water van de Noordzee langs die zijde vrij in het IJ en de Zuiderzee laat komen, Amsterdam en vele andere plaatsen al hunne waterkeeringen, die slechts bij 30 duim boven peil gesloten worden, dan in sluitzen zou moeten herschepen, dat de polders hunne uitwatering verliezen zouden, dat het Westelijk IJ gevaarlijk voor de bovendien te verhoogde dijken zou verdiepen en dat de daaruit schurende slib door de gelijktijdige getijden zich in of voor het oostelijk IJ zou zetten en Amsterdam nog verder schaden enz.»

Het denkbeeld eener afsluiting van het IJ, ten oosten van Amsterdam is, zooals men weet, verwezenlijkt in het bestaande Noordzeekanaal, waarvan het ontwerp in hoofdzaak aan den heer Kroger te danken is.

De hiervoren vermelde drievoudige afkeuring eener open doorgraving in 1852, 1855 en 1859, is nog eenmaal samengevat in de volgende zinsnede: (t) —

(*) Ontwerpen en rapporten betreffende het verbeteren der groote handelswegen van Amsterdam, door W. A. Fröger. Met een atlas. Amsterdam 11. W. Weyting 1859, bladz. 0, 10 de noot en 03.

(f) Verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken o'er eene verbinding van Amsterdam met de Noordzee, door middel van een kanaal door Holland op zijn Smalst, uitgebracht door den Waad van den Waterstaat benoemd bij beschikking van Zijne Excellentie, van den 14den April 1859. No. 11. D. 8de afdeling. Te 's-Gravonhage, bij van Weelden en Mingelen, 1859, bladz. 24.

«Het wordt raadzaam geacht het kanaal buiten onmiddellijke gemeenschap te houden met de Noordzee en het IJ of de Zuiderzee.

Het maken van een geheel open kanaal of van een nieuw zeegat is aan te veel bedenkingen onderhevig. Het biedt niet de voordeden aan, welke men zich oppervlakkig van eeu op die wijze verkregen spui-vermogen zou voorstellen, maar wel gevaren voor den vaderlandschen bodem.

De afkeurende stemmen, welke daarover reeds van tijd tot tijd zijn opgegaan, kunnen dus geheel worden beaamd.

Ook het open laten van het kanaal bij Amsterdam, zoodat het vloedwater van de Zuiderzee in het kanaal over zijne geheele lengte of over een gedeelte zijner lengte, evenals in het IJ, zou kunnen oploopen en bij eb weder alloopen, zou voor de scheepvaart hinderlijk zijn en de aanslibbing van het kanaal te spoedig doen plaats vinden.

Uit deze overwegingen vloeit voort, dat het kanaal, tusschen dijken begrensd, aan zijne beide uiteinden met sluitzen behoort te worden afgesloten.

Dientengevolge moet het kanaal een eigen peil verkrijgen.

De hoogte van dit peil moet zoodanig worden bepaald, dat men het in zijne magt heeft door inlating of aftapping het kanaal op zijn peil te houden, en dat het bovendien strookt met de belangen van Rijnlants boezem, waarover hieronder nader zal worden gehandeld.

Het peil door de Commissie van 1852 voorgesteld, voldoet aan die twee vereischten en is dus aangenomen.

Da hoogte is 0.50 el — AP.".

Gelijk men weet is dit peil later aangenomen voor het Noordzeekanaal. Het hoofddenkbeeld van het verslag, waaruit deze zinsneden zijn ontleend, namelijk het behoud van het open IJ, is echter niet aangenomen en ook de daarin voorgestelde havenwerken aan de Noordzee zijn niet uitgevoerd.

Eene laatste afkeuring van de open doorgraving werd nog vernomen in 1803 in een geschrift (*) waarbij hier niet wordt stilgestaan, omdat de schrijver later op die afkeuring is teruggekomen en in een viertal geschriften (f) eene open doorgraving

heeft goedgekeurd en op de uitvoering daarvan krachtig heeft aangedrongen.

Het voorgaande geeft een overzicht van de gronden, waarop de open doorgraving is afgekeurd vóór en tijdens de behandeling van de wet van 21 Januari 1803, waarbij tot aanleg van het Noordzeekanaal en van den Rotterdamschen Waterweg besloten werd. De beschouwingen over de wensohelijkheid en mogelijkheid eener open doorgraving, voorkomende in de destijds tusschen de Regeering en de Volksvertegenwoordiging gewisselde stukken zijn reeds vroeger uitvoerig medegedeeld. (1) De meening der toenmalige Regeering is samengevat in de volgende zinsnede uit de Memorie van beantwoording van 4 November 1862.

»In het verslag wordt het denkbeeld van een nader onderzoek der vragen, welke het hier geldt, door onpartijdige deskundigen geopperd.

De zaak is sedert eene reeks van jaren het onderwerp geweest van zoovele deskundige commissiën, dat de Regeering waarlijk niet anders weet te antwoorden, dan zooals in het verslag zelf gedaan wordt.

De vraag schijnt ook haar overrijp ter beslissing; een nieuw onderzoek ware in haar oog enkel onvruchtbaar uitstel of tijdverlies. Wil men in zulk eene aangelegenheid, met handelen wachten tot dat alle bespiegelingen uitgeput en alle bedenkingen en twistvragen door redeneering overwonnen zijn, het tijdstip van handelen zal nooit komen of misschien dan, wanneer het rechte oogenblik lang voorbij is».

Om deze zinsnede in hare juiste beteekenis te begrijpen moet daarbij het oog worden gehouden, op hetgeen korten tijd daarna werd uitgesproken in de vergadering van 11 November 1862 van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

«Er was door de Regeering een concessie gegeven naar een bepaald plan, de Regeering had dus beslist en het was de plicht van 's Rijks ingenieurs die beslissing te eerbiedigen en de uitvoering niet door ontijdige behandeling van hunne zijde te belemmeren».

Uit beide zinsneden blijkt duidelijk dat het onderzoek als gesloten werd beschouwd.

Inmiddels was het denkbeeld eener open doorgraving van andere zijde opgevat en verdedigd. Den 10den Juli 1802, dus vijf maanden vóór het verschijnen van de Memorie van beantwoording hierboven genoemd, werd door de Algemene Vergadering der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid op voorstel van een harer leden zonder stemming besloten:

«den Koning te verzoeken, eene Commissie te benoemen, bestaande uit Ingenieurs, Zeelieden en Handelaren, aan welke Commissie worde opgedragen, het plan om de Noordzee te brengen vóór Amsterdam, te onderzoeken en hieromtrent verslag uit te brengen, en voorts de Tweede Kamer der Staten-Generaal uit te noodigen, omtrent li t aanhangige ontwerp tot doorgraving

(*) Amsterdam en Rotterdam. Verzameling van stukken betreffende de doorgraving van Holland op zijn Smalst en van den Hoek van Holland. Rotterdam, J. W. van Leenhoir&Zoon, 1881, deel 1, bladz. 287. De doorgraving van Holland op zijn Smalst. Geschiedenis en kritiek.

van *Holland* op zijn smalst, tot geene beslissing over te gaan, voor door genoemde Commissie verslag is uitgebracht». (*)

De inhoud der beide adressen is reeds vroeger in het Instituut medegedeeld (t); dat daarop afwijzend is beschikt, volgt uit het hierboven vermelde. Om zich eene duidelijke voorstelling te maken van den invloed, dien deze adressen later gehad hebben, moet men het volgende in het oog houden. De voorzitter der Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid in 1802, die deze adressen heeft opgesteld, was een der oprichters van het Instituut en is tot in 1850 Directeur der voormalige Koninklijke Akademie van Burgerlijke Ingenieurs geweest. Als Minister van binnenlandsche zaken in 1850 had hij de verbetering der waterwegen van Amsterdam en Botterdam ter hand genomen, want de afdeling Waterstaat vormde destijds nog een onderdeel van het Departement van binnenlandsche zaken. Door zijne langdurige werkzaamheid bij de droogmaking van het Haarlemmermeer was hij, ofschoon geen ingenieur, toch met technische vraagstukken volkomen vertrouwd en tot zelfstandig oordeelen bevoegd.

Er was dus zekerheid dat het technische vraagstuk der open doorgraving als zoodanig zijne voortdurende belangstelling zou ondervinden, geheel afgescheiden van andere beschouwingen. De ervaring heeft dit ook bevestigd. Herhaalde malen heeft G. Simons zich de gronden doen voorleggen, waarop een open doorgraving als uitvoerbaar en mogelijk mocht beschouwd worden en toen die overtuiging bij hem gevestigd was, heeft hij den weg aangewezen, die gevolgd moest worden om deze overtuiging ook bij anderen ingang te doen vinden. Hij stelde vast, dat er een technisch rapport noodig was, opgemaakt door bevoegde deskundigen geheel onbevooroordeeld gekozen en het was dus enkel de vraag: hoe en wanneer zulk eene Commissie bijeen te verkrijgen?

Nu was is 1807 de aanleg van het Noordzeekanaal nog slechts weinig gevorderd en bovendien ontstond er oponthoud in de uitvoering, doordien het bleek, dat het aantal en de afmetingen der sluizen aan de Zuiderzee, zooals die in de verleende concessie waren omschreven, niet voldoende waren voor de behoefte van de bestaande binnenlandsche scheepvaart. De wijzigingen, toen in de verleende concessie gebracht om in verschillende bezwaren te voorzien, hebben duidelijk aan het licht gebracht, welk diepliggend verschil van meening er was tusschen de voorstanders van een kanaal met sluizen en een open doorgraving van Holland op zijn Smalst.

In deze wijzigingen, in 1808 door de wet bekrachtigd, is namelijk de lengte der Noordzeesluizen bepaald op 120 Al. in plaats van 140 M., die zij volgens de oorspronkelijke wel van 1803 zouden hebben. Nu was deze lengte van 120 M. in 1859 als voldoende opgegeven door de Kamer van koophandel te Amsterdam, niettegenstaande reeds sedert 1855 in de vaart van Engeland op Noord-Amerika was gebracht de «Persia», ter lengte van 300 eng. voet op de waterlijn en 390 eng. voet over alles, waarvoor dus eene sluis van 120 M. lengte zeker niet voldoende

(*) *Handelingen der vijf-en-tachtigste Jtgemetne Vergadering en van het zesde Nijverheids Congres van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid*, gehouden te Deventer, op 8, 9 en 10 Julij 1802. Haarlem, du Erven Loosjes, bladz. 00.

(t) *Tijdschr. Kon. Inst. v. Ing.* Notulen der verg. van 1) November 1880. „Do Nieuwe sluis bij IJmuiden. Een woord ter herinnering aan Jhr. G. Simons”.

was. Dat in 1868 toch tot eene lengte van 120 M. werd teruggekeerd was do duidelijke aanwijzing van de beperkte cischen, waaraan men meende, dat de nieuwe waterweg van Amsterdam naar zee zoude moeten voldoen.

Deze opvatting van zaken was ook reeds gebleken uit het verslag aan de Regering van 1859, waarin als maatstaf voor de wijde van den havenmond in de Noordzee genomen waren de volgende havens: Itamsgate, Howth, Kingstown, Newhaven, Shorcham, Scarborough, Duinkerken, Calais, Hartlepool, Leith, Lowestoft, Holyhead, Napels, la Ciotat, Antibes, Civita Vecchia, Savonne, het Nieuwediep. Blijkbaar was een vergelijking met de havens van Liverpool, Havre, Antwerpen en dergelijke niet noodig of wenschelijk geacht.

Wil men zich een duidelijk denkbeeld maken van de geheel onderscheiden opvattingen, die de voor- en tegenstanders eener open doorgraving verdeeld hielden, dan moet men zich terug verplaatsen in den toenmaligen tijd en het oog houden op hetgeen toen bekend was. Hierboven is reeds in het voorbijgaan er op gewezen, dat de tegenstand tegen een open doorgraving dagteekent uit den tijd, toen nog niet besloten was, dat het Suez-Kanaal geen sluizen zou hebben. Dit kanaal werd aangelegd in de jaren na 1850 en geopend in 1808 voor de scheepvaart van alle volken en was het eerste voorbeeld van een welgeslaagd zeekanaal zonder sluizen.

Hier te lande was de aandacht zeer bepaald gevestigd op den toekomstigen invloed van dat kanaal, daar op voordracht van den minister van binnenlandsche zaken in 1850 door den Koning een commissie was benoemd om over dit onderwerp verslag uit te brengen, wier arbeid daarom zoo merkwaardig is, omdat zij de uitvoering steunde tegenover de groote tegenwerking, die de aanleg van het kanaal in Engeland ondervond (*). In dat rapport is aangewezen, wat ons te doen stond om van het Suez-kanaal geen nadoelen te ondervinden, maar er voordeel van te trekken en daaronder behoorde in de eerste plaats de verbetering van de gemeenschap van onze groote havensteden met de zee.

Op dat belang was echter het oog van den Minister van binnenlandsche zaken in 1850 reeds gevestigd vóór dat de commissie in 1859 haar verslag uitbracht Want door Simons was aan den ingenieur P. Caland de opdracht gegeven een reis naar Frankrijk en Schotland te maken ten einde zich op de hoogte te stellen van hetgeen aldaar op het gebied der verbetering van riviermonden gedaan werd (†) Hel verslag van deze reis in 1850 is het uitgangspunt geweest voor het verslac van den Raad van den Waterstaat voor de verbetering van den Waterweg van Rotterdam naar zee, waarin het oorspronkelijk ontwerp voorkomt, dat thans in hoofdzaak is uitgevoerd (g).

(*) *Verslag oier de vermoedelijke gevolgen van de dnorgmving van de landengte van Suez voor den handel en de reederijen van Nederland*. 's Gravelinge bij van Weelden en Mingelen, 1859.

(f) *Verslag aan den Koning over de openbare werk*». 1855 en 1850, blz. 18 en Bijlage 11 blz. 105 „Rapport van den ingenieur P. Caland, betrekkelijk zijne, tending naar Schotland en Frtuikrijk, in verband met het plan Int verbetering van de Nieuwe Maas”.

(g) *Rapport over de verbetering van den Waterweg van IJotterdam naar zee, uitgebracht door em luud van den Waterstaat, ingesteld by besluit van*

Aan deze beide stukken moet voor de volledige kennis van het onderwerp nog worden toegevoegd de «Verhandeling over vloed en eb op de benedenrivieren», (*) waardoor de voorafgaande arbeid werd bekroond.

Onnoodig is het niet te herinneren, dat de Nieuwe Rotterdamsche waterweg, die thans een diepgang heeft van 77 decimeter bij laag water, de rijpe vrucht is van het onderzoek, dat op last van den minister van binnenlandsche zaken in 1850 was begonnen. Het is wel bekend dat de aanleg van dezen waterweg het uitgangspunt is geweest voor de verbetering van den Beneden-Weser, die thans wordt uitgevoerd bij onze naburen.

Maar in 1808, toen het Suez-kanaal geopend werd, was die schoone uitkomst nog niet verkregen; aan den goeden uitslag van het werk werd door velen getwijfeld en het viaagstuk van een open doorgraving voor Amsterdam was daarvan ook nog onderscheiden, omdat het daar niet gold de verbetering van een benedenrivier maar de aanleg van een kanaal ter verbinding van twee zeeën: de Noordzee en de Zuiderzee.

Inmiddels waren ook in Engeland werken uitgevoerd, die van grooten invloed zouden zijn op de beschouwing omtrent de voordeden eener open doorgraving voor Amsterdam. De beroemde ingenieur J. Scott Russell had in 1835 proeven genomen omtrent de beweging van booten in kanalen, die het uitgangspunt geworden zijn van een geheel nieuwe theorie, door hem medegedeeld in een werk van 1805 (f), die eene groote omwenteling in den toenmaligen scheepsbouw heeft veroorzaakt.

Scott Russell wees aan, dat de lengte en dus ook de tonneninhoud der schepen aanzienlijk kan worden vergroot zonder evenredige vermeerdering van den weerstand tegen voortbeweging en deze theorie is aanleiding geweest tot eene groote toename in de lengte der stoomschepen. Het toppunt in deze richting werd bereikt, toen in 1800 de bouw van de «Great Eastern» werd ondernomen, die 080 eng. voet lang zoude wezen en waarvan de voltooiing, zij het ook onder vele moeielijkheden, in 1802 tot stand kwam.

Niemand zal zich verwonderen, dat reeds in het adres der Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid van 1802 aan den Koning o. a. deze zinsnede was opgenomen: «dat niemand in staat is te zeggen, dat afmetingen van kanaal en sluizen, thans voldoende, over eenige jaren nog voldoende zouden wezen».

Toen dus in 1808 het Suez-kanaal geopend werd, was inmiddels een geheel nieuwe scheepsbouw ontstaan en was het een waar geluk te noemen, dat de groote zeestoonbooten noch te Port-Said noch te Suez door schutsluizen in hare vaart werden belemmerd.

Maar ook i e werktuigbouwkunde had sedert groote vorderingen gemaakt. Het compound-stelsel was hier te lande in 1829 uitgevonden door G. M. Höntgen (§) en jaren achtereen op tal van

den Minister van Binnenlandsche Zaken van den bden November 1857, 125, '3de Afdeling To's Gruvenhage, bij van Weelden en Mingelen, 1858.

(*) *Tijdschrift Koninklijk Instituut van Ingenieurs*. Verhandelingen 1800—1801: Over vloed en eb op de benedenrivieren, door het lid P. Caland bladz. 20, pntes 5—7.

(f) J. ScoU Kussell, *The modern system of naval architecture*. London 1865. Text 1 vol. Plates 2 vol in fol.

(g) *Compound Marine Engines Sixty years ago*. Ueing a Series of Articles re-printed from „the Engineer” 1891.

booten voor de riviervaart toegepast, maar de poging in 1839, om het ook op een zeestoomboot de pBatavia” toe te passen, was niet geslaagd, door het gemis van een oppervlak-condensor, die een levensvoorwaarde is voor de compound-machine op zee, omdat daardoor het zuivere water wordt verkregen, dat onmisbaar is tot voeding van de stoomketels onder de hooge drukking, die bij compound-machines een eerste vereischte is.

De uitvinding van Röntgen is in ons land niet genoegzaam op prijs gesteld en was in Engeland zoo weinig bekend, ja men mag zeggen zoo onbekend, dat in 1852 John Elder de zaak op nieuw kon uitvinden. Maar inmiddels was de oppervlak-condensor door verbeterde samenstelling in algemeen gebruik gekomen en het is daaraan te danken, dat John Elder voor zeestoonbooten heeft kunnen invoeren, wat door Röntgen drie en twintig jaar eerder in tal van rivierbooten was toegepast. Ook de arbeid van John Elder is in Engeland te laat gewaardeerd, want de «Great Eastern» was een reuzenstap voorwaarts op het gebied van den scheepsbouw, maar miste de verbeterde stoommachines van John Elder en het is voor een groot deel daaraan te wijten dat dit schip geen toekomst heeft gehad.

Door de invoering van het compound stelsel was John Elder cv in geslaagd het kolenvrbruik aanzienlijk te verminderen en daardoor is het overwegende bezwaar vervallen, waarop in 1859 terecht gewezen was in de volgende woorden: «Voor den overvoer van gewone stapelproducten uit onze Oost-Indische bezittingen zullen zij (schepen met vol stoomvermogen) niet kunnen dienen uithoofde van de kostbaarheid der brandstof en de ruimte, welke deze inneemt (*).

Het kolenvrbruik der stoomwerktuigen in 1859 was per paardekracht minstens dubbel zoo groot als thans en het was dus zeker twijfelachtig of zelfs de verkorte vaart door liet Suez-kanaal de stoomvaart in staat zou stellen om bij de hooge kosten voor brandstof ook nog de tolln voor de doorvaart van het kanaal te dragen. Maar de meer algemeene toepassing door Elder van de uitvinding van Röntgen viel samen met den aanleg van het Suez-kanaal en toen dit in 1808 werd geopend, was het kolenvrbruik genoegzaam verlaagd om de tolln te kunnen dragen. Beide zaken te zamen hebben de ontzaglijke uitbreiding der directe stoomvaart naar het oosten mogelijk gemaakt, welke wij thans aanschouwen.

Volkomen verklaarbaar zal het zeker ieder toeschijnen dat in 1307, toen het Suez-kanaal bijna gereed, maar de aanleg van het Noordzeekanaal nog weinig vorderde, de Zuiderzeesluizen nog gelegd moesten worden en aan de Noordzeesluizen nog moest worden begonnen, — door de Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid eene tweede poging werd gedaan om aan Amsterdam een zeekanaal zonder sluizen te verzekeren, dat haar op gelijken voet zou stellen met Rotterdam, wanneer de verbeterde waterweg naar zee voor die stad zoude zijn tot stand gekomen.

Een voorstel van een der leden werd, na in het congres met algemeene stemmen te zijn aangenomen, in de Algemeene Ver-

(*) *Verslag over de vermoedelijke gevolgen der doorgraving van de landengte van Suez voor den handel en de reederijen van Nederland* Te's Gravenhngce, bij van Weelden en Mingelen, 1859, bladz. 23.

gadering van 4 Juli 1807 met een geringe wijziging goedgekeurd en luidde aldus: «dat van wege de Maatschappij zal worden ingesteld een onderzoek naar de mogelijkheid en uitvoerbaarheid van een open zeegat voor *Amsterdam*, op soortgelijke wijze, als dit thans voor *Rotterdam* van staatswege wordt gemaakt.

Dat tot Voorzitter der daartoe vereischte Commissie van Ingenieurs en deskundigen wordt uitgenoodigd de tegenwoordige Voorzitter der Maatschappij, en dat de Leden der Commissie worden benoemd door Directeuren, in overleg met den aftredenden voorzitter.» (*)

Deze commissie werd samengesteld uit de beeren:

Dr. G. Simons, Oud-Voorzitter der Maatschappij, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te 's *Gravenhage*, Voorzitter.

l. G. Andreae, Luitenant-Kolonel, Kommandant der Genie, te *Amsterdam*.

A. R. Blomrandal, Kapitein-Luitenant ter zee, Chef van de Hydrogrophie der Nederlandsche Zeegaten te 's *Gravenhage*.

A. Galand, President van de Centrale Directie te Walcheren, te *Middelburg*.

C. A. Von Hemert, Directeur der Koninklijke Nederlandsche Stoombootmaatschappij, te *Amsterdam*.

Jhr. J. R. T. Ortt, Hoofdingenieur van 's Rijks Waterstaat in Noord-Holland, te *Haarlem*.

F. J. Stamkart, Hoogleeraar, Lid der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te *Delft*.

T. J. Stieltjes, Lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te *Delft*.

0. A. Uhlenbeck, Schout-bij-nacht, Kommandant der Marine, te *Willemsoord*.

Paul van Vlissingen, Directeur der Amsterdamsche Stoombootmaatschappij te *Amsterdam*.

F. W. van Beden, Secretaris der Maatschappij, te *Haarlem*, Secretaris.

Reeds den 2den December 1807 werd de eind-vergadering der commissie gehouden en in Februari 1808 werd het rapport door de Directeuren der Maatschappij aangeboden aan de leden (t).

Dit is de laatste arbeid geweest, waaraan Simons heeft medegewerkt; zonder hem ware die niet ter hand genomen en hij heeft daardoor zijn naam onafscheidelijk verbonden aan de toekomst van onze hoofdstad. Nog vóór zijn overlijden op 17 November 1808 werd het Suez-kanaal, het eerste zeekanaal zondersluizen, geopend, en in 1870 volgde de oprichting der Maatschappij "Nederland", wier booten sedert een geregelden dienst op onze Oost-Indische bezittingen onderhouden en waardoor de lang gekoesterde wensch naar een pakketvaart op Nederlandsch-Indië is verwezenlijkt.

Door dezen stoomvaartdienst en door de in 1873 opgerichte Nederlandsch-Amerikaansche Stoomvaart-Maatschappij namen wij voor het eerst deel aan de Oceaanvaart, want de Amsterdamsche

(*) *Nederlandsche Maatschappij (er bevordering van Nijverheid, Handelingen der negentigste Algemeene Vergadering en van het elfde Nijverheids-Congres, gehouden te 's Oravenhage o't den iden, Sderi en Iden Juli 1807*. Haarlem, de Erven Loosjes, bladz. Cl en 91.

(f) *Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. Verslag van de Commissie tot overweging van het plan: „De Noordzee vóór Amsterdam”*. Haarlem, de Erven Loosjes 1808.

Stoomboot-Maatschappij, opgericht in 1825 (*) en de Koninklijke Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij, opgericht in 1850 hadden zich bepaald tot de vaart op het zuiden en noorden van ons werelddeel. In 1874 was de Rotterdamsche Waterweg zoover voltooid, dat de booten der nieuwe lijn op Amerika langs dien weg Rotterdam bereikten (t), in 1870 werd de toegang tot Amsterdam door het Noordzeekanaal voor de schepen met beperkten diepgang geopend en in 1878 werden de booten der Maatschappij Nederland door dit kanaal tot Amsterdam toegelaten, die sedert geregeld te IJinuiden binnenvallen. In 1882 worden de Amerikaansche booten ook in geregelde vaart op Amsterdam gebracht; mede in 1882 werd de Koninklijke West-Indische Stoomboot-Maatschappij gesticht, wier booten uitsluitend op Amsterdam varen en in 1884 werd de Rotterdamsche Lloyd opgericht, die uitsluitend van Rotterdam op Nederlandsch-Indië vaart.

Een lange weg van ontwikkeling is dus afgelegd sedert onder Koning Willem I door Amsterdamsche en Rotterdamsche kooplieden de «CuraSao» in de vaart werd gebracht, het eerste stoomschip dat van uit het vaste land van Europa den Oceaan overstak, daar het in 1828 de reis deed van Amsterdam naar de West-Indien (g). Tien jaar later, in 1838, zijn daarop gevolgd

(*) Deze Maatschappij is opgericht door wijlen den heer Paul van Vlissingen Sr., aan wien ook de stichting der Koninklijke Fabriek voor stoom- en andere werktuigen te danken is. De Amsterdamsche Stoomboot-Maatschappij voer op Breinen, Hamburg en Londen.

(f) Echter slechts met een diepgang van 40 dM. In 1880 liepen de booten der N. A. S. M. met 60 dM. diepgang den Waterweg in en uit.

(g) *A chronological History of the origin and development of steam navigation by Geo. H. Freble, Rear Admiral U. S. 1543—1882*. Philadelphia, L. R. Hammersly and Co. 1883. pag. 117. 1828. The „Cannajo”. It seems probable that the sight of the „Caledonia” which James Watt Jr. brought early in 1817 from the Clyde to take up the Rhine staying a little while at Rotterdam, stimulated the interest of the Dutch in steam navigation; at any rate, they soon after ordered several small steamers from Scotland, and in 1827 a company of the merchants of Amsterdam and Rotterdam united for the hazardous experiment of running steamships between the Netherlands and the West-Indies. Accordingly they had a steamer built on the Clyde, which they named the „Curajao”, of three hundred and fifty tons and one hundred horse power and dispatched her, in the summer of 1829 from Amsterdam to the Dutch West-Indies. Another account says, she started from Antwerp on her first trip Aug. 12, 1828. The voyage to Curasao and from Antwerp was repeated several times with great commercial success, nevertheless the enterprise soon came to an end.

Algemeen Handelsblad van 19 Maart 1893:

„Met betrekking tot de „OuraSao”, het tweede Stoomschip van Amerika, vermeld in het ochtendblad van Zaterdag 11 Maart 1893, vindt men bij 3. .). Backer Dirks, *De Nederlandsche Zeemacht in hare verschillende tijdperken geslacht*, 2e druk, deel II, bladz. 519, deze aanwijzing:

„De »Savannah”, een Noordamerikaansche Stoomboot, was in 1819 voor het eerst den Oceaan overgestoken. In Engeland was de „Enterprise” in 1825 naar Calcutta gestoomd. Geen stootvaartuig was echter nog uit Engeland naar Amerika vertrokken, toen de luitenant ter zee le kl. Moll in 1827 met de „CuraSao» eene reis naar West-Indië deed, waarover de *Almanak ten dienste der Zeelieden* voor 1829, uit zyn gehoudm journaal, vele bijzonderheden behelst. Dezelfde commandant deed in 1828 met de „Curacao” nog een tweede reis, en de luitenant ter zee La Jeune volbracht eene derde, waarvan in het *Tijdschrift van Tromp en Vereer* een uitvoerig rapport gedrukt is. Nut onwaarschijnlijk zullen de hier aangewezen bronnen wel iets wetenswaardig behelzen.”

de eerste tochten uit Engeland over den Oceaan, van de «Sirius» en de «Great-Western» en reeds in 1843 werd hier te lande het eerste zeestoomschip met compound-machine gebouwd, namelijk: de »Batavia”, bestemd voor den dienst in Nederlandsch-Indië.

Twee-en-veerlig jaren zijn erna den overtocht van de »Curacao” verlopen eer een geregeld pakketdienst met groote stoomschepen uit Nederland op Nederlandsch-Indië kon worden geopend, want de toestand van de vaarwegen van Amsterdam en Rotterdam naar zee was een hinderpaal, die ons belette deel te nemen aan het groote stoombootverkeer over den Oceaan.

Sedert die deelname een feit is geworden, zijn geheel nieuwe j vraagstukken opgekomen, waarvan geen sprake kon zijn in de jaren 1852—1859 toen de open doorgraving van Holland op zijn Smalst onvoorwaardelijk was afgekeurd. Maar die onvoorwaardelijke afkeuring is verdwenen, dank aan het verslag der Commissie, benoemd door de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid in 1807, waardoor over dit vraagstuk een geheel nieuw licht werd verspreid. Het onderzoek was door die Commissie ingesteld naar aanleiding van eene reeks vragen, die hieronder volgen met de antwoorden, door de Commissie gegeven.

«Vraag 1: Is eene vrije gemeenschap van Amsterdam met de Noordzee langs den kortsten weg verkieslijk boven eene verbetering van het Noord-Hollandsch Kanaal en is dus een open zeegat door Holland-op-zijn-Smalst wenschelijk in het belang van Hoofdstad en Vaderland?

Antwoord: dat eene vrije gemeenschap van Amsterdam met de Noordzee langs den kortsten weg verkieslijk is boven eene verbetering van het Noord-Hollandsche kanaal (*) en dus een open zeegat door Holland-op-zijn-Smalst wenschelijk is in het belang van Hoofdstad en Vaderland.

Vraag 2. Kan niet een zeegat voor Amsterdam tegen een vijandeligen aanval worden verdedigd, even goed als een zeegat bij Texel?

Antwoord: dat een zeegat voor Amsterdam even goed, zoo niet beter dan een zeegat bij Texel tegen een vijandelijken aanval kan worden verdedigd (t), dat het eerstgenoemde bovendien nog bij de verdediging te land een bijzonder voordeel aanbiedt, en dat het, bij de voorgestelde breedte, even goed te verdedigen is als een smaller kanaal.

Vraag 3. Zal de inond van zulk een zeegat, bij eene breedte van 1000 Ned. ellen, bereikbaar zijn voor groote schepen, onder ongunstige omstandigheden?

Antwoord: dat de mond van zulk een zeegat, bij eene breedte

(*) »De heer Cnland heeft later berigt, dat hij achter deze woorden had gewenscht vermeld te zien: „voorn ook bovtn liet thans onder handenzijnde kanaal”.

(+) »De heer Andreae, niet ter vergadering tegenwoordig, heeft later berigt, »lat hij zich niet met de conclusie kon vereenigen, maar, naar aanleiding van zijnu heide ingediende rapporten, de redactie aldus gewijzigd had gewenscht: In plaats van: »dat een zeegat voor Amsterdam evengoed, zoo niet beter dan een zeegat bij Texel tegen een vijandelijken aanval kan worden verdedigd”, „dat een zeegat voor Amsterdam wel zeer goed, mnr een smaller kuaal gemakkelijker te verdedigen is”.

van minstens 1000 Ned. ellen, bereikbaar is voor groote schepen, onder ongunstige omstandigheden. (*)

Vraag 4. Mag de diephouding van dit zeegat verwacht worden van de werking van vloed en eb, in verband met de werking van de Zuiderzee als spuikom?

Antwoord: dat er minder bezwaar is tegen de diephouding van het zeegat zelf, maar dat dan de vraag nog blijft, of zich voor den mond allengs geen banken zullen vormen.

Vraag 5. Is eene doorgraving van Holland-op-zijn-Smalst op soortgelijke wijze als de doorgraving van den Hoek van Holland, als een technisch uitvoerbaar werk te beschouwen?

Antwoord: dat eene doorgraving van Holland-op-zijn-Smalst, op soortgelijke wijze als de doorgraving aan den Hoek van Holland (t), is te beschouwen als een technisch uitvoerbaar werk.

Vraag 0. Zal een open zeegat door Holland-op-zijn-Smalst, in vrije verbinding met de Noord- en Zuiderzee, voldoen aan de tegenwoordige behoeften van handel en scheepvaart?

Antwoord: dat een open zeegat door Holland-op-zijn-Smalst, in vrije verbinding met Noord- en Zuiderzee, voldoen zal aan de tegenwoordige behoeften van handel en scheepvaart.

Vraag 7. Is er eenig overwegend Waterstaatsbezwaar, waarom de aanleg van eene opene doorgraving van Holland-op-zijn-Smalst zou moeten worden achterwege gelaten?

Antwoord: dat er bij verhooging en voortdurende instandhouding der dijken langs het IJ en eenige verbogirig der dijken aan de zuidzijde der Zuiderzee, geen overwegend waterstaatsbezwaar is, waarom de aanleg van eene opene doorgraving van Holland-op-zijn-Smalst zou moeten worden achterwege gelaten.

Vraag 8. Zouden bij behoorlijke voorzorgen tegen overstroming, wegens hoogere vloed, de lagere ebben bij eene opene doorgraving te verkrijgen, voor- of nadeelig zijn voor de belangen van de verschillende polders en waterschappen aan het IJ gelegen?

Antwoord: dat, bij behoorlijke voorzorgen tegen overstroming wegens hoogere vloed, de lagere ebben, bij eene opene doorgraving te verkrijgen, eer voor- dan nadeelig zullen zijn voor de belangen van de afwatering der verschillende polders en waterschappen langs het IJ gelegen, maar dat voor Amsterdam zelf wellicht een klein nadeel daaruit zal voortspuiten. (§)

Vraag 9. Mag, met het oog op de bekende gegevens, de thans gebruikelijke middelen van uitvoering en het groote nationale belang, het maken van een zeegat voor Amsterdam als eene financieel bereikbare zaak worden beschouwd?

Antwoord: dat de kosten van het maken van het voorgestelde zeegat zeer aanzienlijk zullen zijn, doch dat de meerderheid der Commissie gemeend heeft, daaromtrent geen uitspraak te mogen doen zonder een op boringen en waterpassing berustend uitgewerkt plan”.

(*) »De heer Cnland heeft later als zijne meening te kennen gegeven, dnt hij zich met het woord „minstens” in deze conclusie niet kan vereenigen.”

(f) »De heer Cnland heeft later nis zijne meening te kennen gegeven dnt hij do woorden »op soortfelijke wijze nis de doorgraving van den Hoek van Holland” weggelaten had gewenscht, omdat hier de doorgraving met behulp van een bovenmier geselmdt, die hij Holland op zijn Smalst niet kstnat”.

(f) »De heer Stamkart lietf later nis zijne meening te kennen gegeven, dnt het lautste gedeelte dezer conclusie beter zou geformuleerd zijn aldus: „doch dnt het voor Ainsterdm zelf wellicht vnn weinig invloed wezen zou”.

Vergelijkt men de inkomsten van het onderzoek der Commissie van 1807 met de uitspraken van 1852 en 1859 in den aanvang van deze inleiding medegeleed, dan ziet men dadelijk het onmiskenbaar onderscheid en is het duidelijk dat het verslag van de Commissie, benoemd door de Maatschappij van Nijverheid, het keerpunt is geweest in de openbare meening ten opzichte van de mogelijkheid en uitvoerbaarheid eener open doorgraving van Holland op zijn Smalst.

Welke vruchten dit onderzoek zou kunnen dragen was tevens aangewezen in het «Berigt van Directeuren der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid» (*), dat aan het verslag voorafgaat en wel in de volgende woorden:

«Wat nu de uitspraken der Commissie aangaat, deze konden niet in alle opzichten beslissend zijn, omdat een meer uitvoerig, plaatselijk en technisch onderzoek vereischt wordt, vóór men met zekerheid over sommige onderdeelen van het plan kan oordeelen. Zoodanig onderzoek kan niet liggen op den weg der Maatschappij, aan wie daartoe de noodige middelen ontbreken. Maar Directeuren meenen, dat het ligt op den weg van 's lands Hooge Hegeering of van het Bestuur der stad Amsterdam en zij stellen zich voor, daarop, waar het pas geeft, met eerbiedigen drang te wijzen. Moge dat onderzoek leiden tot uitvoering van werken, die den bloei der hoofdstad bevorderen en de welvaart verhoogen van het geheele vaderland».

De groote waarde van dit verslag was vooral hierin gelegen, dat een vaste grondslag was verkregen, waarop verder kon worden voortgebouwd door voortgezette studie van het onderwerp. De open doorgraving van Holland op zijn Smalst raakt 7000 velerlei belangen, dat geruime tijd zou noodig blijken, om die zaak van alle zijden te onderzoeken en het is voornamelijk in het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, dat die behandeling heeft plaats gevonden, liet verband, waarin de open doorgraving zoude kunnen gebracht worden met de droogmaking der Zuiderzee (t) en met een verbeterde gemeenschap met den Booven-Rijn (§), de diephouding van die open doorgraving (***) en have geschiktheid voor stoomschepen van den eersten rang (tt), de havenwerken, die daarbij zouden kunnen vereischt worden het verband met de waterverversing van Amsterdam en tal van andere aanverwante onderwerpen zijn herhaaldelijk in de vergaderingen van het Instituut behandeld. Daardoor is enerzijds de belangstelling in het onderwerp behouden en werd tevens het terrein voorbereid voor een volledig onderzoek, het zij dat dit door de Hooge Regeering of door het Gemeentebestuur van Amsterdam zoude worden ingesteld.

Weldra deed zich de aanleiding voor, die aan deze besprekingen een dubbel gewicht zoude verleenen, want de deelname van ons vaderland aan de Oceaanvaart had de cischen aan onze stoomschepen te stellen afhankelijk gemaakt van hetgeen in het buiten-

land tot stand werd gebracht. Sedert 1838, toen de eerste stoomschepen in geregelde dienst over den Atlantischen Oceaan voeren, waren er een groot aantal lijnen ontstaan, die onderling scherpe concurrentie voerden en elkander noodzaakten steeds grooter schepen te bouwen. Weldra kwamen sommige van deze buitenlandsche stoombooten ook voor IJinuiden en reeds vierjaar na de openstelling in 1878 van liet Noordzeekanaal voor schepen met grooten diepgang, kon in December 1882 het stoomschip «Stirling Castle» ter lengte van 127 M., bestemd om door de Noordzeesluis te Uittuiden naar Amsterdam op te varen, niet dootgesluit worden wegens te groote lengte. Andere soortgelijke gevallen volgden en in 1885 gaf een van de Inspecteurs van den Waterstaat in eene vergadering van het Instituut eene doortastende kritiek over de havenwerken te IJinuiden in verband met de toenemende cischen der scheepvaart. (*)

In de zitting 1880—1887 werd door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid een wetsontwerp ingediend voor eene onteigening van de uitbreiding der haven- en sluiswerken te IJinuiden. De nieuw ontworpen sluis aan de Noordzee zoude eene lengte hebben van 205 M. bij eene wijde van 25 M. en eene diepte van 8.50 M. — AP. Het wetsontwerp werd den 11den Maart 1887 in de Tweede Kamer der Staten-Generaal aangenomen met 50 tegen 7 stemmen.

De mogelijkheid en wenschelijkheid eener open doorgraving voor Amsterdam is, even als vroeger in 1802 en 1808, ook bij de gedachtenwisseling over dit wetsontwerp van 1887 ter sprake gekomen en in de memorie van antwoord op het voorloopig verslag der Eerste Kamer werd door den Minister onder anderen gezegd: teen bepaald plan, waaruit zou kunnen blijken, dat het denkbeeld (Amsterdam door een open waterweg, met de zee te verbinden) technisch en finantieel voor verwezenlijking vatbaar is, bestaat echter, voor zoover den ondergeteekende bekend is, niet».

Dit antwoord had eene duidelijke beteekenis, want daardoor bleek, dat aan den wensch van de Commissie, in 1807 door de Maatschappij van Nijverheid benoemd, in 1887 nog niet voldaan was.

Intusschen was er naar aanleiding van de hierboven vermelde mededeeling over de inrichting en het gebruik van de haven te IJmuiden in de vergadering van liet Instituut van 10 November 1885, door een van de leden in de vergadering van 9 November 1880 op gewezen, dat bij een sluiswijde van 25 M. een sluisleugte van 250 M. behoorde aangenomen te worden en dat de diepte van 8.50 — Al', niet voldoende was voor de toen reeds bestaande «Servia», die geladen een diepgang van 30 eng. voeten had. Door hetzelfde lid werd in de vergadering van 8 November 1887 in eene »mededeeling over de toenemende grootte der zeestoombooten», er nogmaals op gewezen, dat de diepte van 8.50 M. — AP. juist overeenkwam met de vaardiepte, die in New-York en in Liverpool onvoldoende geacht werd. In de vergadering van 12 Februari 1889 werd door een der Inspecteurs van den Wa-

(*) Verslag van de Commissie etiz., bladz. V.

(f) Vergaderingen van 13 April 1830, van 2 October 1883 en 13 September 1887.

(f) Vergaderingen van 11 November 1870, van 10 Februari 1880 en van 13 April 1880.

(**) Veranderingen van 8 April en 12 Juni 1881.

(f-j) Vergaderingen van 9 November 1880 en van 8 November 1887.

(M) Vergadering van 4 Juni 1880.

(*) Tijdschr. van het Kon. Inst. v. Ing. 1885-1880. Notulen der vergadering van 10 November 1885. Mededeeling van lietrandslid J. F. W. Conrad over de inrichting en het gebruik van de haven te IJmuiden, bladz. 31 Platen IV—VI

terstaat medegeleed: »De slagdorpediepte der drie sluishoofden is bepaald op 0 M. onder AP.» (*)

Daarop is inde vergadering van 13 Juni 1889 gevolgd de mededeeling van een geschiedkundig overzicht van de ontwerpen voor de doorgraving van Holland op zijn Smalst over 1029—1885(t), aan het slot van welke de volgende motie werd voorgesteld: «De Vergadering noodigt den Raad van Bestuur uit, zich te wenden tot den Beschermheer van het Instituut, Zijne Majesteit den Koning, met het eerbiedig verzoek, dat het Zijner Majesteit moge behagen een nauwkeurig onderzoek te gelasten naar de technische en Unoncieu uitvoerbaarheid van een verbinding van Amsterdam met de Noordzee, geschikt voor de groote scheepvaart, niet belemmerd door sluisen, bruggen en tollenen.»

Aan het slot van de beraadslaging, hierover ontstaan, zeide de voorzitter «dat de Raad van Bestuur de motie tot een punt van onderzoek zal maken, hetgeen er wellicht toe zal leiden, dat in de volgende vergadering een voorstel gedaan wordt».

In de vergadering van 12 November 1889 kwam liet volgende voorstel van den Raad van Bestuur in behandeling: «De vergadering spreekt den wensch uit, dat er een onderzoek moge worden ingesteld naar de technische en financieele mogelijkheid eener verbinding van Amsterdam met de Noordzee, geschikt voor de groote scheepvaart, niet belemmerd door sluisen en bruggen.

De vergadering richt voorts tot den Raad van Bestuur het verzoek, uit de leden van het Instituut te benoemen eene commissie, welke zich ten doel stelt een onderzoek naar den weg, die gevolgd moet worden om een afdoend avant-projet met globale raming van kosten voor het bovenvermelde ontwerp in het leven te roepen »

Het slot van de beraadslaging over dit voorstel was, dat het in zijn geheel zonder hoofdlijke stemming werd aangenomen met eenige wijziging van de oorspronkelijke redactie, waardoor het besluit der vergadering aldus luidde:

«De vergadering acht het uit een wetenschappelijk oogpunt wenschelijk, dat er een onderzoek moge worden ingesteld naar de technische en financieele mogelijkheid eener verbinding van Amsterdam met de Noordzee, geschikt voor de groote scheepvaart, niet belemmerd door sluisen en bruggen.

«De vergadering richt voorts tot den Raad van Bestuur het verzoek, uit de leden van het Instituut te benoemen eene commissie welke zich ten doel stelt een onderzoek naar den weg, die gevolgd moet worden, om een afdoend avant-projet niet globale raming van kosten voor het bovenvermelde ontwerp in het leven te roepen.»

In de vergadering van 8 April 1890 werd toen door den voorzitter medegeleed «dulleite uituoodigum om met het raadslid IJuet de bedoelde commissie uit te maken, is gericht geworden

tot de leden mr. J. P. R. Tak van Poortvliet, I). Goedkoop, R. W. J. C. van den Wall Bake, J. A. Schuurman, W. F. Leemans, J. M. Telders, C. Lely, J. Scholtens, dr. E. F. van Dissel, N. H. Nierstrasz en dr. H. F. Ilubrecht, die zich allen die benoeming hebben laten welgevallen» (Bijlage I).

In de vergadering van 12 Juni 1890 werd medegeleed, dat het rapport dezer commissie bij den Raad was ingekomen en werd door den voorzitter voorgesteld: «de behandeling van dit rapport, dat inmiddels afzonderlijk gedrukt aan de leden zal worden gezonden (*), aan de orde te stellen in de vergadering van September. Dienovereenkomstig wordt besloten.»

De slotsom van dit rapport (Bijlage II) luidde aldus:

«Resumeerende is dus volgens onze meening de weg, die gevolgd moet worden, om een afdoend avant-projet met globale raming van kosten eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, geschikt voor de scheepvaart, niet belemmerd door bruggen en sluisen, in het leven te roepen, deze:

dat het Instituut:

- 1°. den heer IJuet uituoodige het avant-projet op te maken,
- 2°. eene commissie benoeine uit zijne leden inet opdracht als commissie van advies den heer IJuet tot het opmaken van het bedoelde avant-projet behulpzaam te zijn,
- 3°. aan den heer IJuet voor dat doel een crediet verstreкке tot een maximum van f 2500.

In de vergadering van 9 September 1890 werd toen aan de orde gesteld de «bespreking van het aan de leden bij circulaire medegeleede en ook als bijlage tot de Notulen der Juni-vergadering afgedrukte rapport der Commissie betreffende de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee».

Na eene zeer uitvoerige beraadslaging werd «het tweede punt naar aanleiding van eene opmerking van den president, in dien zin gewijzigd, dat het zal luiden: den Baad van Bestuur uituoodige eene commissie te benoemen uit de leden, met opdracht als commissie van advies den heer IJuet tot het opmaken van het bedoelde avant-projet behulpzaam te zijn.

Dit punt wordt aangenomen met 44 tegen 19 stemmen, terwijl 4 leden zich buiten stemming hebben gehouden.»

Na verwerping van verschillende amendementen «wordt het geheele voorstel ten slotte en bloc aangenomen zonder hoofdlijke stemming».

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft door dit besluit den arbeid voltooid, die begonnen werd, toen in 1802 de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid besloot zich tot de Hoge Regeering te wenden met het verzoek de uitvoerbaarheid te doen onderzoeken om de Noordzee te brengen vóór Amsterdam en die werd voortgezet, toen in 1807 diezelfde Maatschappij over hetzelfde onderwerp eene commissie benoemde, die in haar eindverslag wees op de behoefte aan een op boringen en waterpassing berustend uitgewerkt plan.

Aait beide lichamen, de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, moet daarom oprechte dank worden gebracht voor de groote belangstelling in dit voor ons Vaderland zoo gewichtige onderwerp

63 (*) Tijdschrift van het Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 12 Juni 1890. Bijlage 12, bladz. 115.

betoond en voor de belangrijke geldelijke opofferingen, die beide lichamen zich daarbij hebben getroost.

En met diepe erkentelijkheid mag daarbij worden herdacht, de Staatsman, die in 1802 en 1807 bereid gevonden werd het gezag van zijn naam te verleen en het onderzoek te verkrijgen, waarvan de noodzakelijkheid destijds nog niet algemeen werd ingezien, maar waarvan de wenschelijkheid thans door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs openlijk is erkend.

II.

Beschrijving van het voorloopig ontwerp voor eene open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

Onder dagteekening van 20 September 1890 ontving de ondergeteekende mededeeling van den Raad van Bestuur (Bijlage III), dat de leden der Commissie van Advies waren uitgenoodigd, waarop den 13den December de missive volgde (Bijlage IV), meldende dat de Commissie bestond, uit de heeren: inr. J. P. B. Tak van Poortvliet, voorzitter; W. F. Leemans, onder-voorzitter; C. Lely, secretaris; R. W. J. C. van den Wall Bake; dr. E. F. van Dissel; dr. H. F. Hubrecht; A. M. J. Hendrichs; N. Th. Michaelis; N. H. Nierstrasz; B. P. J. Tutein Nolthenius; J. Scholtens; J. A. Schuurman en E. H. Stieltjes.

Den 30sten December volgde hierop de missive van den Raad van Bestuur (Bijlage V), waarin namens het Instituut tot den ondergeteekende de uitnoodiging gericht werd het avant-projet der open verbinding op te maken en tevens de som van f 2500 als maximum beschikbaar gesteld werd ter bestrijding van de daaraan verbonden onkosten. Bij missive van 2 Januari 1891 (Bijlage VI) werd deze opdracht door den ondergeteekende aanvaard en de sedert verlopen tijd heeft gediend om het voorloopig ontwerp op te maken, dat in deze Vergadering van 14 Februari 1893 aan het Instituut wordt aangeboden door de overlegging van deze «Toelichting van het voorloopig Ontwerp eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee» en van zes en twintig kaarten en teekeningen, waarvan eene lijst is opgenomen in Bijlage IX.

De door den ondergeteekende ondernomen arbeid was zeer uitgebreid en tot uitvoering daarvan zouden enkel beschikbaar zijn de enkele vrije dagen, die zijn werkkring als leeraar van de Polytechnische school overlaat. Hoofdzaak was dus geen tijd verloren te doen gaan en reeds dadelijk na het gevallen besluit in de vergadering van 9 September 1890 werden voorbereidende maatregelen genomen om de voorgestelde taak te mogen aanvaarden, en ten uitvoer te kunnen brengen. Deze maatregelen waren van tweeërlei aard; ten eerste eene gelegenheid te zoeken, waar de te maken teekeningen zouden kunnen worden vervaardigd daar de woning van den ondergeteekende. daartoe geen voldoende gelegenheid gaf.

De heer G. J. Morre, leeraar aan de Polytechnische school, heeft zich toen op uitnoodiging van den ondergeteekende bereid verklaard zijn particulier teekenaar beschikbaar te stellen, alwaar reeds vroeger o. a. voor de tentoonstelling te Philadelphia uitvoerige tekenarbeid verricht was. De geheele reeks van tee-

keningen in deze vergadering tentoongesteld is, met uitzondering van één enkele (*), op dit teekenaarbureau onder dagelijksche leiding van den heer G. J. Morre vervaardigd door zijn zoon den heer A. W. Morre, naar de aanwijzingen, die daartoe voortdurend door den ondergeteekende werden gegeven.

Een woord van hartelijken dank zij hier gebracht aan zijn geachten collega aan de Polytechnische school en medelid van het Instituut voor de ernstige belangstelling en trouwe hulp in dezen geschonken, waaraan een woord van oprechten lofaan zijn zoon mag worden verbonden voor zijn volhardenden en zorgvuldigen arbeid.

Voorts moest medewerking worden gezocht voor den arbeid op het terrein, in ieder geval voor eene waterpassing en wellicht ook voor grondboringen. Na eenige vergeefsche pogingen in verschillende richting werd de medewerking verzekerd van den heer A. D. Heederik, civiel ingenieur en medelid van het Instituut, een van de zeer enkelen die na afloop van zijne studiën als civiel-ingenieur ook een jaar lang de lessen in de werktuigbouwkunde aan de Polytechnische school hebben gevolgd. Eene volledige waterpassing is door hem uitgevoerd, waarvan de uitkomsten verzameld zijn op de teekening IV uit bijlage IX toegelicht in bijlage XI en medegeedeeld worden op plaat XIV.

Voor dat deze arbeid verricht werd, waren door tuschenkomst van den heer Heederik verzameld de kadastrale kaarten voor het terrein van IJmuiden tot Amsterdam, die voor de bepaling van de juiste richting volstrekt noodig waren. Voor de goede zorgen aan den arbeid op het terrein besteed, wordt bij dezen den heer Heederik welgemeende dank gebracht.

Alvorens tot het doen van grondboringen te besluiten, werd onderzocht, welke boringen reeds verricht waren, liet bleek toen, dat nagenoeg een zestigtal boringen in verschillende punten van het voormalig IJ en de naaste omgeving waren verricht, waardoor een volledig beeld van den bodem in deze geheele streek en tot de vereischte diepte verkregen werd. De uitkomsten van verschillende boringen werden met de meeste welwillendheid verstrekt door de Departementen van Oorlog en Marine, den Hoofd-ingenieur van den Waterstaat in Noordholland den heer B. O. van Manen en den Directeur der Staatsspoorwegen den heer N. Th. Michaelis. Het zij vergund bij dezen daarvoor bijzondere erkentelijkheid te betuigen. De lijst der grondboringen is opgenomen in Bijlage XII en de uitkomsten zijn voorgesteld op plaat XV, bewerkt naar de teekening III uit Kijlage IX.

Voor een onderdeel van het ontwerp, namelijk de verlegging van den spoorweg naar Noordholland inoet met erkentelijkheid de medewerking vermeld worden van een der voormalige ingenieurs bij den aanleg der Staatsspoorwegen, den heer A. M. 's-Gravesande Guicherit, die belangeloos dit onderwerp heelt bewerkt naar de cischen die daarvoor vooraf in onderling overleg werden vastgesteld.

Het zal nauwelijks noodig wezen te zeggen, dat ook in ruime mate gebruik is gemaakt van de gelegenheid, door den Directeur der Gemeentewerken te Rotterdam den heer G. J. de Jongh met groote welwillendheid opengesteld om onder zijne leiding kennis

(*) De teekening N°. XVII Plann B (Bijlage IX) »Brug over het Y" was reeds vroeger gemaakt door den heer H. van Bruggen.

te nemen van de belangrijke havenwerken aldaar (*), die zooveel bevatten, dat voor de toekomst van Amsterdam den weg kan wijzen. Navalging van den aldaar verrichten arbeid, voor zooveel de omstandigheden dit toelaten, is zeker het beste bewijs van waardeering en erkentelijkheid.

Naast dit alles was de steun verzekerd van de Commissie van advies, wier hooggeschatte medewerking nader tersprake zal worden gebracht. Aan belangstelling en hulp bij de uitvoering van de zoo omvangrijke taak heeft het dus niet ontbroken.

Door voorloopige studiën op de topographische kaart van 1 : 50 000, op de chromo-lithographische kaart van 1 : 25 000 door het Departement van Oorlog welwillend beschikbaar gesteld en op de kaarten van het voormalig IJ van 1 : 5000, afkomstig van de vroegere Noordzeekanaal-maatschappij, was het mogelijk geworden reeds in de kerstvacantie van 1890 een voorloopig traac van de toekomstige open verbinding te maken op eene groote kaart van 1 : 2500, die het geheele terrein van IJmuiden tot Schellingwoude omvatte en was samengesteld met behulp der kadastrale kaarten. Hoewel de toen verrichte arbeid later wijziging heeft ondergaan vormt hij toch den grondslag van het thans vastgestelde voorloopige ontwerp.

In het voorafgaand historisch overzicht is reeds herinnerd, dat in IJmuiden een nieuwe en zeer groote schutsluis wordt gebouwd en een nieuw buitenkanaal daarheen aangelegd; voorts wordt het tegenwoordige kanaal verdiept tot 9 M.—A.P., wordt het stoomgemaal te Schellingwoude vernieuwd en worden buiten du Oranjesluizen werken uitgevoerd om aldaar de aanslibbing tegen te gaan, waardoor de scheepvaart wordt belemmerd (t). Uit een en ander blijkt, dat de voorstanders van het thans bestaande kanaal met sluisen nog altijd de meening bezitten door

(*) *Z" Port de Rotterdam par J. H. Neiszen Directeur-Adjoint des travaux de la Ville. Avec diagrammes et planches. Traduction de C. M. Philibert, Consul-Général de France en retraite, ancien Consul à Rotterdam. Rotterdam, Veuve P. van Waesberghe et fils, 1888.*

Les Voies de Navigation dans le Royaume des Pays-Bas. Ouvrage publié sous les auspices du Gouvernement des Pays-Bas pour le quatrième congrès international de navigation intérieure à Manchester en 1890. La Haye, van Langenhuisen Frères, 1890, pag. 77 B. Le Port (le Rotterdam Planches II et IV, par l'Ingénieur en Chef, Directeur des travaux de la Ville du Rotterdam G. J. de Jongh.

Tijdschr. van het Kon. Inst. v. Ing. Notulen der Vergadering van 11 November 1890. Voordracht over de Ildveti van Rotterdam, door het raadslid G. J. de Jongh, bladz. 30, Plaat IV.

Tijdschr. van het Kon. Inst. v. Ing. Notulen der vergadering van 10 Februari 1891. Mededeeling van het lid H. A. van IJsselsteyu betreffende de handelsbeweging te Rotterdam en eenige aldaar uitgevoerde werken, bladz. OG, Platen X en XI.

(f) *Tijdschr. van het Kon. Inst. v. Ing. Notulen der Vergadering van 13 September 1892. Voordracht van het lid R. O. van Manen over de schutsluis en het kanaal van IJmuiden en den dam te Schellingwoude, bladz. 13, Platen I—III.*

Voordracht van het lid L. J. Eymer over het stoomgemaal te Schellingwoude, bladz. 10, Plaat IV.

Voordracht van het lid A. A. Bekaar over de in uitvoering zijnde schutsluis te IJmuiden, bladz. 18.

Voordracht van het lid W. K. du Croix over de uitvoering van den sluisbouw te IJmuiden, bladz. 19, Plaat V.

verbetering van dit kanaal te kunnen voorzien in de steeds klimmende cischen van de scheepvaart.

Weri9chelijk was het dus te onderzoeken in hoeverre het mogelijk zoude wezen het voorloopig ontwerp der open verbinding zóó in te richten, dat het tegenwoordige Noordzeekanaal beschikbaar bleef als een doorlopende waterweg tusschen de sluisen te IJmuiden en de Oranjesluizen. Dit onderzoek heeft plaats gehad en geleid tot een voorloopig plan A dat in Bijlage X kortelijk is beschreven en dat is uitgewerkt op de teekeningen vermeld in Hijlage IX, maar waarover in deze memorie enkel in het voorbijgaan wordt gehandeld. Door het opmaken van dit voorloopige plan A is gebleken, dat door omlegging van een deel van het Noordzeekanaal van Ooslzaan tot aan Schellingwoude en door opoffering van de petroleumhaven in den Amsterdammerpolder, ruimte te vinden zoude wezen voor een geheel open verbinding van de buitenhaven van IJmuiden langs Amsterdam naar de Zuiderzee en alzoo voldoende aan de cischen van de opdracht van het Instituut.

Deze uitkomst was de vrucht van het onderzoek in de kerstvacantie van 1890 en de toen uitgezette richting voor plan A is het uitgangspunt geweest voor de waterpassing, die in het voorjaar van 1891 verricht is, aangezien de strenge winter van 1890—1891 een vroeger aanvangen van de terreinwerkzaamheid geheel verbod. Dit plan A is verder in hoofdtrekken uitgewerkt, vooral met het oog op de vraag, in hoeverre het mogelijk zoude zijn al de werken uit te voeren zonder de bestaande scheepvaart te belemmeren. De inrichting van het verlegde Noordzeekanaal, van de ten zuiden daarvan liggende open verbinding, van de vereischte havenwerken voor Amsterdam en de volgorde in de uitvoering van de verschillende werken, is voorgesteld op de teekeningen 1—8 van plan A vermeld in bijlage. IX.

Terwijl deze arbeid verricht werd, was het overleg geopend met de Commissie van advies, die inmiddels bepaald had, dat alle vragen aan haar te richten schriftelijk zouden worden behandeld en niet door elk van de leden in het bijzonder, maar door de Commissie in haar geheel zouden worden beantwoord. Een voorloopig concept van de te stellen vragen en briefwisseling daarover, heeft geleid tot juiste bepaling van den omvang en den aard der te stellen vragen en tot juiste aanwijzing van datgene, wat aan den ontwerper van het avant-projet moest worden overgelaten.

Intusschen was juist door dit overleg gebleken, dat eene mondelinge gedaciteuwisseling met een deel der Commissie toch van hooge waarde was, ten einde overbodigen arbeid te sparen en om den waarborg te hebben dat, aangaande het vast te stellen voorloopig ontwerp althans in de hoofdtrekken overeenstemmig bestond tusschen de Commissie vati advies en don ontwerper. Eene conferentie inet een vijftal leden der Commissie in Juni 1891, gevolgd door een nader onderhoud met twee van deze leden, heeft toen geleid tot het besluit, dat het zeker gewenscht was; de opdracht van het Instituut in den ruimsten zin op te vatten en dus het voortdurend behoud van het tegenwoordige Noordzeekanaal niet als onvoorwaardelijken eisch te beschouwen, vooral niet, wanneer het mocht blijken, dat door het loslaten van dien eisch belangrijke voordeden te verkrijgen zouden zijn.

Dit eenmaal vastgesteld zijnde kon, dank aan het voorafgaande

onderzoek, de wel uitvoerige maar toch uitvoerbare arbeid worden ondernomen een tweede ontwerp te maken, waarbij het bestaande Noordzeekanaal voor zoover bruikbaar werd opgenomen in de toekomstige open verbinding van Amsterdam naar de Noordzee. Dit ontwerp, plan B genoemd, werd in de zoinervacantie van 1891 op de schaal van 1:2500 in teekening gebracht, en het is dit plan II, waarover verder en uitsluitend in deze memorie zal worden gehandeld.

Het bleek al spoedig dat de inmiddels voltooide waterpassing ook voor plan B volkomen voldoende was. Toen dus de hoofd-trekken van dit tweede ontwerp waren vastgesteld, kon tevens worden overgegaan tot het opstellen van de reeks vragen, die bij missive van 8 September 1891 aan de Commissie van advies werden voorgelegd. Deze vragen zijn medegeleed in bijlage VII en de daarop ontvangen antwoorden, in Bijlage VIII.

Terwijl de Commissie van advies zich met dezen arbeid bezig hield, kon intusschen met het uitwerken van de onderdeden van plan B worden voortgegaan. Een groot aantal kaarten en teekeningen moesten bewerkt worden om het verband aan te wijzen van het avant-projet met de bestaande haven te IJmuiden, het bestaande Noordzeekanaal, de nieuwe havenwerken van Amsterdam, het Merwedekanaal, de werken ontworpen door de Commissie voor het transitoverkeer van Amsterdam en eindelijk met de spoorwegverleggingen, die voor een open verbinding zonder belemmering van sluizen en bruggen onvermijdelijk zijn.

Deze arbeid werd vooral uitvoerig door de noodzakelijkheid om behalve de kaarten op groote schaal, die voor een betrouwbaar ontwerp onmisbaar zijn, andere te hebben van zulke schaal als noodig is om het voorloopig ontwerp in het *Tijdschrift* te kunnen opnemen en het alzoo ter kennis te brengen van de leden van ons Instituut. De uit den aard der zaak beperkte som, die het Instituut zoo belangeloos heeft beschikbaar gesteld, liet niet toe verschillende tekenaars aan het werk te stellen, en de zeer uitvoerige teekenarbeid moest dus door één persoon achtereenvolgens worden verricht. Alzoo is dan tegen den zomer van 1892 alles gereed gekomen, wat thans in deze vergadering wordt tentoongesteld en gedurende de bewerking tegen brandschade was verzekerd.

De tank, die thans te vervullen valt, is een overzicht te geven van het plan B, dat uitsluitend in deze toelichting wordt behandeld en in bijzonderheden aan te wijzen, welke redenen geleid hebben tot de algemeene inrichting, die daaraan gegeven is.

Het ontwerp laat zich verdeelen in vier onder-afdeelingen of per-ceelen, die achtereenvolgens zullen worden beschreven. De beide eerste vormen de eigenlijke open doorgraving; het derde betreft de verbreding van een deel van het bestaande Noordzeekanaal, terwijl het vierde de werken voor en nabij Amsterdam omvat.

De open doorgraving.

Iste en 2de perceel der open verbinding.

De ontworpen open verbinding van Amsterdam met de Noordzee mondt uit in de bestaande buitenhaven te IJmuiden (platen X en XI). De afstand van de as der open verbinding tot de as van het buitenkanaal naar de Noordzeesluizen, gemeten langs de basislijn van de buitenhaven te IJmuiden, bedraagt 325 M. Door de uit-

monding alsdus te leggen, wordt de beslaande lijn aan de Noordzee ten nutt. gemaakt als toegang tot den open vaarweg naar Amsterdam. De aanzienlijke breedte dezer haven op de basislijn laat de vrijheid om in een later op te maken definitief ontwerp de uitmonding der open verbinding nog 100 M. breder te maken dan in dit voorloopige ontwerp is gedaan. Aan den linkeroever der uitmonding is namelijk gelegenheid, indien dit met-tertijd gewenscht mogt blijken, de wijdte op 400 M te brengen. De uitmonding wordt voorzien van twee strekdammen, gericht naar de koppen der havenhoofden; de lengte dezer strekdammen is gelijk aan die van het buitenkanaal van de Noordzeesluizen. Op de koppen dezer strekdammen worden havenlichten geplaatst van andere kleur dan die op de koppen der strekdammen der Noordzeesluizen. Voor het binnenloopen in de open verbinding dienen in volle zee de bestaande vuurtorens; na het binnenvallen tusschen de koppen der havenhoofden wordt de koers eenigszins meer zuidelijk genomen en gericht tussehen de havenlichten op de koppen der strekdammen van de uitmonding der open verbinding.

Het vaarwater in de open verbinding verkrijgt bij den stand van dagelijksch hoogwater, 0.33 M. → AP., een breedte van 300 M. (plaat III). De bodemsbreedte bedraagt 150 M, op eene diepte van 10 M. — AP. Bij latere uitbaggering tot 12 M. — AP. wordt de bodemsbreedte een weinig minder en gebracht op 130 M. Zooals reeds boven werd vermeld en ook nader zal worden aangewezen kan in een definitief ontwerp, wanneer tot uitvoering wordt overgegaan, de breedte op dagelijksch hoog water vergroot worden tot 400 M., waardoor de bodemsbreedte op 10 M. — AP. zoude worden 250 M. en op 12 M. — AP. zoude zijn 230 M. in hoeverre dit wenschelijk zal blijken, kan thans nog niet worden beslist.

Het vaarwater wordt ter wederzijden van den bodem begrensd benden dagelijksch laag water door twee talud, onder een helling van 5:1. Daarop volgt een blinde berm op de hoogte; van dagelijksch laag water, 0.82 M. — AP., breed 5 M.; van daar rijst een talud onder 2:1 tot op dagelijksch hoog water, alwaar een natte berm is, breed 5 M.

Dan volgt in het duin het ingravingslalud onder een helling van 3:1 tot de hoogte van 5 M. -f- AP., alwaar een hooge berm, breed 10 M., is ingericht tot spoorweg en gewonen weg. Het ingravingslalud wordt dan weder vervolgd onder een helling van 3:1 tot aan het maaiveld, dat in de duinen op verschillende plaatsen zeer verschillende hoogten aanbiedt. Op de hoogte van dit maaiveld wordt ter wederzijden een strook onteigend, ter breedte van 100 M. buiten de eigenlijke ingraving, ten einde de oevers der open verbinding te allen tijde bereikbaar te houden zonder latere onteigeningen. In de lagere plekken van het duin dienen deze twee strooken van 100 M. breedte, tevens tot gedeeltelijke grondberging. Eindelijk wordt nabij den buitenmond aan den linkeroever een kleine oppervlakte onteigend voor een halte van den havenspoorweg en voor verdere gebouwen, die daar noodig zullen blijken.

De aslijn van de open verbinding is van de uitmonding af in rechte lijn gericht naar een punt in den spoorweg tussehen Sandpoort en Velzen, gelegen 1502 M. bezuiden het snijpunt van dezen spoorweg met de aslijn van het Noordzee-kanaal.

Het Iste perceel tier open verbinding van af het nulpunt in de haven van IJmuiden tot aan de aslijn van den spoorweg Sandpoort-Velzen heeft een lengte van 4280 M. Aangezien de hoogte van de spoorstaaf aldaar 5.63 M. -f- AP. is, moet dit eerste perceel beschouwd worden als geheel in hoog duin gelegen.

Een klein deel van den uit te graven grond in dit eerste perceel kan, zoonis boven gezegd is, worden geborgen in het duin ter wederzijden. Al het overige wordt na ontgraving en uitbaggering in zee gestort op zulken afstand buiten de strandlijn en over zulk een oppervlakte, dat daardoor voor de scheepvaart geen nadeelige verondieping kan worden veroorzaakt. De hoeveelheid in dit eerste perceel te verwerken grond bedraagt 21 738 070 M³. met inbegrip van de le baggeren vaargeul in de buitenhaven te IJmuiden. (Bijlage XIV.) In verband met den prijs per M³, die door de Commissie van advies (Bijlage 8) op f 0.50 per M³, is gesteld, zoude dit eerste perceel aan ontgraving kosten de som van rond f 11 000 000.

Over het herstel der gemeenschap langs gewone en spoorwegen na de doorgraving zal later worden gehandeld. Voor het oogenblik wordt enkel opgemerkt, dat de hooge berm in liet duin langs de open verbinding op ongeveer gelijke hoogte ligt met den spoorweg Sandpoort-Velzen, zoodat (leze spoorweg kan worden aangesloten aan een korten zijtak, loopende langs den linkeroever naar den mond der open verbinding. Om niet te veel in bijzonderheden te komen is deze aansluiting niet op de kaarten aangewezen.

Het afsnijden van de gemeenschap langs den spoorweg heeft eerst dan plaats, wanneer de overige aanleg der open verbinding geheel is voltooid, en de spoorweggemeenschap blijft dus bestaan gedurende de jaren, die de aanleg van liet werk zal vereischen. De keerdam, die langs den spoorweg in de open verbinding wordt onderhouden, behoudt eene zoodanige breedte, dat hij als veilige waterkeering tegen de Noordzee dient. Door opruiming daarvan wordt de open verbinding in dienst gesteld voorde scheepvaart.

Al het werk in het eigenlijke duin vormt dus een geheel afzonderlijk onderdeel en vereischt ook geheel afzonderlijk materieel, dat langs de bestaande spoorwegen en ook langs het Noordzeekanaal kan worden aangevoerd. De eenige belemmering, die de bewerking van dit eerste perceel aan de scheepvaart zoude kunnen geven, bestaat in de aankomst en het vertrek van de vaartuigen, die den grond moeten wegvoeren naar zee. De afwatering van de omliggende terreinen is door hunne hoogte boven A.P. zonder bijzondere voorzorgen verzekerd.

Het 2e perceel der open doorgraving loopt van den spoorweg Sandpoort-Velzen tot aan de bocht in het bestaande Noordzeekanaal in den polder Buitenhuizen (Plaat 1) De aslijn der open verbinding loopt aanvankelijk, volgens de richting in het eerste perceel, recht door tot Ilogest op 5.5 KM. van het nulpunt der lengte; zij maakt dan een bocht ter lengte van 575 M. met een straal van 10 000 M.; daarna is zij recht tot kilometer 10 en gaat dan over in eene bocht, lang omstreeks 1000 M. met een straal van 10 000 M., tot ongeveer 350 M. voorbij zijkanaal 0 van het bestaande Noordzeekanaal.

Dit perceel heeft eene lengte, gemeten langs de as der open verbinding, van 2220 M. en loopt eerst door de aan het duin aansluitende hooge gronden, de Meerweiden, voorts door den

polder Oostbroek, dan door zijkanaal B van het Noordzeekanaal, door den Zuid Spaarndarnerpolder, den polder Buitenhuizen en het zijkanaal C. Ije richting is zoo gekozen, dat de Noord-Spaarndammerpolder ten noorden van den rechteroever onaangeroerd blijft, terwijl evenzeer de Zuiderpolder, die ten noorden aan den polder Buitenhuizen aansluit, niet wordt doorsneden.

De open verbinding snijdt het bestaande zijkanaal B zoo, dat hare as ligt 850 M. van de as van het Noordzeekanaal, gemeten volgens genoemd zijkanaal. Het noordelijke afgesneden deel van dit zijkanaal blijft in gemeenschap met het Noordzeekanaal en wordt ten zuiden afgesloten van de open verbinding, liet zuidelijke gedeelte van zijkanaal B komt in vrije gemeenschap met de open verbinding evenals zijkanaal C. Deze beide kanalen geven gemeenschap aan de sluizen van Spaarndam met de open verbinding en brengen alzoo de stad Haarlem in gemeenschap met de Noordzee. Door den aanleg eener nieuwe schutsluis te Spaarndam, waartoe reeds plan bestaat, wordt de gelegenheid geopend voor Haarlem tot ontwikkeling op het gebied van handel en scheepvaart. Om daarvan ten voll'i de voordelen te trekken is de reeds haandelijk overwogen verplaatsing van de draaibrug over het Spaarne zeker wenschelijk; doch de bespreking daarvan ligt buiten dit voorloopige ontwerp.

Ter plaatse waar nabij Buitenhuizen de open verbinding het bestaande Noordzeekanaal snijdt, wordt gedurende den aanleg van het werk in den rechteroever der open verbinding eene open doorvaart behouden, zoodat de schepen, die door de Noordzeesluizen zijn binnengekomen, langs het bestaande kanaal hun weg tot Amsterdam vervolgen. Deze doorvaart blijft geopend gedurende den geheelen tijd van aanleg der open verbinding. Wanneer deze geheel gereed is voor de scheepvaart moet deze doorvaart worden afgesloten om scheiding te maken tussehen de open verbinding, alwaar vloed en eb zullen heerschen, en het westelijke deel van het Noordzeekanaal van Buitenhuizen tot aan de Noordzeesluizen, dat dan buiten gebruik wordt gesteld.

Tegelijkertijd met het sluiten dezer doorvaart wordt de tijdelijke keerdam in de open verbinding bij den spoorweg Sandpoort-Velzen doorgestoken en weggeruimd. Het gelijktijdig sluiten van de tijdelijke doorvaart uit het Noordzeekanaal naar de open verbinding en het wegruimen van den lijdlijken keerdam in de open verbinding is uit liet oogpunt van belemmering van de scheepvaart de eenige wezenlijke moeielijkheid in het geheele voorloopige ontwerp, omdat daarvoor gedurende korten tijd stremming der scheepvaart vereischt zou kunnen worden.

Er is echter een eenvoudig middel, waardoor deze moeielijkheid kan worden ontgaan. Door aanleg van een tijdelijk sluishoofd met één paar vloed- en ebdeuren, even als de keersluis te Buiksloot en geplaatst in de nabijheid en ten westen van den polder Buitenhuizen, kan de gemeenschap tussehen het Noordzeekanaal en de open verbinding worden verschaft. De doorgang door dit sluishoofd geschiedt dan bij de kentering van het getij in de open verbinding, terwijl door waterinlating uit de Noordzee behoorlijk gezorgd wordt, dat het peil tussehen dit sluishoofd en de Noordzeesluizen op de vereischte hoogte wordt gehouden. Telkens wanneer na do kentering van het gelij in de open verbinding het water bij vloed rijst of bij eb daalt, voorzien de vloed- of de ebdeuren van die keersluis in de vereischte

afscheiding van de open verbinding en het gedeelte Noordzeekanaal tusschen Buitenhuizen en de Noordzeesluizen.

Dit punt is van zooveel aangelang, dat daarbij nader zal worden stilgestaan. Zoals boven reeds gezegd is, staat het 1ste perceel der open verbinding ten westen van den spoorweg Sandpoort-Velzen geheel op zich zelf gedurende de uitvoering van het werk en de aanleg daarvan heeft geen aanraking met de bestaande scheepvaart door het Noordzeekanaal. Al de overige onderdeden van de open verbinding, gelegen tusschen den spoorweg Sandpoort-Velzen en den dam bij Schellingwoude, worden aangelegd in den boezem van en bewerkt in vrije gemeenschap met het water van liet Noordzeekanaal, zoodat overal het bekende peil van 0.50 M. — A.P. wordt onderhouden, zoolang de aanleg van het werk duurt.

De scheepvaart op het Noordzeekanaal blijft dus ongehinderd doorgaan tot op den dag, dat de open verbinding in plaats komt van het Noordzeekanaal. Daarvoor moet de dam in de open verbinding bij den spoorweg Sandpoort-Velzen worden doorgestoken en tevens de afsluiting tusschen Noordzeekanaal en open verbinding bij Buitenhuizen worden gemaakt. Zelfs bij den meesten spoed vorderen het maken van die afsluiting en het wegruimen van den keerdam in de open verbinding toch zeker eenige etmalen en liet is wenschelijk gedurende dien tijd de groote scheepvaart niet te *stremmen*. Dit nu *kan* geschieden door een tijdelijk sluisboofd met édn paar vloed- en ebedeuren tusschen het Noordzeekanaal en de open verbinding in de nabijheid en ten westen van Buitenhuizen. De kosten van dit tijdelijke sluisboofd zijn in vergelijking van liet geheele werk zeker geen bezwaar, te meer omdat de reserve-deuren der Noordzeesluizen daarvoor tijdelijk kunnen gebruikt worden. Is eenmaal de open verbinding in geregeld gebruik gekomen, dan kan het sluisboofd door een vasten dam buiten gebruik worden gesteld.

De geheele moeielij is dus herleid tot het tijdelijk gebruik maken van de kentering van het getij oin uit het pand van het Noordzeekanaal tusschen de Noordzeesluizen en Buitenhuizen over te gaan in de open verbinding, wanncerdaar vloed en eb gaat tijdens het wegruimen van den keerdam. Deze tijdelijke inrichting zoude niet langer behoeven te dienen dan gedurende den tijd, noodig om den keerdam in de open doorgraving op te ruimen, welke door goede regeling en behoorlijk materieel zeker zeer kan bekort worden.

Het dwarsprofiel van de open verbinding is in dit 2de perceel, beneden dagelijksch hoogwater, geheel gelijk aan dat in het 1ste perceel. Boven hoog water is er dit verschil, dat het ingravingsprofiel in de duinen geleidelijk overgaat in zeedijken ter wederzijden. De kruin daarvan ligt op 5 M. (- A.P. en is 10 M. breed, zoodat zij aansluit aan den vroeger vermelden hoogen berm ter wederzijde van het vaarwater in de duinen.

liet buitentalud dezer zeedijken heeft een helling van 5:1, liet binnentalud van 2:1 en aan den voet van het binnentalud ligt een bermsloot ter afscheiding van de particuliere eigendommen in de verschillende polders (Plaat XII.) Deze bermsloot dient tevens om te voorzien in de afwatering van die gronden ter wederzijden van de open verbinding, wier waterloozing ten gevolge van den aanleg van dit werk moet worden gewijzigd.

De gronden in dit 2de perceel, gelegen ten noorden van de open verbinding en begrensd tusschen den spoorweg Sandpoort-Velzen

en het Noordzeekanaal, loozen thans door de Beek en de Ringsloot in zijkanaal B van het Noordzeekanaal en dit blijft nagenoeg onveranderd. Slechts een klein deel van de Hingsloot langs de Meerweiden en het Oostbroek bij den zuidhoek van den Noordspaarndammerpolder, zal verlegd moeten worden om door de bermsloot, der open verbinding te blijven loozen in het noordelijk deel van zijkanaal B, dat blijft loozen in het Noordzeekanaal. De duiker, die thans den Noord Spaarndammerpolder doet loozen in den Zuid-Spaarndammerpolder, zal verplaatst moeten worden, en voor de bemaling van den kleinen hoek van dezen laatsten polder, die noordelijk van de open verbinding ligt, zal een klein stoomgemaal noodig zijn, dat dan tevens in de bemaling van den Noord-Spaarndammerpolder voorziet.

De gronden in dit 2de perceel, gelegen ten zuiden van de open verbinding en begrensd ten westen door den spoorweg Sandpoort-Velzen en ten oosten door zijkanaal B, loozen thans op de vroeger genoemde Beek en Hingsloot op zijkanaal B. Deze uitwatering moet worden verlegd naar de zuidelijke bermsloot der open verbinding, welke door een duikersluis moet worden afgesloten van het zuidelijke deel van zijkanaal B, alwaar na den aanleg der open verbinding vloed en eb zal gaan. Indien de dagelijksche ebden niet voldoende mochten blijken om een voldoende loozing te verzekeren zoude in den polder Oostbroek een stoomgemaal moeten worden gesticht ten dienste van Oostbroek, Westbroek, Velzerbroek en de hooge gronden langs den spoorweg.

liet gedeelte van den Zuid-Spaarndammerpolder, dat ten zuiden van de open verbinding komt te liggen, loost thans door een stoomgemaal op zijkanaal C, alwaar het peil bestaat van 0.50 M. -- A.P. Aangezien de dagelijksche eb te IJmuiden afloopt tot 0.52 M. — A.P. zal deze waarschijnlijk voldoende zijn om de genoegzame loozing van liet bestaande stoomgemaal te verzekeren, wanneer in zijkanaal C vloed en eb zal heerschen. Deze Zuid-Spaarndammerpolder is reeds thans een eiland, omgeven door het Noordzeekanaal en de zijkanalen I5 en G en heeft een *zomerpeil* van 2 M. — A.P. Hij omsluit den polder Buitenhuizen, waarvan het maaveld op 0.25 M. — A.P. en dus hoog genoeg ligt om zonder kunstmiddelen bij eb te loozen.

Overwegende bezwaren in de afwatering van de omliggende gronden worden dus in dit 2de perceel der open verbinding niet ontmoet.

Aangezien de zijkanalen B en C in vrije gemeenschap met de open verbinding zullen staan, moeten de kaden daarlangs tot zeedijken worden ingericht. Het profiel dezer dijken zal zijn als volgt: de kruin ligt op 5 M. A.P. en is 0 M. breed; liet buitentalud heeft een helling van 3:1, het binnentalud van 2:1 en aan den voet hiervan ligt een bermsloot ter afscheiding van de eigendommen in de polders. In een *definitief ontwerp* zal liet wellicht wenschelijk blijken de buitentaluds dezer dijken langs de zijkanalen een nog flauwer beloop te geven van 4:1, aangezien zij dan ter beweiiding voor het vee geschikt zijn. Verkrijgen de buitentaluds der dijken waarde als grasland, dan komt dit eenigszins in mindering van de vereischte ontegeningskosten.

De aan den Rotterdamschen Waterweg verkregen ervaring heeft geleerd, dat bij een beloop van 4:1, een begroede oppervlakte reeds voldoende bescherming oplevert tegen hoogwater

en golfslag, zoodat verdere kosten van dijkverdediging boven hoogwater vervallen. Het is hier de plaats erkentelijkheid te betuigen aan den lieer J. W. Welcker voor de welwillend verschaftte gelegenheid om door een persoonlijk bezoek kennis te maken met de dijkstoestanden langs een groot deel van den Rotterdamschen Waterweg.

De profilsinhoud zoowel der hoofddijken langs de open verbinding als tan de zijdijken langs de zijkanalen geeft een zeer ruime gelegenheid tot grondberging zoals meer uitvoerig is aangewezen in bijlage XIV, waarin de berekening voorkomt van de ontgraving en de grondberging, die aan de belanglooze medewerking van den heer G. J. Morre te danken is. De berging van den grond uit het 2de perceel, na aftrek van hetgeen daarvan in de dijken verwerkt wordt, zal geschieden op een terrein, dat nader ter sprake komt bij de behandeling van het 3de perceel.

De geheele ontgraving in dit 2de perceel bedraagt 13 841 530 M³, en eischt dus tegen bovenvermelden prijs van / 0.50 per M³. een ronde som van / 7 000 000, waardoor de geheele kosten van ontgraving voor de perceelen 1 en 2 bedragen zullen de som van f 18 000 000. Deze som moet beschouwd worden als de kosten van ontgraving voor de eigenlijke open doorgraving, want, zoodat verder zal blijken, hebben de werken in de twee laatste perceelen in hoofdzaak betrekking op de verbreding van een deel van het Noordzeekanaal en van de onvermijdelijke havenwerken bij Amsterdam.

Over de middelen tot herstel der door de open verbinding verbroken gemeenschap langs den Rijksweg tusschen Sandpoort en Velzen zal later worden gehandeld. Op de kaarten komt echter ook voor een ontworpen spoorweg langs den zuidelijken oever der open verbinding. Aangezien deze spoorweg bruggen zoude vereischen over de zijkanalen B en C, zoo verdient het aanbeveling dezen spoorweg aanvankelijk niet aan te leggen, maar gebruik te blijven maken van den bestaanden spoorweg Amsterdainsche-Ilarlem-Sandpoort, die, zoodat boven gezegd is, kan aansluiten aan een kort eind spoorweg langs den hoogen berm van den zuidelijken oever in het duin, eindigende aan een spoorweghalte bij de uitmonding.

Bij de keuze van de richting der open verbinding in dit 2de perceel is bijzondere zorg gebruikt, om te verkrijgen dat onder de te onteigenen gronden niet voorkomen kerkhoven of dicht bebouwde eigendommen, woonhuizen en buitenplaatsen. De dorpen Driehuizen en Hofgeest liggen op ruimen afstand van den zuidelijken zeedijk langs de open verbinding, die doorloopt tusschen de buitenplaatsen Rozenstein ten zuiden en Beekenstein ten noorden. Het aantal in dit 2de perceel te onteigenen gebouwde eigendommen bedraagt, groote en kleine te zamen, nog geen twintig.

Zoodat boven reeds werd opgemerkt vormen de perceelen 1 en 2 de eigenlijke open doorgraving, die voor de groote scheepvaart in de plaats komt van dat gedeelte van het bestaande Noordzeekanaal, dat gelegen is tusschen de Noordzeesluizen en Buitenhuizen. Zoodat men weet, hebben liet gedeelte van liet Noordzeekanaal in de duinen en dat in de bocht bij Buitenhuizen minder breedte dan de overige gedeelten in het voormalig Wijkermeer en in liet IJ en zijn daardoor het meest belemmerend voor de scheepvaart. Voorts komen daarin juist op de nauwere ge-

deelten bochten voor, terwijl de lengte van dit deel van het Noordzeekanaal ongeveer duizend meters langer is dan het nagenoeg rechte deel der open verbinding, dat daarvoor in de plaats zou komen. De open doorgraving zoude daarom een doortastende verbetering zijn van den vaarweg van Amsterdam naar IJmuiden, die, omdat zij geheel onbelemmerd zal zijn doorsluizen, de hoofdbezwaren der tegenwoordige inrichting geheel zoude wegnemen. Bovendien zoude de vaart geheel vrij worden van de bekende Velzerbrug in den Rijksweg, die reeds tweemaal door aanvaring beschadigd is en ook van de dicht daarbij gelegen spoorwegbrug. Houdt men in het oog dat de vaart door de open verbinding dus geen bruggen noch sluizen zoude ontmoeten, dan kan de besparing in tijd zeker op minstens een uur gesteld worden, terwijl de herhaalde aanvaringen in dat gedeelte van de vaart van Amsterdam naar IJmuiden voor goed voorkomen zouden zijn.

Het zwaartepunt van het voorloopige ontwerp ligt dan ook in deze beide perceelen 1 en 2, waarin de ontgraving in een rond cijfer 30 000 000 M³. zoude bedragen en waarvan dus de kosten op f 18 000 000 werden geraamd. Wanneer nu door die open doorgraving Amsterdam van een haven van den derden rang tot een zeeestad van den eersten rang zoude bevorderd worden, dan komen de vrij aanzienlijke kosten toch zeker op den achtergrond.

De verbreding van een deel van het Noordzeekanaal.

?>de perceel der open verbinding.

Het 3de perceel van de open verbinding loopt van Buitenhuizen tot aan de Petroleumhaven bij Amsterdam en heeft eene lengte van 9.5 KM. De aslijn der open verbinding is daarin evenwijdig aan die van het Noordzeekanaal. Ten westen sluit de rechte as aan bij de bocht te Buitenhuizen hierboven genoemd en oostelijk aan eene kromming met een straal van 5000 M. Het dwarsprofiel van de open verbinding blijft gelijk aan dat van de perceelen 1 en 2, ook in de bochten, lil boeverre het noodig zal wezen voor de krommingen de profilswijzigingen toe te passen, door den heer Fargue (*) aangegeven, is een zaak, die eerst bij de vaststelling van een definitief ontwerp ter sprake behoeft te komen. In dit 3de perceel is de open verbinding niet anders dan een verbreding van het bestaande Noordzeekanaal, die mettertijd toch zoude moeten plaats vinden, zij liet dan ook wellicht in mindere mate.

In een bijlage tot het verslag van het onderzoek van 1855 (1), toen voor liet eerst de wenschelijkheid eener open doorgraving op den voorgrond was gesteld, werd als eisch voor de breedte van een kanaal met sluizen gesteld: »dat op dat gedeelte waar vele binnenvaartuigen zeilen en laveeren, eene veel grootere breedte en wel van 400 M. gevorderd wordt." De voorgestelde breedte van 300 M. op dagelijksch hoogwater is dus zeker niet overmatig, want in eene open verbinding van Noord- en Zuiderzee zal ongetwijfeld een drukke scheepvaart ontstaan.

(*) *Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs Civils*. Année 1888. Volume 1. Distribution des largeurs d'un lit de rivière suivant les règles du tracé sinusoidal par M. Karguo, pag. 297. Planche 162, fig. 4. Annexe N. 1. Lois du tracé sinusoidal, pag. 320.

(f) Zie de noot op blad. 77, kol. 2.

I) de binnenscheepvaart door de Oranjesluizen bedraagt thans reeds, niettegenstaande de belemmering door liet schutten en de afnemende diepte op Pampus, bijna 100000 vaartuigen 'sjaars, terwijl zij in 1859 slechts op 50 000 gegroot werd. En de bevolking van Amsterdam, Zaandam en Haarlem met de kleine gemeenten Nauerna, Westzaan, Oostzaan, Buiksloot en Nieawendam, die alle aan de open verbinding zullen gelegen zijn, overtreft verre die van Rotterdam, Schiedam, Delfshaven, Vlaardingen en Maassluis, die op de Maas zulk een levendig scheepvaartverkeer onderhouden.

Raadzaam zal het dus wellicht wezen om bij een definitief ontwerp de breedte op 400 M. bij hoog water te stellen, ten einde een werk van blijvend voldoende waarde te maken. Zoals boven gezegd werd, kan die breedte van 400 M. wataangaat het Iste perceel bij de uitmonding verzekerd worden en voor de overige perceelen is dit door geringe wijziging in het ontwerp uitvoerbaar. Doch de definitieve vaststelling dezer breedte kan eerst dan geschieden, nadat het ontwerp der open verbinding ook aan studie zal zijn onderworpen als afvoerkanaal voor de Zuiderzee, ingeval van de voorgestelde afsluiting van deze ten noorden.

Ue hoeveelheid grond, die door ontgraving of baggering uit perceel 3 moet verwijderd worden, bedraagt 11 800 000 M³., waarvan een aanzienlijk deel, namelijk 11 381 040 M³., noodig is tot aanleg van de dijken langs de open verbinding en langs de zijkanalen I), E., F. en G, loopende naar Nauerna, Westzaan, Halfweg en Zaandam, die alle met de open verbinding in vrije gemeenschap zullen staan. Voor een goed overzicht der totale hoeveelheden moeten de perceelen 2 en 3 bijeengevoegd worden, omdat beide in den boezem van het Noordzeekanaal worden aangelegd en ook bij aanbesteding waarschijnlijk te zamen tot uitvoering zouden komen.

In deze twee perceelen bedraagt:

de ontgraving	de ophooging
(perceel 2) 13 841 530 M ³ .	(perceel 2) 3 852 000 M ³ .
(» 3) 11 800 000 M ³ .	(» 3) 5 381 040 M ³ .
totaal 25 701 530 M ³ .	totaal 9 233 040 M ³ .

Er blijven dus ter berging over 10 407 890 M³. en het ligt in de bedoeling, voor zoover daarvoor geen andere bestemming gevonden wordt, deze te bergen op een rechte strook langs den zuidelijken oever der open verbinding tusschen zijkanaal C. en de Petroleumhaven, die eene breedte zoude moeten hebben van 274 M., indien de grond tot 5 M. -f- AP. werd opgehoogd. Men houde echter in het oog, dat bij al de grondberekeningen de inklinking niet is gerekend, ten einde onzekere cijfers niet niet zekere te vermengen.

Aangezien de inklinking en ook de wegzakking op verschillende plaatsen zeer aanzienlijk zal blijken, namelijk op die plaatsen, waar de grond op den IJbodem moet worden gestort, zoo moet de genoemde strook van 274 M. breedte worden beschouwd als een maximum, dat zeker niet ten volle zal worden geeischt. Ook mag niet verzwegen worden dat van den uit te graven grond een zeer voordeelig gebruik zou kunnen worden gemaakt tot indijking van een strook land langs de kust van Noordholland van burgerdam naar Marken, waarvan een nadere bespreking achterwege wordt gelaten, omdat dit buiten de grens ligt van de opdracht tot het maken van een voorloopig ontwerp voor de

open verbinding. Omtrent de onteigening van de vereischte terreinen vindt men de noodige opgaven in bijlage XIII, die ook aan de welwillende medewerking van den heer G. ó. Morre te danken is.

Door den aanleg der open verbinding zullen de sluisen te Nauerna, Westzaan, Zaandam e. i. Halfweg alle weder aan vloed en eb blootgesteld worden, evenals in vroeger jaren, toen zij nog in het open IJ loosden. Al deze sluisen hebben zonder gevaar den stormvloed van 18²⁵, dat is den hoogst bekende, gekeerd; het is daarom van belang de hoogte te kennen van de waterkeeringen rondom het IJ toen dit nog open was; zij wordt medegedeeld in bijlage XV. In hoeverre het noodig zal wezen, deze sluisen te verhoogen zal bij het definitieve project nader moeten worden onderzocht; doch als men in het oog houdt, dat zij allen den stormvloed van 1825 gekeerd hebben, zal het bedrag dier verhooging niet groot kunnen zijn en zullen de kosten daarvan geen overwegend bezwaar zijn. De voordeden eener directe scheepvaartgemeenschap van al die plaatsen langs de open verbinding onderling en met de provinciën rondom de Zuiderzee zal zeker ruim opwegen tegen de kosten eener verhooging dezer sluisen.

Bij het leggen van de dijken langs de toekomstige open verbinding zal voorzien moeten worden in de loozing van sommige Upolders. De Nauernasche-, Westzamer- en Zaandainuierpolders ten noorden van de open verbinding staan door grondduikers onder de zijkanalen D en I met elkander in gemeenschap en worden gezamenlijk bemalen door een stoomgemaal in den Zaandamuierpolder, dat verplaatst zal moeten worden. Verplaatsing zal ook noodig zijn voor de gemalen in den Noordpolder, die eigenlijk in het 4de perceel behoort. Voorts moeten verplaatst worden de stoomgemalen ten zuiden van de open verbinding in den Houtrakpolder, den Grooten IJ-polder en den Ansterdamnierpolder. Deze werken kunnen uit den aard der zaak niet ten laste van de polders komen, maar een bijdrage harerzijds is zeer wel mogelijk, want bijna al deze gemalen zijn van verouderde inrichting, zoodat de vernieuwing, die toch moet plaats hebben, tot aanzienlijke besparing in koleuverbrauch zal leiden. In den Grooten IJ-polder heeft de vernieuwing plaats gehad en de aldaar verkregen besparing is zoo aanzienlijk, dat de kosten der vernieuwing binnen weinige jaren zullen zijn goedgemaakt. (*)

Een van de belangrijkste zaken in perceel 3 is het wegruimen van de Ueinbrug, die wegens het groot aantal treinen, die daarover gaan, een groote belemmering is voor de scheepvaart. De wegruiming van dat bezwaar is een van de vele voordeden der open verbinding en de omlegging van den spoorweg, die daarvoor noodig is, zal nader behandeld worden bij het 4de perceel. Het gedeelte Staatsspoorweg ten zuiden van de open verbinding vormt een deel van de toekomstige spoorlijn naar de uitmonding in de haven van IJmuiden, doch kan ook vóór dien aanleg goede diensten bewijzen, als verbindingsweg met een arbeiderswijk, waarnaar in Amsterdam dikwijls verlangd is en die langs den zuidelijken zeedijk der open verbinding naar verlangen kan worden uitgebreid.

(*) De Ingenieur 18.89, bladz. 201. Het brandstofverbruik bedroeg 1.705 KG. per wulperpuurdekracht per uur.

Een hoofdzaak, die nog bij de bespreking van perceel 3 valt op te merken is, dat de ontgraving voor de verbreding van het bestaande Noordzeekanaal zonder hinder voor de scheepvaart kan plaats hebben. De oppervlakte van den weg te ruimen grond ligt nu reeds 1.50 — AP. en dus 1 M. beneden het peil van het Noordzeekanaal. Men begint met een of meer inhammen te maken, waarin de baggermachines liggen en deze storten den grond over in bakken, waaruit die specie door elevators verder wordt weggevoerd naar de bovengenoemde strook voor grondberging langs den linkeroever, tenzij een deel worde gebruikt voor landaanwinning van Durgerdam naar Marken. Evenals bij de te Rotterdam aangelegde Rijnhaven kan al de grond uitsluitend door baggering worden verwijderd, wat aanzienlijke besparing geeft in vergelijking met ontgraving en de prijs zal dus voor dit perceel zoo goed als zeker beneden de f 0.50 per M³. zijn, die als algemeene eenheidsprijs is gesteld door de Commissie van advies.

De havenwerken van Amsterdam.

4de perceel der open verbinding.

Iet 4de of laatste perceel der open verbinding wordt gevormd door de werken in de nabijheid van Amsterdam, liet ligt in den aard der zaak, dat de aanleg eener open verbinding geene beteekeenis zoude hebben, wanneer men niet de volstrekte zekerheid heeft, dat aan de groote scheepvaart in de meest ruime mate een goede ligplaats verzekerd kan worden in de onmiddellijke nabijheid van Amsterdam. Vooral in dit opzicht heeft plan I overwegende voordeden boven plan A, zooals uit de inzage van plaat X kan blijken.

Hoe nauw de waarde van een ruimen toegangsweg samenhangt met het bezit van eene goede aanlegplaats kan onder anderen blijken uit de volgende zinsnede uit een onlangs verschenen voorloopig verslag van de Tweede Kamer der Staten-Generaal (*).

»In verband met de verdieping van het Noordzeekanaal verklaarde de Minister in de Memorie van Antwoord omtrent de loopende begroting dat hem nog niet bekend was, of de gemeente Amsterdam de noodige werken zal uitvoeren om de dieper gaande schepen te kunnen lossen. Kan daaromtrent thans iets worden medegedeeld?» (t).

Een hoofdzaak in het avant-projet is dus aan te wijzen, dat ingeval de open verbinding werd aangelegd er in ruime mate gelegenheid zal zijn tot aanleg van de vereischte havenwerken bij Amsterdam en van niet minder belang is het vooraf na te gaan, welk verband er tusschen de ingraving voor de open verbinding en de ophooging voor de havenwerken kan gemaakt worden. In hoeverre anti deze eischeit voldaan is, kan uit het volgende blijken.

De richting van de as in het 4de perceel sluit aan bij de bocht van 5000 M. straal bij de Petroleumhaven. Zij is verder langs Amsterdam geheel recht en snijdt den bestaanden afsluit-

(*) De Ingenieur 1892, bladz. 538.

(t) De Ingenieur 1893, Bladz. 21. „Door Burgemeester en Wethouders van Amsterdam is geantwoord, dat zij bereid zijn aan den Gemeenteraad een voorstel te doen tot het uitvoeren van de nooijre werken in de haven ”

dam bij Schellingwoude op 355 M. bezuiden de as van de groote schutsluis. De aansluiting van de genoemde bocht van 5000 M. straal bij de Petroleumhaven en de verdere richting konden zoo worden gekozen, dat de stroomrichting na de bocht aanvallend zal zijn op den zuideroever en dus waarborg van diepte zal geven langs de nieuwe havenwerken van Amsterdam.

Het profiel der open verbinding blijft geheel gelijk aan dat der overige perceelen en het vaarwater wordt aan den rechteroever begrensd door een zeedijk van gelijk profiel als in de perceelen 2 en 3.

De zuidelijke oever van de Petroleumhaven af, tot even voorbij den afsluitdam bij Schellingwoude wordt geheel ingenomen door de havenwerken voor Amsterdam, die zich uitstreken over eene lengte van 8 KM. en dus de vergelijking kunnen doorstaan met die van Liverpool, welke zich 11 KM. langs de Mersey uitstreken. Deze havenwerken bestaan uit een opgehoogd terrein ter gelijke hoogte van 5 M. -f- AP. als de zeedijken langs de open verbinding en nemen, behalve een gedeelte wateroppervlak in het tegenwoordige IJ, het grootste deel in van den Buiksloterham en de Volewijklanden, die alle binnen de grenzen der gemeente Amsterdam gelegen zijn. Deze omstandigheid zal vele moeielijkheden zoowel in de uitvoering als in het latere gebruik besparen. De ligging der gronden op het aangewezen terrein is thans 2 M. — AP. en geeft dus bij ophooging tot 5 M. AP. een grondberging over 7 M. hoogte, die zeer goed te stade komt.

Tot een duidelijk overzicht van ingraving en ophooging kunnen de volgende cijfers dienen:

Ontgraving.

Uit de open verbinding	14 593 500 Ms.
Uit de te maken havens	7 831 800 -
Totaal	22 425 300 Ms.

Ophooging.

Dijken aan den rechteroever.	2 795 100 M ³ .
Ophooging in het haventerrein	2 975 000 M ³ .
Totaal	5 770 100 M ³ .

Beide cijfers loopen uiteen, en bij de ophooging moet nog op inklinking en wegzakking worden gerekend, die vooral bij de aanplemping in de gedeelten van het IJ aanzienlijk kan blijken. Wat er meer vereischt wordt, komt in mindering van de grondberging der perceelen 2 en 3, alwaar ruim 46 000 000 M³. overblijft.

De open verbinding snijdt aan den rechteroever het zijkanaal I, dat naar Oostzaan loopt, voorts het Noordhollandsche kanaal en loopt langs de haven van Nieuwendam. Het zijkanaal I krijgt zeedijken evenals de overige zijkanalen in de perceelen 2 en 3. Het gedeelte van het Noordhollandsch kanaal tusschen de open verbinding en de keersluis bij Buiksloot moet evenzeer van zeedijken worden voorzien, terwijl bij Nieuwendam kleine einden zeedijk moeten worden gemaakt van de open verbinding tot den bestaanden noorder IJ- en Zeedijk, welke zoo kunnen worden aangelegd, dat een goede haven voor Nieuwendam wordt gevormd.

Het afgesneden gedeelte van het Noordhollandsch kanaal ten

zuiden van den rechteroever komt te liggen in het hooge haven-terrein van 5 M. -+ A. P. en is ten zuiden afgesloten van het IJ door de Willemsluizen, die de waterkeering zullen vormen voor Amsterdam. Door opmeteling van een deel van de penanten en omhang van vloed- en ebdeuren zijn deze als waterkeering en schutsluizen geheel bruikbaar. Zij vormen den nieuwen toegang voor de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee en de open verbinding naar het afgesloten deel van het IJ, dat de ontworpen havenwerken ten zuiden begrenst.

De drie Willemsluizen hebben iets mindere doorvaartwijdte dan de tegenwoordige Oranjesluizen, maar de daar vlak naast gelegen terreinen laten gelegenheid tot aanleg van een vierde schutsluis, indien dit bij het definitieve ontwerp gewenscht mocht blijken. Een deel van de 90 000 vaartuigen, die thans jaarlijks door de Oranjesluizen gaan, is echter bestemd, niet voor Amsterdam, maar voor andere omliggende plaatsen en het is dus zeer wel mogelijk, dat de capaciteit der Willemsluizen althans aanvankelijk voldoende zal blijken voor de kleine scheepvaart op Amsterdam. Door de ruime voorhaven in het haventerrein krijgt de kleine scheepvaart een veel veiliger toegang tot de Willemsluizen, dan zij thans heeft naar de Oranjesluizen, waar zij weinig beschutting vindt.

De wegruiming van dat deel van den afsluitdam bij Schellingwoude, dat in de open verbinding ligt, behoort tot die werken, die eerst aan de orde zijn, als perceel 2, 3 en 4 met hunne zeedijken zoowel langs de open verbinding als langs de zijkanalen gereed zijn. Gedurende den aanleg dezer werken liggen zij in den boezem en op het peil van het Noordzeekanaal en is de dam bij Schellingwoude geheel gesloten. Er blijft dan aanvankelijk in den noordelijken zeedijk der open verbinding, tusschen Nieuwendam en den afsluitdam bij Schellingwoude, een opening, waardoor de schepen van de Oranjesluizen naar het IJ voor Amsterdam varen; voorts is er eene vaarloopige vaargeul tusschen de dijken der toekomstige open verbinding, waardoor de vaartuigen hun weg vinden naar de Willemsluizen, die dan voortdurend openstaan. De vaartuigen, die bij de Oranjesluizen binnenvallen, behoeven dus nooit meer dan éénmaal te schutten, namelijk *gedurende den aanleg* door de Oranjesluizen en *ah het icerk gereed is* door de Willemsluizen.

Om den overgang te maken van de twee toestanden wordte ten tijdelijke aansluiting gelegd van den noordelijken zeedijk der open verbinding tot den afsluitdam even benoorden de Oranjesluizen en daarna begonnen met het doorsteken van den afsluitdam bezuiden de Oranjesluizen, terwijl de deuren der Willemsluizen dan gesloten worden. De Oranjesluizen liggen dan binnen en buiten op Zuiderzeepeil en kunnen dus openstaan en de schutting heeft dan plaats doende Willemsluizen. Zoodra de opening in den afsluitdam opvolgende diepte is gebracht, vindt de scheepvaart haren weg daar langs naar de Willemsluizen om daar te schutten. De noordelijke dijk van de open verbinding kan dan worden aangesloten aan het overblijvende deel van den afsluitdam bezuiden de Oranjesluizen en deze komen buiten gebruik.

Zij zullen later uitnemende diensten bewijzen als uitmonding van de ring- of boezemvaart, die onmisbaar is om het IJloornsche IJ met de Goudzee in te kunnen dijken en komen in den tusschentijd in gewoon onderhoud. Het thans in aanleg zijnde nieuwe stoongemaal zal dan voorzien in de bemaling van de

waterschappen in Noordholland, wier waterloozing door den aanleg van de open verbinding aanleiding zou kunnen geven tot voorziening.

Wanneer de perceelen 2, 3 en 4 der open verbinding op de boven beschreven wijze aan de oostzijde in gemeenschap worden gebracht met de Zuiderzee, wordt tevens de verbinding gemaakt tusschen perceel 1 en perceel 2 door de afsluiting bij Huitenhuizen en het wegruimen van den spoorwegdam tusschen Sandpoort en Velzen, die reeds vroeger werd beschreven. Vloed en eb gaan dan door de geheele open verbinding, de scheepvaart uit de haven van Umuiden bereikt Amsterdam, van de westzijde, terwijl de scheepvaart uit de Zuiderzee van de oostzijde naar Amsterdam komt door de Willemsluizen.

Na de openstelling van de open verbinding zouden bij gewoon hoog of laag water ook de Willemsluizen open kunnen gelaten worden, omdat de bestaande waterkeeringen viin Amsterdam voor deze gewone omstandigheden voldoende zijn. In één van de antwoorden der Commissie van advies (Bijlage VIII) zal men redenen vinden, die tegen deze inrichting kunnen worden aangevoerd. Het is voor het oogenblik voldoende er op te wijzen, dat indien later deze redenen niet overwegend mochten worden geacht het mogelijk zoude zijn onder gewone omstandigheden de kleine scheepvaart uit de open verbinding zonder eenige schutting voor Amsterdam te brengen.

In ieder geval is het de bedoeling het IJ vóór Amsterdam geheel voor de kleine scheepvaart te bestemmen en ook de scheepvaart, die thans van Ooster- en Westerdok gebruik maakt naar het IJ vóór Amsterdam te verleggen. De ruimte in het IJ is daarvoor voldoende en de thans bestaande belemmering van de Westerdoksluis en vooral door de Oosterdoksluis zoude daardoor voor goed zijn opgeheven. De watervlakten in Ooster- en Westerdok komen dan ten bate als bouwterrein van groote waarde, terwijl de vereischte grond voor demping in ruime mate uit de open verbinding verkregen wordt. Deze aanwinst in bouwterrein is op de kaart niet in bijzonderheden aangewezen, omdat dit onderwerp buiten het voorloopig ontwerp ligt.

Voor toegang naar de Nieuwe Vaart kan een behoorlijk vaarwater van de Oosterdoksluis worden opengehouden.

De verplaatsing van de kleine scheepvaart en van die uit Oost- en Westerdok naar het IJ vóór Amsterdam is een hoofdzaak, die bij dit avant-projet niet uit het oog mag worden verloren. De uitmonding van het Merwedekanaal ligt evenzeer in het IJ vóór Amsterdam (Platen X en XI) en het is wel bekend, dat een groot deel van de binnenscheepvaart uit de zuidelijke provinciën door het Merwedekanaal gaat omdat daar geen tollën zijn. liet IJ voor Amsterdam wordt dan het middenpunt, waar de Rynvaart en de binnenscheepvaart zamenkomen, zoowel die uit het Merwedekanaal door de sluisen bij Zeeburg, als die van Aar, Dreilit en Auistel door de Amstelsluizen, en die uit de Schinkel door den Overtoom en het Westerkanaal. De omtrek van het IJ vóór Amsterdam, waaraan ook de Houthaven ligt, heeft een lengte van nagenoeg 11 KM. (plaat X), zoodat dus tallooze steigers voor de verschillende vaartuigen kunnen worden aangelegd. Is deze inrichting langzamerhand verkregen, dan zal het wel blijken, dat de scheepvaart op Amsterdam nog altijd zeer levendig is. De aanblik van dit 7 000 M. lange en 300 tot

400 M. breede dok zal ongetwijfeld een tooneel van groote bedrijvigheid opleveren. De talrijke invaarten van dit dok naar Amsterdam verzekeren gemakkelijken aan- en afvoer met de gebruikelijke zolderschuiten naar de pakhuizen, die overal in de stad verspreid liggen. De beweging van liet water in het IJ-dok zal daartegen geen bezwaren opleveren, want door de straks te beschrijven havenwerken voor de groote scheepvaart wordt het IJ genormaliseerd tot een gelijkmatige breedte en wordt de oostelijke hoek bij Nieuwendam afgesneden zoodat, behalve bij stormweder, een rustige waterspiegel zal verzekerd zijn.

Voor de stoomvaart op Oost- en West-Indië, de trans-atlantische vaart en de stoomvaart naar Europeesche landen is echter dit binnendok op den duur niet geschikt en het is de bedoeling die allen geleidelijk en later geheel over te brengen naar havens, die in onmiddellijke gemeenschap staan met de open verbinding, geheel onbelemmerd door sluisen en bruggen. Dit toch was de eisch, gesteld aan het voorloopig ontwerp voor de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

Twee voorbeelden kunnen de juistheid van dien eisch duidelijk maken. Omtrent Hamburg (plaat XIII) bezitten wij de volgende inlichtingen (*).

«Der Holländische Ingenieur Mentz schlug vor ähnllich wie die Holländische Hafenstädte auch Hamburg und seine Hafen ein zu deichen und sie auf diese Weise gegen regelmässig wiederkehrenden Sturmfluthen zu sichern, so wie Schleusen-sog. Uockluifen anzulegen. Diese Projekte fanden indess in dem damaligen, um die EntWicklung Ilamburg's hoch verdienten Wasserbau-Direktors Dalmann einen ganz entschiedenen Gegner. Derselbe sprach sich nur für offene sog. Tidehäfen aus, weil diese neben andern Vortheilen die freie Beweglichkeit der See und Leichterschiffart in keiner Weise beschränken, die Dockhäfen solche dagegen, namentlich zur Eiszeit, in hohem Maasse behindern.

«Als sich in einem Gutachten der Ober-Bau-Direktor Hagen in derselber entschiedenen Weise zu Gunsten der Tidehäfen äusserte und nachwies, dass die Vortheile der Tidehäfen bei weitem nicht durch die Dockhäfen aufgewogen werden, entschloss der Hamburger Staat sich, in dem Ausbau der Tidehäfen weiter fort zu schreiten, und dann allmählig die den Ueberschwemmungen ausgesetzten Stadttheile zu erhöhen.»

Voor Rotterdam (plaat XIII) is de vraag sluisen of geen sluisen reeds in 1717 in geschrifte behandeld (f) en nog eens in 1778 (g), terwijl een later ontwerp tot indijking van Rotterdam van J. A. Beijerinck zonder uitvoering is gebleven (**). In Rotterdam bestaat omtrent dit onderwerp geen twijfel en nog in 1881

(*) *Annalen für Gewerbt und Bauwesen* von T. G. Glaser. Band XXVI Heft 8. Seite 193. *Hamburg's Entwicklung in seinen Hafen-Zeltanschluss und Eisenbahnhafen*. Vortrag des Herrn Königlichen Eisenbahn-Direktors Diefenbach. Mit 5 Tafeln und 2 Abb.

(f) *Sluisen of geen sluisen te Rotterdam, kortelijk overwogen, verdedigt, — d'ongelukkige verdediging beantwoord, — geen sluisen of sluisen tegen sluisen of geen sluisen*. Rotterdam 1717.

(g) *Bedenkingen op de onlangs uitgekomen ontwerpen om de stad Ilotterdam tevens de hooge vloed en te beveiligen*, door J. J. Vlodman, Rotterdam 1778.

(**) *Verhandeling over de indijking en uitbreiding der sfiu Rotterdam*, door J. A. Beijerinck (Nieuwe verhandelingen van het Bataafsche) Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte. 9e deel 1819. blz. 1).

werd naar aanleiding van een voorstel tot gemeente-subsidie voor den Rotterdamschen Waterweg naar zee gezegd:

«Ondanks de finantieele bezwaren van de gemeente meenen Burgemeester en Wethouders dat de Raad in het algemeen in het voorstel des Ministers kan treden op voorwaarde, dat er geen sprake zij dan van een open waterweg». (*)

Het zoude dus tijdverlies zijn daarbij langer stil te staan en wat de belemmering door bruggen betreft, zoo is het door de mededeelingen in het Instituut (f) over de Gemeentewerken te Rotterdam aan ons allen bekend, dat bij al de nieuwe havens, die thans te Rotterdam worden gemaakt, de invaart nergens is belemmerd door bruggen. Aan dezen hoofdeisch voldoen de voor Amsterdam ontworpen havenwerken (platen X—XIII), waartrent thans eenige mededeelingen zullen volgen.

Voor de groote stoomschepen is de inrichting te New-York gevolgd van steigers, elk bestemd voor één bepaalde lijn. Aan de wederzijden van eiken steiger is plaats voor de komende en voor de vertrekkende boot. Op die steigers zijn loodsen ingericht tot opslag van de goederen, die gelost of geladen moeten worden, met de noodige sporen voor de havenkranen of spoorwegwaggons. Een of meer van deze steigers worden door de verschillende stoomvaartmaatschappijen in huur genomen en de bediening daarvan behoort bij den dienst van elke stoomvaart maatschappij. Er is ruimte voor een twintigtal van dergelijke steigers, die echter niet uit paalwerken bestaan maar uit vasten grond, met kaaimuren voorzien (g). Een zeker aantal daarvan zal moeten worden voorbehouden voor den dienst der oorlogsvaartuigen van de Marine, die met de verdediging der open verbinding belast zijn.

Bedenkt men, dat thans reeds van Amsterdam de booten varen op Oost-Indië, West-Indië, op Amerika en talrijke Europeesche havens, dan zal het aantal steigers niet overdreven schijnen, vooral niet, omdat op uitbreiding moet worden gerekend.

(*) *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 10 Maart 1881.

(f) Zie do noot (*) op bladz. 87, kol. 1.

(g) De kaaimuren, op Plaat XII voorkomende, zijn voorgesteld als gefundeerd op de diepte van den bodem van het vaarwater. Het zal echter voordelig zijn bij de uitvoering daarvoor te kiezen een fundering op laagwaterpeil, zoo als die beschreven is in de volgende werken :

Memoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingenieurs Civils. Année 1880. Paris, Eugène Lacroix. 4e Série. Vol. 1. Planche 1. Fondation d'ouvrages d'art, fig. 5. Nouveaux quais du port de Rouen. 1878. Pag. 255. (Prix 1900 fres. par mètre courant.)

Le Port de Rotterdam, par J. H. Neizsen. Rotterdam. Veuve P. van Wnesberge et fils 1888, Planche III, Fig. 8.

Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. 1880—1891. Notulen der Vergadering van 11 November 1890. Voordracht over de haven van Rotterdam, door het raadslid G. J. de Jongh, bladz. 30, Plaat IV.

Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. 1890—1891. Notulen der Vergadering van 10 Februari 1891. Mededeeling van het lid H. A. van IJsselsteyn, betreffende de handelsbeweging te Rotterdam en eenige aldaar uitgevoerde werken, bladz. 06, Platen X en XI.

Eene beschrijving der bekende kaaimuren te Antwerpen gefundeerd op de diepte van den rivierbodem vindt men in :

Mémoires et comptes rendu des travaux de li Soci'et' des Ingénieurs Civils. Année 1883. 2e Vol. Procès verbal de la Séance tenue le Murtii 18 Septembre 1883 à l'Hôtel de Ville d'Anvers. Construction des nouveaux quais de l'Escaut à Anvers, pag. 088, planche 72.

DC lengte dezer steigers is op 210 M. bepaald, doch zal later voor enkelen wellicht nog vergroot moeten worden door uitbreiding landwaarts, aangezien thans voor de transatlantische vaart stoomschepen ontworpen worden (*), die de lengte der »Great Eastern» (†) nabijkomen en zelfs overtreffen. Het terrein geeft daartoe de noodige ruimte. De keuze van steigers was hier wenschelijk, ook om aan de booten gelegenheid te geven te wenden, hetgeen mogelijk is door bij aankomst den mond eerst voorbij te varen en dan achterwaarts de haven in te gaan, waardoor het schip in de vereischte ligging komt, om later uit te varen. Wilde men de grootste booten in de open verbinding zelf doen keeren, dan zoude voor een stoomschip van 200 AL lengte een bodembreedte vereischt zijn, waarvoor de breedte der open verbinding bij gewoon hoogwater 400 AL zoude moeten bedragen. Erkend moet dus worden, dat ook uit dit oogpunt een breedte op den waterspiegel van 400 M. verkieslijk zal wezen, als de middelen dit toelaten.

Liet westelijk deel van het havenfront is ingericht in den geest van de bekende handelskade te Breinen (S). Een breede kaai draagt vier rijen sporen, waarlangs aan de buitenzijde hangars en daartusschen hooge pakhuizen gelegen zijn. De lossing in of uit zeeschepen of spoorwagens in de hangars kan dan gemakkelijk geschieden, terwijl de nabij gelegen pakhuizen voor meer blijvende opslag dienen. De bijzonderheden dezer inrichting komen eerst aan de orde bij liet definitieve ontwerp, maar reeds nu zijn de oonderdeden van het voorloopige ontwerp zoo ontworpen en geteekend, als met de vermoedelijke eischen van een uitgewerkt project overeenkomt; ook op den vereischten ouderlingen afstand der gebouwen wegens brandgevaar is gelet.

Vóór de geheele lengte van dit havenfront wordt gerekend op de algemeene diepte der open verbinding, dat is 10 M. — A.P., dus 10.83 AL hij gewoon hoog water en 9.18 AL bij gewoon laag water. Dit is 1.48 AL meer dan de diepte van den Rotterdamischen Waterweg, die 7.7 AL diepte heeft bij laag water. De Commissie van advies heeft nog grooter diepte als eisch gesteld en indien dit later noodig mocht blijken, dan laten de gekozen afmetingen toe, die door baggering te verkrijgen; om daarmede te beginnen is echter niet noodig.

In het haventerrein zijn ten zuiden van het havenfront ontworpen vier tij-havens, namelijk twee ten westen en twee ten oosten, wier gezamenlijke lengte bedraagt (>375 AL, terwijl de breedte 150 AL is. Hare gezamenlijke oppervlakte van 95.6250 H.A. is ongeveer driemaal zoo groot als de oppervlakte van het Tilbury dok aan de Theems, dat 30 H.A. wateroppervlak bevat(**). De twee noordelijk gelegen havens krijgen elk 8 AL. — A.P. diepte, de twee zuidelijke GAK—A.P. De handelskaden daartusschen zijn

(*) *Tijdschr. van het Kon. Inst. v. Ing.* Notulen der Vergadering van 13 Sept. 1892, bladz. 18 de noot (f) „Campanin” der Canard-line, lengte 200 eng. voet. »Gigantie» der White-Star line, lang 700 eng. voet.

(†) De »Great Eastern», was 680 eng. voet lang.

(S) *Neue Hafn-Anlagen zu Bremen, erijfnet im Jahre 1888. Dargestellt vom Oberbau-Oirektor L. FranzöB,* mit 10 lithographischen Doppel-Blättern. Hainover, Hofbuchdruckerei der Gebrüder Vieweg 1888. Blatt 4, Fig. 1 mul 2.

(**) *Mémoires et Complex rendus de la Société des Ingénieurs Civils* 1808, Vol. I, pag. 317, Pl. 103. Tableau comparatif de l'utilisation des surfaces d'eau des deux projets et des docks de Tilbury.

honderd meters breed en dus ruim genoeg voor de plaatsing van hangars, loodsen of pakhuizen met de noodige sporen.

Voorts biedt het haventerrein nog ruimte aan voor twee rangeerstations, een ten westen en een ten oosten, elk lang 1000 AL en breed 100 AL, en voor twee wagenparken, het westelijke geschikt voor berging van 500, het oostelijke tot berging van 1000 spoorwagens, een en ander noodig om te voorzien in den toevloed van goederen bij strenge winters, zooals die van 1890—91, waarop men voorbereid moet zijn. Het geheele terrein is bereikbaar door spoorwegen, allen zonder belemmering van bruggen en in gemeenschap staande met de reeds bestaande spoorweglijnen, terwijl bovendien een stoomtramweg liet nieuwe handelsterrein in gemeenschap brengt met Amsterdam door een brug over het IJ-dok.

Eindelijk is er ruimte bewaard om twee stadswijken aan te leggen, die onmisbaar zijn voor de bevolking, welke in onmiddellijken dienst is bij de verschillende ondernemingen, die van het haventerrein gebruik zullen maken.

De bedoeling van den geheelen aanleg is, dat liet handelsterrein zal zijn een *vrijhaven gebied*, evenals Hamburg dat heeft; de bewoonde stadswijken kunnen daarvan gescheiden zijn in liet belang van den dienst der belastingen, maar overigens is het geheele terrein bestemd voor volstrekt vrijen handel. De geheel vrije handel is onmisbaar tot het welslagen van de gansche onderneming, maar wanneer de vrije handel verzekerd wordt, is de waarborg voor groote ontwikkeling met zekerheid verkregen. Een vrijhavengebied op groote schaal is voor een handeldrijvend volk van de grootste waarde, maar kan enkel verkregen worden, als er een geschikt terrein is, dat rondom afgesloten en behoorlijk bewaakt kan worden. De goederen van dit handelsterrein, die verder naar liet binnenland vervoerd worden, zullen hij het verlaten van het terrein aan de bestaande rechten onderworpen zijn, maar voor den transitohandel behoeft er volstrekt geen belemmering te zijn.

Door de Willemssluizen staat dit handelsterrein in gemeenschap met het afgesloten IJ-dok; maar de Commissie van advies wenschte nog twee nieuwe sluiszen, namelijk een tegenover den mond van het Merwede-kanaal en een tegenover de Houthaven. Omtrent dit punt is er verschil van meening. Die sluiszen zouden de spoorwegen snijden en men weet welk een overlast dit bij de Oosterdoksuiszen gegeven heelt; in de bedoeling van dit voorloopig ontwerp ligt het, indien daaraan behoefte is, nog een sluis naast de Willemssluizen te houwen, die geheel vrij is van spoorwegen en enkel door den stoomtramweg wordt gesneden. Deze nieuwe sluis met de sluis Willem I en de Hout-haven, terwijl de sluis Willem II dezelfde diensten bewijst aan het oostelijk deel van het IJ-dok en liet Alerwedekanaal.

De brug over het IJ wordt gelegd tusschen de sluiszen Willem I en Willem III en kan daarom een vaste brug zijn, gelegen met het bovenvlak op de hoogte van het terrein van het Centraalstation, waar de spoorstaaf op 5.75 AL -f- AP. ligt. Een schets-ontwerp van deze brug is bij de teekeningen gevoegd en in Bijlage IX vermeld als n°. XVII. Over deze brug loopt een stoomtramweg, die door een flauwe helling bereikbaar is van de de Huyterkade en ook bereikbaar kan worden gemaakt uit het

Centraal Station. De goederen uit Amsterdam bezuiden het IJ, die van de bestaande pakhuizen in de stad komen, kunnen langs de talrijke tramwegen door nachtdienst vervoerd worden naar het Centraal-Station en zonder overlading verder door tramlocomotieven worden gesleept naar liet handelsterrein.

Voor haven-stoombootgemeenschap tusschen Amsterdam bezuiden het IJ en het handelsterrein is ruime gelegenheid in alle richtingen, daar de vaste brug zeker 5 AL doorvaart-hoogte kan geven bij stadspil van 0.16 AL — AP.

Dit nieuwe handelsterrein met de Willemssluizen is tevens waterkeering voor Amsterdam en beschermt deze groote stad met volkomen zekerheid. Dit is een hoofdpunt, waarop gelet moet worden.

Het IJ-dok lost bij eb liet overtollige water in de open verbinding en kan steeds versch water ontvangen bij vloed, zoodat in den vereischten toe- en afvoer in het belang van de wateroverschening wordt voorzien; terwijl de gelegenheid tot afmaling van den aldus gevormden boezem door liet stoomgemaal bij Zeeburg blijft bestaan. Verdere bijzonderheden hiervan te bespreken ligt echter buiten het bestek van liet voorloopig ontwerp.

De geheele aanleg van het handelsterrein en het IJ-dok is geteekend op de schaal van 1:2500 der kadastrale kaarten (Bijlage IX n°. II), waarvan de vereischte bladen voor Amsterdam met de noodige diepte-cijfers in het IJ verkregen zijn door de welwillende tusshenkomst van den heer J. A. Schuurman, Directeur der Gemeentewerken van Amsterdam, wien daarvoor bij deze dank wordt gebracht. Gelijke erkentelijkheid wordt betuigd voor de welwillendheid, waarmede de administratie der Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij de vereischte teekeningen heeft beschikbaar gesteld. De groote schaal van de gebruikte kaarten waarborgt, dat vergissingen omtrent de beschikbare ruimte worden voorkomen.

Van de beide deelen, waarin het handelsterrein door de Willemssluizen met hare buiten- en binnenhavens verdeeld wordt, kan het oostelijk deel het best worden aangesloten aan de lijnen van de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij door den aanleg van een tien- of twaalfstal kilometers spoorweg van het oostelijk einde van het haventerrein af tot even voorbij de snijding van den Oosterspoorweg in het Alerwedekanaal, waardoor eene nieuwe overbrugging van dezen waterweg vermeden wordt. De goederentreinen uit Duitschland bereiken ongestoord liet handelsterrein en vinden daar het boven vermeld wagenpark en een eigen rangeerstation. (Platen X en XI.)

De Staatspoorweg-Maatschappij bereikt het westelijk deel van het handelsterrein door een iets langoren nieuw aan te leggen spoorweg ten zuidwesten van Amsterdam, waarvan het voorloopig tracé op de kaarten is aangegeven. (Plaat X.) Deze lijn zoude liet voorrecht hebben van tevens een halte of station te kunnen krijgen voor het zuidelijk deel van Amsterdam, dat van liet, tegenwoordige Centraal-Station zeer ver verwijderd is. Deze lijn zal vooral daarom grooten dienst doen, omdat zij het Centraal-Station zal ontlasten van goederentreinen, die direct naar liet westelijk deel van het haventerrein kunnen doorrijden zonder liet Centraal-Station aan te doen. Zeker zal er aanvankelijk een overgangstoestand zijn, waarin het Centraal-Station wat al te veel belast zal blijven, maar het einddoel moet wezen het Centraal-Station

uitsluitend voor passagiersvervoer te bestemmen. De plaatsing van dit station in het oude havenfront wordt door velen betreurd, maar aan verplaatsing valt niet te denken en men moet dus het vervoer regelen naar de eischen van het station, al is ook in liet algemeen de omgekeerde weg beter.

By de bespreking van dit 4de perceel der open verbinding behoort ook de verlegging van het verkeer met Noordholland, zoowel langs de lijn Sandpoort-Velzen als van het Centraal-Station naar Zaandam. Al de groote buitenlandsche zeehavens, Londen, Liverpool, Havre, Hamburg en Antwerpen hebben het groote voorrecht, dat de toegang niet verstoord wordt door bruggen. In Rotterdam heeft men een brug gelegd op het punt waar men meende, dat de scheiding lag tusschen zee- en riviervaart, maar de vaart is daar zoo druk, dat men twee beweegbare bruggen heeft moeten aanleggen om in de behoeften van het scheepvaartverkeer te voorzien.

Het is dus raadzaam voor Amsterdam de inrichting zóó te kiezen, dat de brug over de open verbinding oostelijk van Amsterdam komt. De meest aangewezen plek is even buiten den afsluitdam bij Schellingwoude. De bodem aldaar is in de bovenlagen slap maar de grondboringen leeren dat op de vereischte diepte van 10 AL — aP. (Bijlage XII en Plaat XV) een vaste zandlaag wordt gevonden en daarin kunnen door behoorlijke fundering zeker op voldoende diepte de noodige pijlers worden gebouwd. Voorloopig zijn aangenomen drie openingen, elk van 100 AL wijde in de open verbinding, eene doorvaart van 100 AL wijde vóór de uitmonding der Oranjesluizen en eene van 60 AL over den mond van het Alerwedekanaal in het IJ-dok.

Wat deze laatste opening betreft, zoude men kunnen volstaan met de doorvaart-hoogte van de beide vaste bruggen over het Alerwedekanaal in den voormaligen Rijnspoorweg, dus van 6.50 AL — aP. Voor de tegenwoordige behoeften zoude dit ook voldoende zijn bij de open verbinding, en de stijging van den spoorweg van het Centraal station naar de spoorwegbruggen zoude dan slechts zeer gering zijn. Wellicht zoude het zelfs raadzaam zijn zich aanvankelijk daartoe te bepalen, maar tevens de voorzorg te nemen de pijlers zwaar genoeg te maken om later de bruggen te kunnen verhoogen tot de doorvaarthoogte, die op de Rijntakken geëischt wordt. Het is hier de plaats niet daarover in bijzonderheden te treden, maar men moet erop rekenen, dat de ontwikkeling van Amsterdam mettertijd een vrije riviervaart uit de open verbinding naar den Nederrijn hij de Grebbe zal noodzakelijk maken (*) en het is verstandig om althans den aanleg der spoorwegbruggen zóó te maken, dat later voor een hoogere brug enkel eene verhooging der pijlers maar geen nieuwe fundering noodig is.

Uit den aard der zaak moest dus in dit voorloopig ontwerp de richting van den spoorweg ten oosten van Amsterdam zoo worden bepaald, dat later de verhoogde spoorweg kan verkregen worden, zoowel met het oog op de toe te laten hellingen als op de onvermijdelijke krommingen. Op Plaat X vindt men de richting en op Plaat XVI het lengteprofiel duidelijk voorgesteld, waaruit kan blijken, dat de hellingen 0.0033 AL en 0.004 M. per strekkendeii Meter bedragen en de stralen der krommingen minstens 750 AL

(*) *Tijdschr. van het Kon. Inst. van Ing.* Notulen der Vergaderingen van 11 November 1879, 10 Februari 1880 en 13 April 1880.

zijn. Wordt de spoorwegbrug aanvankelijk aangelegd met een doorvaarthoogte van 0.50 M. -1- AP., dan kruist zij de goederenlijn van den Oosterspoorweg naar het haventerrein a niveau. Wordt dadelijk de doorvaarthoogte voor de Rijnvaart gekozen, dan loopt de goederenlijn van het Oosterspoor ongehinderd onder ile verbinding met Noordholland, die een spoorstaafhoogte krijgt van 15 M -f- AP. boven de open verbinding, van 13.17 M. -4-AP. over de uitmonding van het Merwedekanaal en van 14.50 M. -f- AP. vóór de Oranjesluizen.

Die verbindinglijn loopt dan van het Centraalstation langs den Oosterdoksdiik over de uitmonding van het Merwedekanaal, over de open verbinding en de Oranjesluizen, langs Schellingwoude, Zuuierdorp, over het Noordhollandsche kanaal bij het Schouw, langs Landsmeer en Oostzaan naar Zaandam, terwijl een andere kromming aansluiting geeft met het station Oostzaan en verder met de lijn naar Enkhuizen. De richting is zoo gekozen, dat de diepe Bniksloterpolder vermeden wordt en zoude iets korter kunnen worden als men dezen polder doorsnijdt, wat bij een definitief project in aanmerking zou kunnen komen.

Langs dezen weg zoude nu het verkeer verlegd moeten worden, dat thans over de lijn Haarlem-Alkmaar en tevens dat, hetwelk thans over Zaandam gaat. Deze lijn zal dus een zeer druk vervoer hebben, vooral op het gedeelte, dat langs den Oosterdoksdiik loopt omdat dit ook door den Oosterspoorweg gebruikt wordt.

Afleiding van het verkeer op dit deel van den Oosterspoorweg is dus volstrekt noodig maar kan gemakkelijk verzekerd worden door eene korte verbindinglijn van het Centraal-station naar liet reeds bestaande spoor van de Hollandsebo IJzeren Spoorwegmaatschappij, gelegen in het Oosterdok langs de Marineterreinen, Kattenburg, Wittenburg en Oostenburg (platen I en VII). Deze lijn wordt dan doorgetrokken over de Nieuwe Vaart bij de Zeeburgerstraat en aangesloten bij den Oosterspoorweg bij de Pontamsstraat. De treinen van den Oosterspoorweg winnen daardoor enkele kilometers in minderen afstand.

liet vak van den Oosterspoorweg langs den Oosterdoksdiik wordt nu beschikbaar voor het vervoer naar Noordholland en zonder twijfel zal liet verkeer over die lijn druk wezen, zoodat de weg en de bruggen allen voor dubbel spoor ingericht moeten worden. Maar er komen daarin geen beweegbare bruggen voor en het aantal treinen kan dus zoo groot genomen worden als noodig zal blijken te zijn zonder de scheepvaart in het minst te belemmeren.

In het doorgaand vervoer naar liet noorden kan dus goed worden voorzien, maar men moet ook in het oog houden, dat de verlegging van het doorgaande spoorwegverkeer ten oosten van Amsterdam recht geeft op vergoeding voor het lokale verkeer. Daarvoor kan in de lijn Sandpoort-Velzen een goede stoomboot voorzien, terwijl in de afgebroken lijn bij de Hembrug op dezelfde wijze de gemeenschap kan worden onderhouden. Voor de meerderheid der marktbezoekers wil Zaandam zal echter de doorgaande verbindinglijn naar Amsterdam over de open verbinding veel meer gemak aanbieden. De meerdere lengte van de nieuwe lijn Zaandam-Amsterdam boven de bestaande bedraagt ongeveer 12 KM., dus ongeveer 10 minuten in tijd; onbelangrijk is dit zeker niet, maar al werd de open verbinding niet gemaakt, dan zal men toch vroeger of later lot de spoorverlegging moeten overgaan.

Wanneer de nieuwe sluis bij IJmuiden in gebruik wordt ge-

steld en nog grooter schepen dan thans binnenkomen zal eerst recht ondervonden worden, welk een belemmering de drie bruggen over het Noordzeekanaal geven en zal onvermijdelijk, naast al wat gedaan wordt lot verbetering van het kanaal ook spoorverlegging als onmisbaar worden beschouwd. De kosten van die verlegging maken dus geen deel uit van de begroting van de open verbinding, maar behooren op het hoofdstuk spoorwegen in de Staatsbegroting, aangezien het de Slaat is geweest, die tusschen Amsterdam en de Noordzee drie bruggen heeft gelegd, terwijl te Rotterdam het geheele verkeer is geleid over éne brug, die niet beneden de stad is gelegd. De omlegging van het spoorwegverkeer is niet anders dan het herstel van een vroeger gemaakte fout, en zal ook zonder aanleg der open verbinding onvermijdelijk blijken. Do daarbij te overwinnen moeielijkheden zijn niet zoozeer van technischen aard, want het terrein laat toe een verbinding met de vereichte hellingen en krommingen te bouwen, al zal liet ook veel overleg kosten de lijn zonder verzakkingen en zonder belemmering van het bestaande verkeer tot stand te brengen.

Maar de voornaamste moeielijkheden zullen zijn van administratieve aard, omdat er overleg noodig is met de twee groote spoorwegmaatschappijen, die thans het vervoer in ons land in banden hebben. Ie Staat zal echter een groot gewicht in de schaal kunnen leggen door het vooruitzicht op den aanleg van het haventerrein, dat aan de beide spoorwegmaatschappijen voordeden kan bezorgen, die voor hare dividenden zeker eer rijzing dan daling kunnen doen ontstaan. En het is met bet oog hierop, dat ten slotte moet gewezen worden op eene bijzondere omstandigheid in dit voorloopig ontwerp, waarvan de bespreking voor het slot dezer beschrijving is bewaard.

liet nieuwe handelsterrein kan geheel worden aangelegd vóór dat de open verbinding lot stand komt en kan in gebruik gesteld worden, al duurde het ook nog jaren vóórdat lot het maken van eene open verbinding besloten werd Op een van de kaarten (Bijlage IX, n°. XI) is aangewezen, dat daartoe enkel noodig is een kort eind zeedijk, loopende van de Oranjesluizen tot halfweg Nieuwendam tijdelijk weg te laten en, zoolang de afsluitdam bij SchelJingwoude niet is doorgestoken, de schutting door de Oranjesluizen te laten bestaan. De aanleg toch van de havenwerken geschiedt zoo als boven gezegd is, in den boezem en op het peil van het Noordzeekanaal. Is dus het handelsterrein aangelegd en voor het gebruik gereed, dan geven de sluisen bij IJmuiden met het bestaande Noordzeekanaal den toegang tot het nieuwe handelsterrein, dat ook dan als vrijhavengebied kan worden ingericht. Wanneer dan tevens het doorgaand spoorwegverkeer ten oosten van Amsterdam is omgelegd, dan zouden reeds twee aanzienlijke verbeteringen verkregen zijn.

Amsterdamsscheepvaart zoude dan enkel nog de belemmering ondervinden van de sluisen bij IJmuiden, van bel oponthoud door het spuien, het sluiten der sluisen bij stormweer, het ijs in strenge winters, de onvoldoende breedte, de scherpe bochten en de beperkte vaarsnelheid. De tijd zoude dan moeten leeren in hoeverre het wenschelijk zal blijken ook deze belemmeringen weg te nemen, door de ontgraving der perceelen 1 en 2, die de eigenlijke open doorgraving uitmaken.

De haventerreinen, die hierboven beschreven werden, zijn dus zoo ontworpen, dat zij bruikbaar zijn zoowel in het geval van

een open verbinding als van liet behoud van de tegenwoordige vaart door de sluisen le IJmuiden, en de aanleg van dat handels-terrein kan geschieden zonder eenige belemmering voor de scheepvaart omdat het geheel ten noorden van het IJ is gelegen.

Men moet niet uit het oog verliezen dat na de hierboven (*) vermelde discussie in het Instituut in de vergaderingen van 9 November 1880 en 8 November 1887 de afmetingen van de nieuwe sluis volgens het ontwerp der memorie van toelichting van de wet van 31 Mei 1887 [Staatsblad n°. 98.] vergroot zijn geworden. De lengte is vermeerderd tot 225 M. en de diepte tot 10 M. — AP. \f), zoodat, wanneer de diepte van het Noordzee, kanaal vergroot zal zyn tot 9.00 M. — AI\ en de brugopeningen allen verwijd zijn van 21 M. tot 25 M., er te Amsterdam schepen kunnen komen zoo groot als de onlangs gebouwde «Campania» en de ontworpen «Gigantic».

Zeër terecht is opgemerkt dat de bestaande havenwerken te Amsterdam geenszins geschikt zijn om zulke schepen te ontvangen en liet was dus een hoofdeisch in dit voorloopig ontwerp de havenwerken zóó le ontwerpen, dat zij dienen kunnen zoolang de sluisen bij IJmuiden toegang blijven geven tot Amsterdam en ook, wanneer later de vaart zal geleid worden door een open verbinding. Want alleen als er voldoende havenwerken zijn te Amsterdam is er kans voordeel te trekken van de ontzaglijke siuiswerken te IJmuiden, die eenige miljoenen kosten en mochten na eenige jaren die sluisen weder hinderlijk blijken, dan kunnen de havenwerken van Amsterdam door een geheel open verbinding met Noord- en Zuiderzee in vrije gemeenschap worden gesteld.

III.

Besluit.

Als slolsom van de beschrijving van het voorloopig ontwerp kan dus in elk geval vastgesteld worden de noodzakelijkheid van:

1. De omlegging van het doorgaand spoorwegverkeer naar het oosten van Amsterdam.

2. Den aanleg van nieuwe en ruime havenwerken voor het groote scheepvaartverkeer van Amsterdam.

Heide werke» zijn, bij het in gebruik blijven van de sluisen te IJmuiden, onmisbaar en tevens de onvermijdelijke voorbereiding voor een open verbinding van Amsterdam niet de Noordzee.

Het moet niet uit het oog worden verloren, dal er voor den aanleg van nieuwe havenwerken voor Amsterdam ook een ander plan is, ontworpen namens de Commissie voor het Transito-verkeer over Amsterdam (g). Volgens dat ontwerp wordt evenzeer de Oosterspoorweg verlegd door het Oosterdok, niet langs de noordzijde, maar langs de zuidzijde der Nieuwe Vaart. Deze lijn zoude echter dubbel zijn en beslaan in eene op boog-niveau voor personen en eene op lager niveau voor het goederenverkeer, die door het Centraal-station zoude loopen naar aanlegsteigers bij de

(*) Zie blad 84, 85.

(f) Tyd'chr. van het Kon. Inst. van Itij. Notulen der vergadering van 13 September 1892, blad 18.

(g) Verslat/ van de Commissie ter bevordering tan het Transito-verkeer over Amsterdam aan de Kamer van koophandel en fabrieken te Amsterdam. Amsterdam, Stadsdrukkerij 1891.

Houthaven, terwijl een oostelijke verlegging zoude leiden naar rangeer- en goederenstations in de stads Rietlanden. Eene vergelijking van de beide ontwerpen is gegeven op de teekening n° XII uit Rijlage IX. Het is hier niet de plaats voor eene beoordeeling van het ontwerp der Commissie voor het Transito-verkeer, waarvan de begroting van kosten niet bekend is; alleen moet gewezen worden op het groote verschil in de beide ontwerpen. Dat van de Transito-Commissie beperkt zich tot het bestaande IJ, de Rietlanden en het Entrepôt-dok.

De voorgestelde aanleg volgens het voorloopig ontwerp boogt een aanzienlijke uitbreiding van Amsterdam binnen de grenzen dezer gemeente en wel naar de noordzijde, waardoor het Entrepôt-dok, het Oosterdok en het Westerdok als bouwterreinen beschikbaar komen. Bij den voortdurenden aanwas der bevolking van Amsterdam en de bezwaren, die bij de uitbreiding ten zuiden worden ondervonden, is het voor Amsterdam voordeelig binnen de grenzen der gemeente de bewoonbare ruimte te vermeerderen, terwijl de gronden in de stads Rietlanden dan zijn aangewezen als industrieterreinen in den geest als die, welke te Rotterdam worden aangelegd.

Om deze voordeelen te verkrijgen is het onvermijdelijk het groote scheepvaartverkeer te verleggen naar een nieuw handels-terrein en de daardoor vrij komende ruimte in het IJ beschikbaar te stellen voor Rijnvaart en binnenscheepvaart. De overzeesche handel kan zich dan concentreren in het noordelijk deel der stad, de fabrieken vinden liaro plaats in het oostelijk deel der stad en de eigenlijke kom der gemeente blijft beschikbaar als woonruimte en vindt gelegenheid tot uitbreiding in de Ooster-NVesler- en Entrepôt-dokken. Welk van de beide ontwerpen de voorkeur zal verkrijgen, zal grootendeels bepaald worden door de uitbreiding der scheepvaart na de opening der nieuwe sluis te IJmuiden. Dat het tegenwoordige IJ dan genoegzame ruimte zoude aanbieden is niet waarschijnlijk en uitbreiding naar het noorden is bijna zeker een onmisbare voorwaarde.

Een hoofdvraag is daarom deze: of de kosten van het nieuwe handelsterrein zouden kunnen worden goedge maakt door de latere opbrengst. De totale te onteigenen oppervlakte in het 4de perceel, dat de eigenlijke havenwerken omvat, bedraagt 800 HA., waaronder begrepen zijn 290 HA. van de tegenwoordige wateroppervlakte in het JJ. De vereichte onteigening zoude dus bedragen 510 HA., die, gerekend tegen den prijs van f 10.000 per HA., door de Commissie van Advies voor die terreinen aangewezen (Bijlage VIII), zoude kosten de som van ruim f 5 000 000. De ontgraving zoude bedragen 22000000 M²., die, gerekend tegen den prijs van f 0.50 per M²., zoude vereischen de som van f 11 000 000, dus te zamen met het vorige de som van f 10000000. Daarbij komen dan de onkosten voor kaaien, spoorwegen, loopkranen, brandweer enz., welke werken eerst langzamerhand worden aangelegd, naar mate daaraan behoefte is.

Om de kosten van het terrein zonder rente goed te maken, zouden dus de 350 HA. van het eigenlijke handelsterrein dooreen gerekend een waarde moeten bezitten van /4.00 per M. Deze prijs is zeker belangrijk lager dan gerekend mag worden, en het blijkt daaruit dat de aanleg van het nieuwe handelsterrein zonder subsidie van Staat of Stad geschikt is om als commercieele onderneming te worden behandeld.

Eene maatschappij, die daartoe gevormd werd, zoude van 's Lands Regeering geen anderen steun behoeven dan de zekerheid dat het geheele terrein als vrijhaven zoude mogen worden ingericht en geëxploiteerd, terwijl Amsterdam geen anderen steun zou behoeven te verlenen dan deze, dat het tegenwoordige entrepot naar het nieuwe handelsterrein zoude worden overgebracht. De daardoor vrijkomende bouwterreinen zouden dit voor Amsterdam zeer weinig bezwarend maken. Deze onderneming zoude dus kunnen worden opgericht, onverschillig of er een open verbinding komt of niet en de onkosten der hierboven beschreven havenwerken komen alzoo niet ten laste van de begroting van een open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

De eigenlijke kosten der open verbinding zijn dus beperkt tot de perceelen 1, 2 en 3, waarvan het laatste niet anders is dan de verbreding van een deel van het Noordzeekanaal. Die verbreding, zij het ook in mindere mate, is toch onvermijdelijk wanneer men schepen van de reusachtige afmetingen, die thans in gebruik komen, door de nieuwe sluis in het Noordzeekanaal wil toelaten. Over eenige jaren verdeeld, zal zij een gewone post op de Staatsbegroting vormen die geen bezwaar oplevert.

Maar de kosten dier verbreding zouden voor een belangrijk deel kunnen goed gemaakt worden, doordien zij ongeveer 12000000 M^{fl.} grond verschaft, die uitstekend geschikt zijn bij de landaanwinningen in de Zuiderzee. Het 1st uit buiten het bestek van dit voorloopig ontwerp daaromtrent in bijzonderheden te komen; slechts een paar zaken moeten worden op den voorgrond gesteld. Voor de verlegging van een deel van den afsluitdam van Schellingwoude heeft men geen rijswerk, maar zandstorting gebruikt, die uitnemend volstaan heelt; de grond werd aangevoerd uit het duin, en heeft gekost f 0.40 per M². Op geheel gelijke wijze kan de grond uit perceel 3 worden gebruikt tot het storten van dammen tot aanwinning van strooken land in de Zuiderzee ten noorden en ten zuiden van de toekomstige uitmonding der open verbinding in de Zuiderzee. Deze ingedijkte strooken met hare zeedijken zullen een voorland vormen voor de bestaande zeedijken en dus waarborg geven aan de verschillende polders tegen mogelijke vrees voor hooge zeevloed en den aanleg van een open verbinding. Wordt de grond uit perceel 3 daartoe gebruikt, dan vervalt tevens de noodzakelijkheid voor groenlandberging langs het kanaal en de daarvoor vereischte onteigening.

De onkosten van de open verbinding bepalen zich dan in hoofdzaak lot de perceelen 1 en 2 en kunnen wat de hoofdposten aangaat aldus worden opgegeven.

Perceel	Onteigening in HA.	Ontgraving in
1	171.20	21 738 070
2	272.00	13 841 530
te samen 443.20 HA.		35 579 600 A ^{fl.}

Volgens de Commissie van advies moet gerekend worden voor onteigening (Bijlage VIII) van duingrond f 1500 tot f 2000 per HA. en voor bouwland en weiland f 0.010 per HA. Dit geeft:

171.20 HA. a f 2000	f 342 400
272.00 » » » 0000	» 1 032 000
te samen	f 1 374 400

of in een ronde som f 2 000 000.

De ontgraving, gerekend tegen f 0.50 per M², vereischt f 17790 100 of in een rond cijfer f 18000 000. Daarbij moet nu nog gevoegd worden de verdediging tusschen hoog- en laag water van de oevers der open verbinding langs den voet der zeedijken aan weerszijden, waarvoor gevolgd mag worden de wijze van verdediging, die met goed gevolg is toegepast aan den Nieuwen Waterweg van Rotterdam naar zee (*). De kosten daarvan bedragen f 22 per strekkenden meter, hetwelk, gerekend over de geheele lengte van 28 KM. der open verbinding en ter weerszijden, geeft de som van f 1 232 000, waarbij dan nog gevoegd moeten worden de twee strekdammen aan de uitmonding, die op f 1 000 000 gerekend worden.

Het geheele bedrag wordt dan:

Onteigening	f 1 974 400
Ontgraving	» 17 790 100
Oeververdediging	» 1 232 000
Strekdammen	» 1 000 000
Totaal	f 21 996 500

of wel in een afgerond cijfer de som van 22 miljoen gulden, waarbij in liet oog moet worden gehouden, dat de prijzen voor onteigening en ontgraving zijn gerekend volgens de raming der Commissie van advies, die ruim is gesteld.

De Commissie van advies heeft gemeend voor verdediging nog te moeten rekenen de som van f 1 700 000, doch dit staat in zoo nauw verband met de veel besproken stelling van Amsterdam, dat het beter is, dit punt in het midden te laten. Zeker is toch, dat een open verbinding de krijgskundige stelling van Amsterdam geheel zou wijzigen en dus een nader onderzoek daaromtrent bezwaarlijk kan uitblijven.

Er zijn echter nog eenige posten, die niet ter zijde mogen worden gesteld, namelijk de verhooging van de sluisen langs het voormalig IJ, de verplaatsing van stoomgemalen in de verschildende U-polders en de bouw van een sluishoofd bij de keersluis bij IJluisloot, om aldaar de scliutting mogelijk te maken in en uit het Noordhollandsli kanaal.

De laatste van deze drie posten behoort bij de werken lot instandhouding van liet Noordhollandsli kanaal en zal dus een plaats kunnen vinden in de gewone begroting van liet Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid. Voor de overige hierboven genoemde werken mag gerekend worden op den steun van de Provincie Noordholland, die zeker de eerstbelanghebbende is bij de uitvoering van een werk dat zoozeer de welvaart van al de verschillende plaatsen langs de open verbinding zal verhoogen. Die uitgaven kunnen over tal van jaren worden verdeeld en behoeven dus geen reden van bezwaar te geven.

Eenigzins anders is de mogelijke eisch van de waterschappen, die voortaan in de open verbinding zullen loozen, in plaats van in het Noordzeekanaal. Daarover zullen ongetwijfeld groote verschillen in meening ontstaan, ge'lijk onder anderen ten opzichte van Rijnland kan blijken uit de volgende zinsnede: (t)

«Wanneer men de groote zeesluis (van het Noordzeekanaal) in

(*) Dienst 1891. Bestek n^o. 199. Verbetering van den Waterweg langs Rotterdam naar zee. Dwarsprofiel van de te maken oeververdediging. Seuaal 1 :50.

(f) Amsterdam en Rotterdam. Verzameling van stukken betreffende dij doorgraving van Holland op sijn Smalst en den Hoek van Holland. Rotterdam, J. W. van Leenholt & Zoon, 1881, deel 1, bladz. 70.

F

plaats van nabij zee, zooals het tegenwoordige ontwerp medebrengt, in de onmiddellijke nabijheid van Spaarndam vestigde, zoodat men van daar tot aan zee, een door behoorlijke zeedijken beschermd buitenkanaal verkreeg, dan had men slechts achterom ons stoomgemaal een kort loozingskanaal te graven, dat door middel van een duikersluis gemeenschap heeft met het buitenkanaal, om aan Rijnland een vrije aan geen peil gebondene afwatering op de Noordzee te verzekeren».

Deze zinsnede, ontleend aan een adres, den 4den October 1802 door Dijkgraaf Hoogheemraden van Rijnland aan de Tweede Kamer ingediend, doet zien, dat destijds althans het voordeel van een onbelemmerde uitloozing op de Noordzee wel werd ingezien. Voor zoover men toen kon weten, liep de dagelijksche eb bij Wijk aan Zee af tot 0.51 M.—AP., terwijl daarvoor thans de stand van 0.82 M.—AP. bekend is geworden en dus 0.32 M. lager dan liet officieele peil van het Noordzeekanaal, dat echter dikwijls belangrijk hooger is dan 0.50 M.—AP. Voor de eischen van Rijnland, dat zulke uitmuntende boezemgemalen bezit, zouden dus waarschijnlijk de bezwaren kunnen worden opgeheven door de schepraderen te Halfweg en Spaarndam door pompraderen te vervangen oin alzoo in staat te zijn bij zeldzaam voorkomende gevallen ook te kunnen malen bij vloed. In ieder geval zoude het bouwen van een nieuwe uitwateringssluis bij Halfweg of Spaarndam voordeeliger wezen dan vermeerdering van stoomvermogen.

Wat nu de waterschappen benoeden het IJ aangaat, zoo is er reeds op gewezen, dat het nieuwe stoomgemaal te Schellingwoude, in geval van aanleg van de open verbinding, niet meer vereischt wordt voor de bemaling van het Noordzeekanaal en dan zeer goede diensten zal kunnen blijven bewijzen voor het bemalen van den boezem, waarop de polders in Noordholland loozen. Onoverkomelijke bezwaren zijn dus van die zijde niet te verwachten, maar het maken van een juiste begroting van kosten moet natuurlijk wachten, totdat het bekend zal wezen of de waterschappen aanleiding zullen vinden hogere eischen te stellen.

In dit vraagstuk zal ook veel afhangen van de beslissing omtrent het Zuiderzeevraagstuk, een onderwerp dat grootendeels buiten het gebied van dit voorloopige ontwerp ligt. Die beslissing staat echter in zoo nauw verband met de diephouding van de open verbinding, dat het laatste deel van deze toelichting aan dit onderwerp gewijd moet zijn.

Bij het vraagstuk der diephouding van een open verbinding van Amsterdam met de Noordzee moeten vier gevallen worden onderscheiden:

- 1^o. De Zuiderzee blijft open aan de noordzijde.
- 2^o. De Zuiderzee blijft open aan de noordzijde, maar er worden partieele indijkingen gemaakt, volgens oplossing III in de Nota n^o. 8 der Zuiderzee Commissie.
- 3^o. De Zuiderzee wordt ten noorden afgesloten, hetzij tusschen Eukhuizen en Stavoren, hetzij tusschen VVieringen en Friesland.
- 4^o. De open verbinding wordt het benedenpaal eener nieuwe rivier van uit den Nederryn bij de Grebbe langs Amsterdam.

Dit laatste geval n^o. 4 ligt nog geheel in de toekomst, maar er is bij dit avant-projet aan gedacht door na te gaan, of de ontworpen breedte voldoende zoude zijn voor den afvoer van een

tak van den Nederrijn, die geschikt zoude wezen voor de Rijn-scheepvaart. De vermoedelijke breedte van zulk een rivier zoude zijn bij de Grebbe 170 M. en in verband daarmede mag voor de diephouding van den benedenmond door vloed en eb een breedte van 400 M. voldoende geacht worden, die geleidelijk in de bovengenoemde breedte van 170 M. zoude overgaan. Het is met het oog hierop, dat reeds hierboven gewezen is op de mogelijkheid tot verbreding van de uitmonding tot 400 M.

In geval n^o. 3, wanneer de Zuiderzee wordt afgesloten, wordt de diephouding een vraagstuk, dat aan berekening, zij het dan ook van zeer uitvoerigen aard, kan onderworpen worden. De voormalige ingenieur der Zuiderzee-Commissie, tevens voormalig secretaris der Commissie van advies, had aan den steller dezer toelichting zijn voornemen te kennen gegeven dit geval aan berekening te onderwerpen, in verband met de vraag of door eene open verbinding en zoo ja, door welke breedte van doorgraving een behoorlijk peil in de Zuiderzee te handhaven zoude zijn. Zijne benoeming tot Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid heeft de uitvoering van dit voornemen verhinderd, en dit deel van den arbeid der Zuiderzee-Commissie is alzoo onvoltooid gebleven. Later is door de Commissie van advies in het antwoord op vraag XIII (Bijlage VIII) een geval aangewezen, dat eenigszins tot leidraad zoude kunnen strekken, namelijk de berekening van de snelheid in het ontworpen kanaal door Panama, voor het geval, dat men enkel de rijzing en daling in de Stille Zuidzee in aanmerking neemt.

De steller dezer memorie heeft reeds vroeger het volgende medegedeeld voor het geval, dat de afsluiting gemaakt werd bij Enkhuizen-Stavoren en dat de open verbinding een breedte had van 1000 M. (*)

De standen, die dan door opwaaing in de Zuiderzee zouden kunnen ontstaan, zouden vermoedelijk zijn in vergelijking met de tegenwoordige:

	Thans.	Na de afsluiting ten noorden en met de open verbinding.
Lemmer	2.01 + AP.	1.00 + AP.
Blankenham	2.79 ^	1.50 >
Urk	2.40	0.52 »
Kraaijenburg	2.83	1.51
Drontheim.	2.97	1.54
Elbtirg	3.02	1.24
Durgerdani.	2.51	M 0

Door vergelijking van deze cijfers ziet men, dat de hoogste standen aanzienlijk verlaagd zouden worden en dat dus elk gevaar van overstroming voor goed zoude zijn weggenomen. Wordt de open verbinding niet 1000 M. maar 300 M. wijd, dan wordt de toestand in dit opzicht nog gunstiger. Achtereenvolgende inpolderingen met zoogenaamde «moerdijken» zouden dus volkomen uitvoerbaar en gewenscht zijn, mits men den spuiboczen in de Zuiderzee niet al te veel verkleinde, want die is voor de diephouding van de open verbinding volstrekt noodig. Door die partieele indijkingen zullen de opwaaingen natuurlijk minder aanzienlijk worden.

(*) liet Nationale vraagstuk. He wedstrijd van Amsterdam en Antwerpen, door A. Huet. Eukhuizen, A. Egmond. 1888 bladz. 70.

Een andere beschouwing leert, dat, wanneer door een open verbinding, wyd 1000 M. en diep 10 M. — AP., één etmaal lang het Noordzeewater in de afgesloten Zuiderzee onafgebroken binnenstroomde met een snelheid van 2 M. per seconde, de verhooging niet meer zoude bedragen dan 15 centimeter. Bij een open verbinding van slechts 300 RL. wijdde, wordt deze verhooging evenredig lager en dus nog geen 5 cM. Maar het onderstelde geval is zoo ongunstig gedacht, dat het niet kan voorkomen. Men ziet daaruit verder, dat een open verbinding van de Zuiderzee en ile Noordzee langs Amsterdam, wijd 300 M., in verband met eene afsluiting tusschen Enkhuizen en Stavoren, een nagenoeg constant peil in de Zuiderzee zoude verzekeren, afgezien natuurlijk van de opwaaiingen in dien plas zelf, waarvan het bedrag hierboven is medegedeeld.

Doch ook door die op- en afwaaiingen zoude nooit het geval kunnen voorkomen, dat door een van de leden der Commissie van 1807 als voorbeeld was gekozen en waarbij in eene open verbinding langs Amsterdam een gelijktijdige stand van 2.40 M. — AP. bij Durgerdam en van 2.55 AL. -f- AP. in de Noordzee werd ondersteld. Want door de open verbinding zoude het water uit de Noordzee toegevoerd zijn, zoodra de afwaaiing bij Durgerdam begon en juist dank aan de open verbinding zoude het genoemde verschil in peil onmogelijk kunnen ontstaan. Snelheden van 2.50 M. per seconde, die bij dit denkbeeldig peilverschil door berekening werden gevonden, zullen dus nooit plaats vinden.

Raar een andere vraag kan gesteld worden, namelijk of de dagelijksche gemiddelde snelheden voldoende zullen zijn voor de diephouding, nadat de open verbinding eenmaal zal zijn aangelegd? Wanneer men van die snelheden gebruik wilde maken tot aanleg van de open verbinding door uitspoeling, dan zoude men zich zeker een bron van teleurstelling openen, al ware het enkel wegens den geheel onbepaalde tijd, die dan voor het werk zoude vereischt worden. Maar in dit voorloopig ontwerp is gerekend op geheele ontgraving en, nu dat het geval is, mag men terecht vragen van waar dan de vrondieping zoude komen, indien de dagelijksche snelheden in de open verbinding bijzonder gering waren. In de afgesloten Zuiderzee zullen de stroomingen dan nog veel geringer zijn en zeker geen stoffen naar de Noordzee afvoeren. En uit de Noordzee wordt geen zand toegevoerd, want hoe zoude het anders mogelijk zijn, dat de Rotterdamse waterweg op diepte kan gehouden worden?

Voor bankvorming buiten de haven van IJmuiden bestaat ook geen gegronde reden tot vrees, want zelfs daar, waar, zooals bij Rotterdam, een bovenrivier stoffen aanvoert, wordt, blijkens de ervaring, diephouding door vloed en eb verzekerd. Is er nu geen aanvoer van stoffen naar den mond, van waar zou dan de bankvorming kunnen komen? Wellicht zoude in den eersten tijd na den aanleg de zachte slib van Pampus worden afgevoerd door de open verbinding, maar de Commissie van advies (Bijlage VIII), wijst er op, dat daardoor geen vrees voor vrondieping gerechtvaardigd wordt.

Iu liet hier behandelde geval n°. 3, namelijk van afsluiting der Zuiderzee ten noorden met een open verbinding langs Amsterdam, die geheel gegraven en gebaggerd wordt, is de blijvende diepte volkomen verzekerd.

De gevallen 1 en 2 laten zich grootendeels te zamen behandelen. Zij hebben betrekking op den toestand, waarin de Zuiderzee thans is, al of niet verkleind door eenige inpolderingen in verschillende deelen van de oppervlakte. De vraag is dan, welke snelheden in een open verbinding zullen ontstaan door de wisselwerking van de bestaande zeegaten ten noorden en de open verbinding langs Amsterdam.

De beantwoording dezer vraag vormde het onderwerp eener mededeeling in de Vergadering van het Instituut van 12 Juni 1884, (*), toegelicht door een aantal teekeningen. Het is ook nu nog de meening van den steller dezer toelichting, dat de toen gegeven uiteenzetting omtrent de wisselwerking van het zeegat van Texel met eene open verbinding als waarborg van diephouding dezer open verbinding in hoofdzaak juist is. Deze meening wordt niet gedeeld door de Commissie van advies (Bijlage VIII), maar het is hier niet de plaats daaromtrent in tweestrijd te komen.

De Commissie vestigt daarentegen, zoo als reeds hierboven werd opgemerkt, de aandacht op de methode, gevolgd bij de berekening van de snelheden in een «canal a niveau» door de landengte van Panama, maar merkt daarbij op:

«dat deze berekening, hoe merkwaardig ook, niet geheel toepasselijk is op het vraagstuk der stroomingen in de open verbinding.

«De commissie uit de Kransche Akademie, door wie de genoemde methode is gevolgd, hield alleen rekening met de rijzing en de daling van het water in de Stille Zuidzee en nam den waterstand in den Atlantischen Oceaan als constant aan.

«Bij de open verbinding daarentegen moet rekening gehouden worden met de aanmerkelijke verschillen in waterstand, welke de Zuiderzee kan verloozen.

«Uit de gelijktijdige waarnemingen te IJmuiden en te Durgerdam zal voor verschillende gevallen de meest ongunstige toestand dienen te worden afgeleid».

Hiermede is de te volgen weg in het algemeen aangewezen, maar de Commissie heeft zeer terecht gewezen op het groote onderscheid in de beide gevallen.

De ware grondslag voor de berekening der vermoedelijke snelheden in de open verbinding, zoolang de Zuiderzee ten noorden openblijft, is alleen te vinden in de studie van hetgeen in het Texelsche zeegat plaats heeft, waarvan wij betrekkelijk nog zoo weinig welen.

Wanneer de Regeering besluiten kon in dat zeegat de noodige waarnemingen te laten doen omtrent stroomsnelheden, duur dezer snelheden, wijziging in toe- en afname dezer snelheden en als het uitvoerbaar ware ook omtrent de verhangen, die daar op verschillende oogeblikken bestaan, dan zoude het materiaal verkregen zijn, waaruit met nauwkeurigheid zou kunnen worden afgeleid, wat in een open verbinding te wachten is. Maar deze waarnemingen te doen plaats hebben, daartoe heeft alleen de Regeering de macht en de middelen en het Instituut kan er enkel op wijzen, dat het laatste woord in het vraagstuk der open verbinding eerst dan gesproken kan worden, als die waarnemingen geschied zijn.

(*) Tijdschr. van het Kon. Inst. v. Ing. Notulen der Verandering van 12 Juni 1884. Mededeeling over de wenselijkheid en uitvoerbaarheid eener open doorgraving van Holland op òjn Smalst.

Intusschen kan toch nu reeds opgemerkt worden, dat de door de Zuiderzee-Commissie voorgestelde inpolderingen in de Zuiderzee, zoolow volgens de oplossing I met afsluiting als volgens de oplossing II zonder afsluiting, voor den aanleg eener open verbinding niet nadeelig zullen zijn. In beide gevallen zijn polders, door zeedijken of moerdijken begrensd, ontworpen, die een kanaal van 1000 M. breedte openlaten, dat aanvangt bij den dam te Scielingwoude en noordelijk doorloopt tot Urk. Wordt de open verbinding aan dit kanaal aangesloten door den afsluitdam bij Schellingwoude door te steken, dan is onmiddellijk de spuiboczem voor de open verbinding verzekerd, zoolow in het geval eener afsluiting der Zuiderzee ten noorden, als wanneer die afsluiting voorloopig wordt uitgesteld.

In geval de afsluiting ten noorden reeds dadelijk gemaakt werd, zoude de open verbinding het afvoerkanal zijn uit de kom der afgesloten Zuiderzee, het zoogenaamde IJssel-meer en zouden de spuisluzen te Wieringen zoo al niet geheel dan toch grootendeels kunnen worden gemist. Het vraagstuk van de diephouding der open verbinding kan daarom ook niet afdoend behandeld worden zomler verband met de werken, tot aanleg waarvan in de Zuiderzee besloten zal worden te kennen of, beter gezegd, die werken moeten in verband gebracht worden met de zoozeer gewenschte open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

Het is zeer jammer dat de zoo belangrijke arbeid van den voormaligen Ingenieur der Zuiderzee-vereeniging tevens Secretaris der Commissie van advies, werd afgebroken juist toen dit onderwerp nog ter behandeling voorlag. Men vindt daarover in Nota 8, bladzijde XXIII slechts deze korte mededeeling:

aPlaatig der slunen elders dan te Wieringen.

«Hiervoor zou IJmuiden in aanmerking kunnen komen. Daartoe zou de boezem van het Noordzeekanaal moeten samenvallen met dien van het Uselmeer en dientengevolge ook onderhevig zijn aan dezelfde schommelingen, die daarop kunnen voorkomen, hetgeen tot bezwaren aanleiding zou geven. Bij uitvoering evenwel van een open doorgraving volgens het ontwerp van den heer IJuet, de wenselijkheid daarvan buiten beschouwing latende, zou uit den aard der zaak de uitwatering van het IJsselmeer gedeeltelijk door die open doorgraving kunnen plaats hebben.

«De uitwatering zou dan evenwel niet zoo gunstig zijn als voor het geval, die alleen door sluzen op Wieringen plaats had.

«Uaar bovendien, wanneer het IJsselmeer door een open doorgraving met de Noordzee in verbinding werd gebracht, grooter hoogte voor de meerdijken noodig zoude zijn, zoo is het te verwachten, dat die doorgraving voor de oplossing van het Zuiderzee-vraagstuk geen voordeel zou geven».

Het is hier de plaats niet om over de grootere hoogte der «meerdijken» in geval van een open verbinding in tweestrijd te komen; uit hetgeen hiervoren is opgemerkt zal wel duidelijk zijn, dat dit bezwaar geheel afhangt van de afmetingen der open doorgraving. Nu boude men in het oog, dat volgens dit voorloopig ontwerp de

wijdde der open verbinding hoogstens 400 M. zoude worden, en voorloopig tot 300 M. beperkt is.

Deze wijdde is 50 maal geringer dan de opening tusschen Enkhuizen en Stavoren, waardoor thans het zuidelijk deel der Zuiderzee gevuld wordt. Een oogenblik van nadenken doet dadelijk inzien, dat wanneer de opening Enkhuizen-Stavoren van ruim 15 000 M. vervangen wordt door de open verbinding van 300 M. de rijzing van het peil in het IJsselmeer door toevloed van water uit de Noordzee onbeduidend zal zijn en het gemiddelde peil, afgezien natuurlijk van de op- en afwaaiingen in dat meer, nagenoeg constant zal wezen. De verhooging der meerdijken wegens den invloed eener open verbinding volgens dit voorloopige ontwerp kan daarom verder buiten rekening blijven. Maar er is eene andere omstandigheid, die niet vergeten moet worden.

Aan de Zuiderzee is gelegen de grootste stad van ons vaderland, wier bevolking het halve miljoen nabijkomt. Deze stad heeft nu reeds eene bevolking tweemaal zoo groot als Rotterdam, maar hare scheepvaart is driemaal zoo klein als die van Rotterdam. De financiën dezer stad gaan gebukt onder deze onevenredigheid tusschen de toename van hare bevolking en het achterblijven van haar handel en scheepvaart en daarom ligt het zwaartepunt van het Zuiderzee-vraagstuk in deze woorden: Wat wordt er van Amsterdam?

Deze vraag is, jammer genoeg, gebleven huten den kring van den arbeid der Zuiderzee-vereeniging, en het is deze leemte, die kan worden aangevuld door het voorloopig ontwerp voor een open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, dat door het Instituut in het leven is geroepen.

Wanneer de polders in de Zuiderzee alle zullen zijn ingedijkt volgens het ontwerp der Zuiderzee-vereeniging en na vele jaren even bevolkt zullen wezen als de Haarlemmermeerpolder veertig jaren na hare drooglegging, dan zal die bevolking van ongeveer 230 000 inwoners nog slechts de helft zijn van hetgeen Amsterdam thans reeds bezit. En hoe zoude het dus mogelijk zijn, om eene beslissing in het Zuiderzee-vraagstuk te nemen, vóór dat dit vraagstuk in verband is gebracht met de toekomst van onze hoofdstad?

Door de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee te maken tot één van de hoofdtrekken in de oplossing van het Zuiderzee-vraagstuk wint men de volle zekerheid, Amsterdam te maken tot een havenstad van den eersten rang, die aan ons Vaderland de beteekenis als handelsmogendheid kan teruggeven, die het in vroeger eeuwen gehad heeft. Do slotsom dezer toelichting van het voorloopige ontwerp voor een open verbinding van Amsterdam met de Noordzee is daardoor aangewezen en luidt als volgt:

De kosten der open verbinding van Amsterdam met de Noordzee moeten het eerste hoofdstuk uitmaken van de begrooting der werken tot aanwinning van eene nieuwe provincie in de Zuiderzee.

A. IJUET, C. I.

Delft, 1 Januari 1893.

BIJLAGE 1.

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS.

N^o. 505.

In de onlangs gehouden *vergadering* van den Innd van Bestuur, welke tot ons leedwezen door U niet kon worden bijgewoond, zijn wij tot eene afdoening gekomen van het in de vorige vergadering bospoken vraagstuk, op welke wijze de commissie zou behooren samengesteld te zijn, welke door ons, ingevolge de in de November-vergadering van 1889 tot ons gerichte uitnoodiging zou moeten worden benoemd in verband met de toen aangenomen U wel bekende motie.

Wij zijn van oordeel geweest, dat in die commissie zowel de sociale wetenschap in het algemeen als de financiële en handels-wetenschap wat in het bijzonder Amsterdam betreft, behoorde tegenwoordig te zijn en daarnevens de technische wetenschap en de belangen van polders en spoorwegen.

Wij hebben de eer U kennis te geven, dat wij, na gezette overweging, de heeren: mr. J. P. R. Tak van Poortvliet, D. Goedkoop, H. A. Ininger, It. W. J. C. van den Wall Bake, J. A. Schuurman, W. F. Leemans, J. M. Telders, C. Lely, J. Scholtens, dr. E. F. van Dissel en N. H. Nierstrasz hebben uitgenoodigd, met UEd. die Commissie uit te maken.

Wij vertrouwen dat aan deze uitnoodiging zal worden voldaan en stellen ons voor U nader met den uitslag van het door ons verrichte bekend te maken.

De Raad van Bestuur:

MICUAËLIS,
President.
J. TIDEMAN,
Secretaris.

Aan den heer A. Huet,
Raadslid K. Inst. I. te
Delft.

BIJLAGE 1a.

OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM
MET DE NOORDZEE.

Vertrouwelijk.

De Itaad van Bestuur van het „Koninklijk Instituut van Ingenieurs“ draagt mij op om de Commissie bijeen te roepen, ingesteld ingevolge het besluit der vergadering van 12 November 1889, en waarvan het lidmaatschap welwillend door u werd aanvaard.

Ik voldoe hierbij aan die opdracht.

Plaats van bijeenkomst, dag en uur worden nader gemeld.

In de eerste plaats heeft de Commissie over te gaan tot benoeming van een Voorzitter en een Secretaris.

Ondergeteekende heeft het niet onbescheiden vermeend, om aan zijn geachte medeleden eenige persoonlijke beschouwingen mede te deelen, waarvan de overweging wellicht verkorten kan den tijd, dien de Commissie voor haar opdracht te besteden heeft.

In de vergadering van het „Koninklijk Instituut van Ingenieurs“ van 12 November 1889 werd de motie aangenomen luidende:

- I. De vergadering acht het uit een wetenschappelijk oogpunt wenschelijk, dat er een onderzoek moge worden ingesteld, naar de technische en financiële mogelijkheid eener verbinding van Amsterdam niet de Noordzee, geschikt voor de groote scheepvaart, niet belemmerd door sluizen en bruggen.
- II. De vergadering richt voorts tot den Raad van Bestuur het verzoek, uit de leden van het Instituut te benoemen eene Commissie, welke zich ten doel stelt een onderzoek naar den weg, die gevolgd moet worden om een afdoend avant-projet met globale raming van kosten voor het bovenvermelde ontwerp in liet leven te roepen.

De opdracht aan deze Commissie strekt niet verder dan het advies aan de vergadering omtrent de wijze, waarop een avant-projet met raming is te verkrijgen.

liet is dus wenschelijk dat onze Commissie aan de vraag *naar den weg*, dien zij heeft in te slaan, niet meer tijd, dan hoog noodig is, behoeft te wijden, want de hoofdzakelijk die het geldt, moet door de *te benoemen* Commissie worden behandeld.

Het ligt niet op haar weg, om zich te verdiepen in liet al dan niet wenschelijke van het onderzoek.

Dit punt is in bevestigenden zin uitgemaakt door de Vergadering, met 7S tegen 17 stemmen.

Het ligt wel op haar weg om te adviseeren over hetgeen later met het avant-projet is te doen, want die vraag beheerscht tot op zekere hoogte liet antwoord op het tweede deel van haar opdracht.

Het avant-projet heeft deze praktische beteekenis, dat het een eind moet maken aan de vraag, is het denkbeeld Huet, door dezen in Februari 1862 aangegeven, en sedert onvermoeid aangeprezen „de open verbinding van Amsterdam met de zee“ een hersenschim, een fraaie droom, zooals het in de November-vergadering van 1862 door het lid Conrad werd genoemd — dan wel, is het levensvatbaar?

Die laatste vraag is slechts te beantwoorden, door na te gaan of het denkbeeld technisch uitvoerbaar is, en welke financiële offers liet vordert.

Zoover gekomen is de zaak voorshands afgedaan.

Of dan de uitvoering wenschelijk zal zijn, of er behoefte aan zoodanig werk is, dat te beslissen lag niet in de motie, daarover is nog geen discussie in het Instituut aan de orde gesteld. Stemming over die vraag zoude eerst nadat het avant-projet is gemaakt, aan de orde kunnen komen.

Een oordeel over de belangen en behoeften van den Amsterdamschen handel ligt dus zeker niet op den weg van liet Instituut.

Met liet ontwerp kan het Instituut als zoodanig, noch naar de Regeering, noch naar Amsterdam gaan.

liet opmaken van het avant-projet zal tijd kosten aan de leden,

die zoo welwillend zullen zijn er hun kennis voor beschikbaar te stellen. Het vordert uitgaven uit de kas van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Aan eene juiste opvatting vnn wat plichtmatig is, blijft het overgelaten te beslissen op welke wijze, zoo van het avant-projet eenig gebruik gemaakt wordt, de Staat, Amsterdam of derden, een en ander, en wel in de eerste plaats de grondgedachte van het ontwerp, hebben te vergoeden.

Er is eene commissie uit te noodigen van 14 leden om, als commissie van bijstand, met den heer Huet te werken. Met gemelde commissie bewerkt de heer Huet de hoofddeelen van zijn ontwerp.

Het avant-projet met globale raming, is op voorhanden gegevens te *gronden*. terreinsopneming is echter op beperkte wijze noodig. Een globale raming, tot op 20 pCt. nauwkeurig, is in dit geval voldoende.

Het ontwerp blijft beperkt tot de vraag naar de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

Daar een partieele indijking van liet zuidelijk deel der Zuiderzee thans niet aan de orde is, maar toch mogelijk is, moet het schetsontwerp rekening houden, zoowel met den tegenwoordigen toestand der Zuiderzee, als met den tegenwoordigen stand van het Zuiderzeevraagstuk.

De heer Huet blijft persoonlijk aansprakelijk voor het avant-projet.

Van die commissie hebben deel uit te maken deskundigen, bekend met de eischen der haven Amsterdam; de heeren mr. Tak van Poortvliet, van den Wall Bake, dr. Hubrecht, Goedkoop, Schuurman, Nierstrasz.

van haar toegang uit zee, bevuring, betonning enz.; de heer Leemans.

de afmetingen van de open verbinding; de heeren Telders, Lely, Stieltjes, Leemans.

defensie eischen; de heeren Schuurman, Nierstrasz.

eischen der aangrenzende waterschappen; de heeren Michaëlis, van Dissel, Scholtens.

eischen vnn het gewoon verkeer; de heeren Scholtens, Lely.

liet binneilandsche scheepvaartverkeer; de heeren Stieltjes, Lely.

liet spoorwegverkeer; de heeren Michaëlis, Nierstrasz.

verband van de binnenhaven Amsterdam met de, in open gemeenschap met de Noordzee staande, ree van Amsterdam; de heeren Schuurman, Tutein Nolthenius, Stieltjes.

inrichting der hoofden aan de Noordzee; de heeren Telders, Leemans.

vraagstuk der stroomingen in de open doorgraving; de heeren Telders, Tutein Nolthenius, Lely, Stieltjes.

eenheidsprijzen voor begrotingen van grondwerk en baggerwerk; de heeren Nierstrasz, Leemans.

begrotingen van kunstwerken en havens; de heeren van Dissel, Stieltjes.

Het lid Huet deelt, als aanhangsel of inleiding van het avant-projet, mede waarom hij de uitvoering van het plan, in het belang van Nederland, noodig acht.

Gegevens daartoe verschaft de commissie hem, doch van een oordeel daarover onthoudt zij zich.

Avant-projet en raming wordt opgenomen in de werken van het //Koninklijk Instituut van Ingenieurs“.

In de vergadering wordt het niet in zijn geheel in discussie gebracht.

Ieder lid kan, zich daartoe geroepen gevoelende, er wat over mededeelen — als aangekondigde verhauleting.

De heer Huet krijgt tot adstantie om zijn plan, met de gegevens die de leden der commissie hem verstrekken, uit te werken, en die gegevens tot ~~sch~~ te brengen, de hulp van een civiel ingenieur, bezoldigd met *f* GO per maand.

Gesteld 8 mauiden van dezen civiel ingenieur rond	<i>f</i> 500
zijn reiskosten_____	150
idem van den heer Huet om met de commissieleden	
te overleggen	„ 2 0 0
autografiën	„ 1 0 0
commissievergaderingen	„ 200
terreinsonderzoek	„ 2 0 0
teken- en schrijfwerk	„ 500
onvoorzien	„ 1 5 0
	<i>f</i> 2000

Het Instituut geeft tot dit bedrag crediet aan de commissie voor het avant-projet.

Het ontwerp, berustende op bestaande gegevens, zoo is aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid te vragen vergunning voor den Hoofdingenieur van Zuid- en Noordholland, en desgelijks aan Gedeputeerde Staten der beide gewesten vergunning voor de betrokken griffiers der Provinciale *Staten*, om archief gegevens te verstrekken, voor zooveel die tot inlichting kunnen dienen.

Desgelijks oan den Minister van Oorlog om zich door Generaal Kromhout over de algemeene eischen van defensie te mogen doen inlichten.

Uit de commissie wordt een subcommissie van drie leden belast met de beslissing of — en zoo ja welke terreinopnemingen onvermijdelijk zyn, om er voor te waken dat de behandeling van het ontwerp geschiedt als avant-projet, en niet te breedvoerig wordt opgezet, en om te bevorderen dat het ontwerp binnen één jaar, en voor geen hooger kosten dan het toegestaan crediet, het Instituut bereikt. Van deze subcommissie maakt de heer Huet geen deel uit;

de heeren Tak van Poortvliet, Michaëlis, Lely.

Doe commissie vergadert eens om zich te constitueren, haar arbeid te verdeelen en voormelde subcommissie te benoemen, daarnn nog eens om het globaal ontwerp te resumeeren. In dien tusschentijd werkt de heer Huet met elk der leden, ieder voor zooveel hem betreft, afzonderlijk.

De commissie, waarvan de werkzaamheden hierboven zijn omschreven, kan bestaan uit de leden der thans benoemde commissie,

met aanvulling der heeren N. Th. Mielmäis, H. P. J. Tutcin Noltheuius en K. H. Stieltjes,

Ondergetekende stelt zijn medeleden voor, om tot Voorzitter onzer commissie te benoemen mr. J. P. R. Tak van Poortvliet, en om tot de werkzaamheden van Secretaris uit te noodigen, den heer G. Lely.

Alleen op deze laatste vraag zou hij gaarne spoedig schriftelijk het gevoelen van zijn medeleden vernemen.

Bij gebleken instemming zal hij daarvan de betrokken heeren verwittigen, ter verdere regeling der bijeenkomst van de commissie. Met verzekering van de meeste hoogachting.

Het lid van den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
W. F. LEEMANS.

Aan
het lid der Commissie uitgenoodigd volgens het besluit der vergadering van het „Koninklijk Instituut van Ingenieurs" van 12 November 1889, den heer A. Iluet.

BIJLAGE II.

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS.

N^o. 88 J.

Ingevolge besluit, in de Instituutvergadering van 12 Juni 1890 genomen, wordt onderstaand rapport aan de leden ter kennisneming toegezonden.

De Secretaris

J. TILÉMAN.

*Aan
den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.*

De Commissie betreffende de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, benoemd bij uw schrijven van 23 Januari 1890, n^o. 504, heeft de eer het volgende onder uwe aandacht te brengen.

De instelling der Commissie was het gevolg van de motie, welke in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 12 November 1889 werd aangenomen luidende:

„I. De vergadering acht het uit een wetenschappelijk oogpunt wenschelijk, dat er een onderzoek moge worden ingesteld naar de technische en financiële mogelijkheid eener verbinding van Amsterdam met de Noordzee, geschikt voor de groote scheepvaart, niet belemmerd door sluisen en bruggen.

//II. De vergadering richt voorts tot den Raad van Bestuur het verzoek, uit de leden van het Instituut te benoemen eene commissie, welke zich ten doel stelt een onderzoek naar den weg, die gevolgd moet worden, om een afdoend avant-projet met globale raming

van kosten voor het bovenvermelde onderwerp in het leven te roepen“.

Het ligt dus niet op den weg der Commissie in beschouwingen te treden betreffende het al dan niet wenschelijke van het bedoelde onderzoek; de Vergadering heeft daaromtrent reeds in bevestigenden zin een besluit genomen.

Evenmin ligt het op haar weg thans reeds het vraagstuk zelf te behandelen, daar dit overgelaten blijft aan hen, die met het opmaken van liet avant-projet worden belast.

De opdracht der Commissie bestaat dientengevolge *uitsluitend* in het beantwoorden der vraag: welke weg moet worden gevolgd, om een afdoend avant-projet in het leven te roepen, eene vraag, die in twee deelen te onderscheiden is, namelijk:

a. Aan welke cischen moet het avant-projet voldoen?

b. Hoe is het te verkrijgen?

Bij de beantwoording van het eerste gedeelte der vraag mag de geschiedenis van het denkbeeld Huet niet worden uit het oog verloren. Zij kan in het kort als volgt worden samengevat:

Met eerst heeft de heer Huet zijn denkbeeld publiek gemaakt in 1862, toen het vraagstuk betreffende de verbinding van Amsterdam met de Noordzee aan de orde was en daarvoor een met sluisen afgesloten kanaal was ontworpen.

Reeds in hetzelfde jaar richtte de Maatschappij van Nijverheid aan de Regeering en de Volksvertegenwoordiging het verzoek dat denkbeeld door eene door de Regeering te benoemen Commissie van deskundigen te laten onderzoeken, aan welk verzoek echter niet is voldaan.

De heer Iluet bleef echter met onvermoeiden ijver op een onderzoek van zijn denkbeeld aandringen en had de voldoening, dat de Maatschappij van Nijverheid in 1867 daartoe eene Commissie benoemde aan welke een negental vragen ter beantwoording waren gesteld.

Het rapport dezer Commissie, hoe belangrijk ook, heeft echter de zaak niet tot afdoening gebracht.

De hoofdvraag namelijk, of de uitvoering van het denkbeeld financieel bereikbaar kan worden geacht, moest wegens gemis aan voldoende gegevens onbeantwoord blijven.

De bedoelde Commissie zegt dienaangaande aan het eind van haar rapport het volgende:

„dat de kosten van het maken van het voorgestelde zeegat zeer //aanzienlijk zullen zijn, doch dat de meerderheid der Commissie „gemeend heeft daaromtrent geen uitspraak te mogen doen zonder //een op boringen en waterpassingen berustend uitgewerkt plan. „liet wordt daarom wenschelijk geacht, dat een zoodanig onderzoek //onbevooroordeeld door een deskundige wordt opgemaakt“.

Tot dusver is dit onderzoek achterwege gebleven, zoodat er nog steeds onzekerheid bestaat, of het denkbeeld eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee levensvatbaar is, dan wel of het als een fraaie drootu moet worden beschouwd, zoals het in de Instituutvergadering van November 1862 werd genoemd.

Die onzekerheid op te heffen moet de praktische betekenis zijn van het op te maken avant-projet.

Of dan de uitvoering wenschelijk zal zijn is eene vraag, die thans nog niet aan de orde is, zoodat een oordeel over de behoeften van den Amsterdainschen handel buiten beschouwing kan blijven.

Uit dit staupunt beschouwd, volgt van zelf, dat het avant-projet

niet zoo uitvoerig behoeft te worden uitgewerkt, als het geval zou zijn voor een ontwerp, tot welks uitvoering reeds dadelijk zou moeten worden overgegaan.

Men zal dus daarbij zooveel mogelijk moeten vermijden in eene uitwerking der onderdeelen te vervallen, maar zich moeten beperken het slechts zoover uit te werken als noodzakelijk wordt geacht, om de levensvatbaarheid en financiële uitvoerbaarheid te kunnen beoordeelen.

Evenzoo volgt daaruit de wenschelijkheid, om (voorloopig althans) dat avant-projet tot den eeuvooudigsten vorm te beperken en daarbij den tegenwoordigen toestand der Zuiderzee tot grondslag te nemen.

Hoe het gewijzigd zal moeten worden, bij eene droogmaking der Zuiderzee, is eene vraag, die thans niet op den voorgrond treedt en dus slechts zijdelings besproken behoeft te worden.

Eerst dan, wanneer uit het op bovengenoemden grondslag opgemaakte avant-projet is gebleken, dat het denkbeeld levensvatbaarheid heeft, kan het tijd zijn, om nader te onderzoeken in hoeverre het in verband is te brengen met verschillende ontwerpen tot droogmaking van de Zuiderzee.

Aan den anderen kant echter zal het onderzoek, wil het afdoende zijn, niet beperkt moeten blijven tot eene bepaalde richting voor de open verbinding, maar zal daarbij het aangeven van de meest wenschelijke richting op den voorgrond gesteld moeten worden, waartoe enkele terreinsverkenningen noodig zullen zijn.

Voorts zullen enkele waterpassingen onvermijdelijk zijn, om een betrouwbaar lengteprofiel te verkrijgen.

Tot het verkrijgen van een avant-projet als boven bedoeld, bestaat slechts één volkomen zekere weg. Laat het Instituut die taak aan anderen over, dan is het minst genomen twijfelachtig of dezen bereid zullen zijn haar op te vatten. Het Instituut dient zelf de maatregelen te beramen en uit te voeren, waardoor het avant-projet in het leven kan worden geroepen.

Voor het opmaken daarvan zoude uit den aard der zaak de heer Huet uitgenoodigd moeten worden, die, zooals ons aangenaam is te kunnen vermelden, zich bereid heeft verklaard zulk eene uitnoodiging te aanvaarden.

Voorts zoude uit de leden van het Instituut eene Commissie van advies kunnen worden ingesteld, waaronder moeten behooren leden, die bekend zijn met:

1. de eischen van de haven Amsterdam en haren toegang uit zee, de eischen der afmetingen van de open verbinding, de eischen der aangrenzende waterschappen, de eischen van het gewoon- en het spoorwegverkeer, de eischen van het binnenlandsche scheepvaartverkeer, de eischen der inrichting voor hoofden aan de Noordzee, de eischen der defensie,

2. het vraagstuk der stroomingen in eene open verbinding, de eeneheidsprijzen voor begrotingen van grondwerken, kunstwerken en havens.

Deze Commissie zoude zich ten taak moeten stellen, om waar zij zulks door den heer Iluet wordt gewenscht, door het verzamelen van gegevens en het uitbrengen van *advies* omtrent verschillende onderdeelen, de bouwstoffen bijeen te helpen brengen, die voor eene uitwerking van het avant-projet dienstig zijn.

Het avant-projet zoude in de werken van het Instituut kunnen worden opgenomen.

Op deze wijze is het mogelijk een avant-projet te verkrijgen, zonder dat de kosten daarvan hooger behoeven te zijn dan f 2500.—, wanneer namelijk zorg wordt gedragen, dat de opmetingen beperkt blijven tot die, welke volstrekt noodzakelijk zijn.

Ook de heer Huet acht dit bedrag voldoende, om een avant-projet op te maken.

De kosten zullen gedragen moeten worden door het Instituut van Ingenieurs, daar in den tegenwoordigen stand van het vraagstuk er geen gegronde reden bestaat, waarop het Instituut aan Amsterdam of de Regeering eene bijdrage kan vragen in de kosten van dit onderzoek, dat thans slechts uit een wetenschappelijk oogpunt wenschelijk wordt geacht.

Eerst dan, wanneer uit het avant-projet is gebleken, dat het denkbeeld werkelijk levensvatbaarheid heeft en daarvan eenig gebruik wordt gemaakt, zal het aan eene juiste opvatting van wat plichtmatig is overgelaten zijn te beslissen, op welke wijze de Staat Amsterdam of derden, de kosten van het avant-projet en wel in de eerste plaats de grondgedachte daarvan hebben te vergoeden.

Resuraerende, is dus volgens onze meening de weg, die gevolgd moet worden, om een afdoend avant-projet met globale raming van kosten eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, geschikt voor de scheepvaart, niet belemmerd door bruggen en sluisen in het leven te roepen, deze:

dat het Instituut,

1^o. den heer Iluet uitnoodige het avant-projet op te maken,

2^o. eene commissie benoeme uit zijne leden, met opdracht als Commissie van *advies* den heer Iluet tot het opmaken van het bedoelde avant-projet behulpzaam te zijn,

3^o. aan den heer Iluet voor dat doel een crediet verstrekke tot een maximum van f 2500.—.

Aldus vastgesteld in de vergadering der Commissie van 12 Mei 1890.

TAK VAN POORTVLIET,

Voorzitter.

C. LELY,

Secretaris.

BIJLAGE III.

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS.

No. 202.

's Gravenhage, den 26 September 1890.

Wij hebben de eer UEd. te berichten dat, ingevolge het besluit, in de vergadering van het Instituut van 9 September jl. genomen, onze medeleden: Mr. J. P. R. Tak van Poortvliet, R. W. J. G. van den Wall Rake, dr. H. F. R. Hubrecht, D. Goedkoop, J. A. Schuurman, N. H. Niczstrasz, R. O. van Manen, J. Scholtens, dr. E. F. van Dissel, J. M. Telders, R. P. J. Tutcin Nulthenius, N; Th. Michaëlis, W. F. Leemans, E. H. Stieltjes en C. Lely door ons zijn uitgenoodigd deel uit te nemen van de adviserende commissie, bestemd om U in het maken van het U bekend avant-projet behulpzaam te zijn, terwijl aan eerstgemelde het verzoek is

gericht zich met het voorzitterschap van die commissie te willen belasten en hare bijeenkomsten en werkzaamheden te regelen.

Wij verzoeken U de verzekering te willen aannemen van onze hoogachting en vriendschap.

De Baad van Bestuur:

J. F. W. CONRAD,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris.

Aan den Heer A. Huet,
Lid van den Raad van
Bestuur K. Inst. I. te
Delft.

BIJLAGE IV.

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS.

's Gravenhage, den 13 December 1890.

No. 440.

Wij hebben de eer te berichten, dat de leden van het Instituut die zich, hetzij voorwaardelijk, hetzij onvoorwaardelijk, bereid hebben verklaard deel uit te maken van de Commissie van advies voor UEdG. in zake de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, den 10den dezer eene vergadering hebben gehouden.

Wij kunnen U als resultaat van die vergadering raededeelen, dat de Commissie, thans bestaande uit de heeren:

Mr. J. P. R. Tak van Poortvliet, Voorzitter.
W. F. Leemans, Onder-Voorzitter.
C. Lel/, Secretaris.
R. W. J. C. van den Wall Bake,
Dr. E. F. van Dissel,
Dr. H. F. R. Ilubrecht,
A. M. J. Hendrichs,
N. Th. Michaëlis,
N. H. Nierstrasz,
R. P. J. Tutein Nolthenius,
J. Scholtens,
J. A. Schuurman en
E. H. Stieltjes

bereid is hare taak te aanvaarden. Zij rekent er daarbij op, dat UEdG. de vragen, waaromtrent haar advies wordt verlangd, schriftelijk aan haar zal gelieven mede te deelen.

Gelief de verzekering aan te nemen van onze hoogachting en vriendschap.

De Raad van Bestuur,

J. F. W. CONRAD,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris.

Aan den Heer A. Huet,
Raadslid K. Inst. I. te
Delft.

BIJLAGE V.

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS.

's Gravenhage, den 30 December 1890.

No. 482.

In de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden den 10den September 1890 is, zooals UEdG. bekend is, met meerderheid van stemmen aangenomen het voorstel der Commissie betreffende de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, luidende: „dat het Instituut den heer Huet uitnoodige „het avant-projet op te maken“.

De Raad van Bestuur richt alzoo die uitnoodiging tot U en deelt U mede, dat door LT bij den Penningmeester kan worden beschikt over de som van f 2500.—, die daarvoor als maximum door de meerderheid van de leden in die vergadering bestemd is.

De Raad van Bestuur:

J. F. W. CONRAD,
President.

J. TIDEMAN,
Secretaris

Aan den Heer: A. Huet.

Raadslid K. Inst. I. te
Delft.

BIJLAGE VI.

Delft, 2 Januari 1891.

In antwoord op uw geacht schrijven van 30 December 1890 namens den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, heb ik de eer u te berichten, dat ik bereid ben de daarin tot mij gerichte uitnoodiging aan te nemen om een avant-projet voor de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee op te maken. Tevens verbind ik mij in geen geval hogere uitgaven dan de vastgestelde f 2500 aan het Instituut aan te vragen. Onder dankzegging voor de vereerende opdracht,

A. HUET C. I.
Raadslid K. Inst. I.

Aan den Heer J. F. W. Conrad,

President van het Kon. Inst.

v. Ing te 's-Gravenhage.

BIJLAGE VII.

Delft, 8 September 1891.

Aan

de Commissie van advies in zake de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

In eene missive van 26 Maart dezes jnars had ik de eer aan de Commissie mede te deelen, dat mij door voorloopig onderzoek de bereikbaarheid gebleken was van een technisch en finantiël

uitvoerbaar ontwerp voor de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee. Dit ontwerp zoude geheel onafhankelijk zijn van het bestaande Noordzee-kanaal, doch alvorens het vast te stellen, wenschte ik eenige vragen aan de Commissie te richten die in concept bij de missive werden overgelegd.

Tevens had ik de eer de Commissie uit te noodigen kennis te willen nemen van het gereed gemaakte voorloopige ontwerp, omdat de voorgestelde vragen uit den aard der zaak daarmede in zoo nauw verband stonden, dat kennisname van liet ontwerp voor de beantwoording der vragen onmisbaar was.

In antwoord hierop mocht ik van Uwe Commissie eene missive van den 2den Mei ontvangen waarin mij werd medegedeeld dat de Commissie in haar geheel om daarbij opgegeven redenen niet kon voldoen aan de uitnoodiging van het ontwerp kennis te nemen. Tevens werden aangaande de concept-vragen eenige wijzigingen aangegeven en werd aangewezen op welke vragen de Commissie zoude kunnen antwoorden, wanneer zij definitief door mij werden gesteld. Het antwoord mijnerzijds op deze missive is tot nog toe uitgebleven om de volgende redenen.

Een bijzonder onderhoud met enkele leden der Commissie op den 1sten Juli waarbij van het voorloopig ontwerp kennis werd genomen deed de wenschelijkheid blijken van een nader onderzoek vooral omtrent deze vraag:

of vermindering van kosten mogelijk zoude zijn door gedeelten van het bestaande Noordzeekanaal in het ontwerp van de open verbinding op te nemen.

Dit nader onderzoek dat uit den aard der zaak veel tijd kostte heeft tot eene bevestigende uitkomst geleid en geleerd dat, zonder gedurende de uitvoering de bestaande scheepvaart te belemmeren, het Noordzeekanaal in eene open verbinding kan worden hervormd.

Het tweede ontwerp, op deze wijze ontstaan, zal in het vervolg worden aangewezen als Plan B in onderscheiding van het eerste dat voortaan Plan A zal worden genoemd. Velen der vroeger voorgestelde vragen moesten thans worden gewijzigd, en het zijn deze gewijzigde vragen betrekking hebbende op Plan B, die thans bij dezen aan de Commissie worden overgelegd.

Wellicht zal de Commissie alvorens tot de behandeling van die vragen over te gaan, kennis wenschen te nemen van beide ontwerpen A en B. Ik zal daarom, zoodra de nettekeningen van beide gereed zullen zijn, de eer hebben daarvan bericht aan Uwe Commissie te doen toekomen.

Met de meeste hoogachting heb ik de eer mij te noemen

Dienstvv. de Uwe
A. HUET.

BIJLAGE VILA.

BIJLAGE
der missive van 8 September 1891.

TOELICHTING van plan B voor een avant-projet van eene open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.

De open verbinding heeft hare uitmonding in de Noordzee door de bestaande haven van IJmuiden, zuidelijk van de tegenwoordige uitmonding van het Noordzee-kanaal.

Zij doorloopt van af deze haven in nagenoeg rechte strekking de duinen en de daaraan grenzende gronden tot aan Buitenhuizen. Zij volgt van af Buitenhuizen de richting van liet Noordzeekanaal, dat over dit gedeelte in de open verbinding zal overgaan.

Zij verandert ter hoogte van de petroleumhaven van richting en loopt dan in rechte strekking door, ten noorden langs Amsterdam en door den afsluitdam bij Schellingwoude naar de Zuiderzee.

De gelijkmatige doorgaande breedte van de open verbinding op de lijn van gewoon hoogwater is 300 M., de bodembreedte is 150 M. en over deze breedte is de diepte 10 M. — A.P.

Hare geliele lengte wordt 28 kilometers.

Zij sluit vóór Amsterdam aan, bij twee uitgebreide zijhavens in den Buiksloterham en staat verder in gemeenschap met het afgesloten IJ vóór Arasterdam door de bestaande Willemsluizen, welke van het Noord-Hollandsch kanaal worden afgesneden.

De groote scheepvaart vindt hare ligplaatsen in de open verbinding en langs hare oevers vóór Arasterdam en in de beide tijhavens bovengenoemd.

De binnenscheepvaart wordt ontheven van de vaart door de Oranjesluizen en bereikt Amsterdam door de bestaande Willemsluizen.

De Rijnvaart en de binnenvaart vinden hare ligplaatsen in het IJ vóór Arasterdam en hebben door de Willemsluizen gemeenschap met de open verbinding en de bovengenoemde tijhavens.

De Willemsluizen kunnen bij gewone omstandigheden open staan en geven dus een geheel vrijen toegang tot Amsterdam.

De open verbinding met de Noordzee en de ingang der bovengenoemde tijhavens is geheel onbelemmerd door sluizen of bruggen.

Het Noord-HoUandsch kanaal staat met de open verbinding in gemeenschap door de keersluis te Buiksloot, die door toevoeging van een sluishoofd tot schutsluis moet worden ingericht.

De lage binnenstad van Amsterdam blijft door de bestaande waterkeeringen beveiligd tegen de gewone waterstanden en verkrijgt in de Willemsluizen een tweede waterkeering tegen hoogwater in de open verbinding.

De uitmondingen van de sluizen bij Halfweg, Spaarndam, Nauerna, Zaandam, Oostzaan en Buiksloot komen allen in vrije gemeenschap met de open verbinding.

De steden Haarlem, Zaandam en Muiden worden alle zeehavens en de dorpen Spaarndam, Oostzaan, Buiksloot en Nieuwendam verkrijgen allen door de open verbinding vrije gemeenschap met de Noord- en de Zuiderzee.

Over de open verbinding wordt ten oosten van Amsterdam een vaste spoorwegbrug gelegd met eene vrije doorraarhoogte gelijk aan die, welke voor de Rijnvaart geëischt wordt, liet doorgaand spoorwegverkeer wordt over deze brug geleid.

In het locale verkeer over de open verbinding in de richting van de Herabrug en van de bruggen in de spoor- en gewone wegen bij Velzen wordt door stoombooten voorzien.

De pijlers der hooge spoorwegbrug ten oosten van Amsterdam zijn bestemd het ijs uit de Zuiderzee te keeren en de open verbinding ijsvrij te houden.

Aldus opgemaakt door

A. HUET.

BIJLAGE VII b.

UMLAGE
der missive
van 8 September 1891.

VRAGEN BETREFFENDE PLAN II VOOR EEN AVANT-PROJET VAN DE
OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

Belangen van de scheepvaart.

- I. Zal het voor de scheepvaart van Amsterdam voldoende geacht worden, wanneer eene open verbinding van Amsterdam met de Noordzee eene breedte verkrijgt van 300 M. op gewoon hoog water met eene bodembreedte van 150 M. en over deze breedte een diepte van 10 M. beneden A.P.?
- II. Zal in de behoeften der groote scheepvaart voldoende zijn voorzien door de verschillende ligplaatsen, in de open verbinding, langs hare oevers vóór Amsterdam en in twee tijlaven van groote uitgebreidheid aan den zuider oever?
- III. Zal er bezwaar zijn de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee in plaats van door de Oranjesluizen door de drie Willemsluizen naar het IJ vóór Amsterdam te doen gaan?
- IV. Zal de Rijnvaart en de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee voldoende ruimte en ligplaats vinden in het bestaande IJ vóór Amsterdam, indien voor de groote scheepvaart de boven aangewezen ligplaatsen zijn verschaft?
- V. Zoude er bezwaar zijn de Willemsluizen, die de verbinding zullen vormen van de open verbinding met het IJ vóór Amsterdam, in gewone omstandigheden te laten open staan, waardoor ook de scheepvaart van de Zuiderzee geheel onbelemmerd in gemeenschap zoude komen met Amsterdam?
- VI. Mag de open verbinding als ijsvrij worden beschouwd wanneer de pijlers der spoorwegbrug ten oosten van Amsterdam het ijs uit de Zuiderzee tegenhouden op gelijke wijze als de brug over de Maas te Rotterdam?

Waterkeeringen.

- VII. Is er bezwaar tegen de YVillemsluizen die door de open verbinding van het Noord-Hollandsch kanaal worden afgesneden in te richten tot keersluizen voor Amsterdam, door vloed- en ebdeuren met elkander te verwisselen en de zijmuren aan de noordzijde hooger op te trekken?
- VIII. Welke zijn de hoogste waterstanden die, toen het IJ nog open was, gekeerd zijn door de sluizen te Halfweg, te Spaarndam, Nauerna, Zaandam, Oostzaan, de Willemsluizen en de sluizen in de waterkeering van Amsterdam?
- IX. Welke zijn de hoogste waterstanden, die gekeerd zijn door de sluizen ten oosten van den dam bij Schellingwoude, noordelijk tot en met Edam en aan den zuideroever tot en met Muiden?
- X. Zoude eene hoogte van 4 M. A.P. voldoende mogen gerekend worden voor de zeedijken langs de open ver-

binding en zoude eene hoogte van 5 M. A.P. ook in eenig opzicht bezwaar kunnen opleveren?

Diephouding der open verbinding.

- XI. Zouden te verkrijgen zijn: gelijktijdige waarnemingen van waterstanden te IJmuiden en te Schellingwoude, zoowel voor gewone omstandigheden als bij stormweder uit verschillende windstreken?
- XII. Zoude het in wetenscliappelijke zin geoorloofd wezen de bekende formules omtrent de snelheden van water in gewone kanalen van toepassing te maken tot bepaling van de vermoedelijke snelheden der waterbeweging in eene open verbinding tusschen Noord- en Zuiderzee en kunnen de formules van Darcy en Bazin ook nu nog als de beste worden beschouwd?
- XIII. Zoude men de uitkomsten der berekeningen medegedeeld in het verslag van de Ned. Maatschappij van Nijverheid van 1868 mogen gebruiken ter aanwijzing, dat de snelheden in eene open verbinding zullen beperkt blijven tot beneden 1 M. per *seciinde* voor gewone omstandigheden en voor buitengewone omstandigheden tot ongeveer 2 M. per secunde?
- XIV. Kan ook inlichting worden *gegeven omtrent* de bekende bewering, dat de waarborg voor de diephouding eener open verbinding is gelegen in de omstandigheid, dat de eb ongeveer 2 uur en de vloed ongeveer 3½ uur eerder intreedt in de haven bij IJmuiden dan in het zeeget bij Texel?
- XV. Zal de vloedgolf uit de Noordzee, welke door de open verbinding in de Zuiderzee binnenkomt ongeveer uur eerder dan bij Texel, de open verbinding doorloopen hebben, alvorens de vloedgolf te ontmoeten, die door het Texelsche zeeget de Zuiderzee binnendringt?
- XVI. Zal er zich op den duur in de open verbinding eene stabiele geul vormen, wanneer op de plaatsen, waar de oever mocht worden aangetast in de vastlegging van den bodem wordt voorzien?
- XVII. Zal de slib van Pampus nadeelig kunnen zijn voor de diephouding van de open verbinding of van de haven van IJmuiden en zoude er bezwaar zijn de slib door opbaggering te doen dienen tot vruchtbaarstuk van in te polderen strooken land aan de uitmonding der open verbinding in de Zuiderzee?
- Waterloozing.
- XVIII. Aan welke eischen van afwatering zal moeten worden voldaan, voor de duinstreken ten noorden en ten zuiden van de open verbinding en van de gronden, die daaraan grenzen, doch niet belmoren tot de polders in het voormalig IJ en het Wijkermeer?
- XIX. Zoude er eenig wezenlijk bezwaar tegen zijn, de loozing van de sluizen te Halfweg, Spaarndam, Nauerna, Oostzaan, Zaandam en Buiksloot te doen plaats hebben in een open

verbinding op gelijke wijze als vroeger plaats had in het open IJ?

- XX. Zouden er gegronde bezwaren tegen bestaan de bestaande stoomgemalen van de polders in het voormalig IJ en het Wijkermeer direct te doen uitslaan op de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee?
- XXI. Zouden er overwegende bezwaren bestaan tegen de verplaatsing van enkele der bestaande stoomgemalen in de IJ-polders, waar dit door de onteigening voor de open verbinding noodzakelijk zoude blijken?
- XXII. Zoude er bezwaar bestaan aan de polders en waterschappen, die thans op het Noordzee-kanaal loozen een zeker getal paardekrachten toe te zeggen voor het geval, dat de aanleg der open verbinding minder gunstig bleek voor de belangen der afwatering?

Spoorwegverkeer.

- XXIII. Zouden er onoverkomelijke bezwaren bestaan tegen de verlegging van het doorgaand spoorwegverkeer tusschen Noord- en Zuid-Holland, langs eene vaste brug over de open verbinding ten oosten van Amsterdam, indien de doorvaarthoogte daaronder gelijk wordt aan die welke voor onze Rijnvaart is aangenomen?
- XXIV. Zoude er overwegend bezwaar tegen zijn in het locale verkeer te voorzien door stoombooten of stoomponten tusschen de oevers der open verbinding op die plaatsen, waar zij bestaande spoorwegen of gewone wegen doorsnijdt?

Verdediging.

- XXV. Zouden het te IJmuiden aanwezige fort en het in aanbouw zijnde fort op Pampus voldoende zijn om de uitmonding der open verbinding zoowel aan de zijde van de Noordzee als aan de Zuiderzee te beveiligen?

Kosten.

- XXVI. Zouden de volgende prijzen voor onteigening voldoende worden gerekend?
- | | | | |
|------------------|---|------|--------------|
| Duinen | f | 400 | per hectare. |
| Bouwland | „ | 4000 | „ „ |
| Weiland | „ | 5000 | „ „ |
- XXVII. Welke eenheidsprijzen zijn voor andere groote ontgravingen besteed onder soortgelijke omstandigheden als voor een open verbinding van Amsterdam en de Noordzee?
- Mag men op grond van de reeds bekende cijfers rekenen, dat die kosten zullen gelegen zijn tusschen f 0.25 per M³ als minimum en f 0.40 per M³ als maximum, mits de totale hoeveelheid por aanbesteding niet minder bedrage dan 10 millioeu M³.?
- XXVIII. Welke zullen de kosten zijn van uitbaggeren uit een diepte van 7.50 M. — A1³, tot ecu diepte van 10 M. — A.P. met afvoer van den grond:
- 1°. naar de oevers der open verbinding in de onmiddellijke nabijheid der doorgraving?

2°. naar een der beide uiteinden der open verbinding in de Noordzee of in de Zuiderzee?

- XXIX. Welk cijfer moet gesteld worden voor kosten van bestuur, toezicht en administratie in $\frac{1}{10}$ van de eigenlijke kosten, wanneer de te verwerken sommen minstens f 20 000 000 zullen bedragen?

Aldus opgemaakt door

A. HUET.

BIJLAGE VIII.

ANTWOORD VAN DE COMMISSIE VAN ADVIES IN ZAKE DE OPEN
VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE OP DE
HAAR DOOR DEN HEER A. HUET GESTELDE
VRAGEN I TOT EN MET XXIX.

Vraag I. Zal het voor de scheepvaart van Amsterdam voldoende geacht worden, wanneer eene open verbinding van Amsterdam met de Noordzee eene breedte verkrijgt van 300 Al. op gewoon hoogwater met eene bodembreedte van 150 Al. en over deze breedte eene diepte van 10 M. beneden A.P.?

Antwoord. De Commissie is Yaa oordeel, dat de genoemde breedte-afmetingen van 300 en 150 M. voor de scheepvaart voldoende kunnen geacht worden.

De breedte van de vaargeul op 70 dM. beneden L.W. wordt in den Waterweg langs Rotterdam naar Zee doorgaand 175 M. en op 55 dM. beneden L.W. 255 M. Deze maat is in alle opzichten voldoende gebleken.

De bodemdiepte van 10 M. beneden A.P. wordt evenwel onvoldoende geoordeeld, omdat bij deze bodemligging de open verbinding belangrijk minder diepte voor de scheepvaart zou aanbieden dan op het bestaande Noordzeekanaal verkregen wordt, zoodra de bodemdiepte daarvan in overeenstemming is gebracht met de slagdrempeldiepte der nieuwe sluis te IJmuiden.

De Commissie meent als eisch te mogen stellen, dat de open verbinding geuu minder gunstigen toestand in het leven roept dan met het Noordzeekanaal te bereiken is.

De diepgang voor de schepen op dit kanaal wordt bepaald door het verschil in hoogte tusschen de genoemde slagdrempeldiepte (10 M. beneden A.P.) en de lage kanaalstanden.

De bodem der open doorgraving moet dus minstens zooveel lager liggen dan 10 M. beneden A.P., als de lage ebanden in de toekomstige open verbinding lager zullen zijn dan die lage kanaalstanden.

In de open verbinding vóór Amsterdam en in de havens moet de bodemdiepte verder zóódanig zijn, dat ook bij de laagste ebanden de schepen van den boven bepaalden diepgang niet aan den grond kunnen raken.

Stroomsnelheid in de open doorgraving.

De grootste snelheid in de doorgraving te Hoek van Holland bedroeg, tijdens de jongste stroommettingen in Juli (1891):

A. bij vloed!

grootste middelbare snelheid in liet profiel 0.92 M.:

grootste gemiddelde snelheid in de verticaal 1.18 M.;

bij het springtij 1.28 M.

B. bij *ebbe*'.

grootste middelbare snelheid in het profiel 1.22 M.;

bij het springtij 1.28 M.;

grootste gemiddelde snelheid in de verticaal 1.35 M.;

bij het springtij 1.64 M.

Grootste absolute snelheid in een punt der verticaal op 17 Juli bij vloed 1.31 M., bij *ebbe* 1.59 M., op 23 Juli, springtij, bij vloed 1.51 M., bij *ebbe* 1.93 M.

Er was toen nog al veel opperwater en weinig wind.

In normale omstandigheden van zee en opperwater wordt de snelheid van 1.90 u 2 M. zeker niet bereikt noch in het profiel noch in de verticaal, in exceptioneele gevallen evenmin.

In de open doorgraving moet de absolute snelheid niet grooter zij dan 2 M. in de 1" als *maximum*, waarbij rekening is te houden met de bestaanbaarheid van ligplaatsen op boeien te Amsterdam, met het oog op deze snelheid. In den regel moet die snelheid niet meer bedragen dan 1.5 M. in de 1". Wordt aan dezen eisch niet voldaan, dan verkiest de scheepvaart wegens het gemakkelijker manoeuvreeren du vaart op een kanaal met sluis boven die in de open doorgraving met te groots stroomsnelheid.

Vraag II. *Zal in de behoeften der groote scheepvaart voldoende zijn voorzien door de verschillende ligplaatsen, in de open verbinding, langs hare oevers vóór Amsterdam en in twee tijhavens van groote uitgebreidheid aan den zuider oever?*

Antwoord. Wat de ruimte der verschillende ligplaatsen voor de groote scheepvaart betreft, zoo wordt deze voldoende geacht. Intusschen merkt de Commissie op, dat in de behoeften der groote scheepvaart niet voldoende is voorzien, daar

1°. de sluisen Willem I en Willem III, èn door hare ligging en door hare afmetingen, geen genoegzamen toegang vormen tot de ligplaatsen aan de binnenzijde in het afgesloten IJ vóór Amsterdam en bepaaldelijk tot de Houthaven, en

2°. de verbinding van de Rijnvaart met de havens en de open verbinding, en dus met de groote scheepvaart gebrekkig is.

Vraag III. *Zal er bezwaar zijn de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee in plaats van door de Oranjesluizen door de drie Willemsluizen naar het IJ vóór Amsterdam te doen gaan?*

Vraag V. *Zoude er bezwaar zijn de Willemsluizen, die de verbinding zullen vormen van de open verbinding met het IJ vóór Amsterdam, in gewone omstandigheden te laten open staan, waardoor ook de scheepvaart van de Zuiderzee geheel onbelemmerd in gemeenschap zoude komen met Amsterdam?*

Antwoord. Daar het antwoord op vraag III te geven voor een gedeelte afhankelijk is van dat op vraag V, acht de Commissie het verkieselijk de behandeling van vraag V aan die van vraag III te laten voorafgaan.

Wanneer men onder „gewone omstandigheden" verstaat de eb- en vloedstanden, die niet te veel afwijken van de gemiddelde hoog- en laagwaterstanden welke in de open verbinding zullen voorkomen, dan zal het open laten staan van de Willemsluizen liet gevolg hebben, dat vóór de oude waterkeering van Amsterdam een toestand intreedt tot zekere grens overeenkomende met dien, welke vóór de afsluiting van het XI bestond. Het water in de afgesloten

kom vóór Amsterdam zal met de dagelijksche eb- en vloedstanden in de open verbinding op- en neergaan, en de schepen, die inliet Ooster- of Westerdok en in de stadsgrachten van Amsterdam moeten zijn, of door Amsterdam langs Kostverloren Wetering of Amstel moeten varen en vice versa (met andere woorden, de geheele binnnlandsche scheepvaart die van de oostelijke provinciën en van Noordholland benoorden het IJ, naar Amsterdam en over Amsterdam naar Zuid-Holland en Zeeland gaat), zullen moeten schutten door de sluisen in de oude waterkeering van Amsterdam, liorvan blijven alleen uitgesloten de schepen en stoombooten, welke aan de steigers buiten die waterkeering hunne vaste ligplaatsen hebben.

Vergelijkt men de sluisen in de oude waterkeering, met hare beperkte afmetingen, met de Oranjesluizen, waar thans de schepen moeten schutten, en neemt men verder in aanmerking dat de schut-hoogte ook doorgaans grooter zal zijn, terwijl ten slotte ook de Rijnvaart bij den St. Anthoniedijk aan voortdurende schutting zal onderworpen worden, dan is het duidelijk, dat de toestand voor een groot deel van het binnenlandsehe scheepvaartverkeer minder goed zal worden dan hij op het oogenblik is. En waar bij het maken van eene open verbinding als eisch mag gesteld worden, dat de belangen van dat verkeer niet mogen worden geschaad» komt het verkieselijk voor aan de afgesloten kom vóór Amsterdam een vast peil te geven en haar in open gemeenschap te laten met de stadsgrachten en met het Merwedekanaal, en deze kom door ruime schutsluisen met de open verbinding te vereenigen. Te meer komt dit wenschelijk voor, omdat het op- en neergaan van het water in de afgesloten kom toch aan grenzen gebonden is en dus eene schutting van die kom op de open verbinding in vele gevallen niet kan worden ontgaan. Vooreerst zijn de sluisen in de oude waterkeering van Amsterdam meerendeels slechts voorzien van een enkel paar ebdeuren en bij de sluisen in het Merwedekanaal te St. Anthoniedijk liggen de drempels op 3.70 M. — A.P., zoodat een lager afloopen der kom dan 0.60 M. — A.P. in allen gevalle moet worden voorkomen, wil men niet vervallen in wijzigingen van (de genoemde sluisen. Belangrijke op- en neergang van het water is verder met het oog op de Houthaven niet toe te laten.

Dit alles doet er de voorkeur aati hechten de afgesloten kom vóór Amsterdam ook in gewone omstandigheden niet te laten samenhangen met de open verbinding.

Thans komende tot de beantwoording der vraag III, of er bezwaar zou zijn de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee door de Willemsluizen te laten gaan, of liever te laten schutten, merkt de Commissie op dat deze Willemsluizen niet alleen zouden moeten dienen voor de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee, maar tevens voor de schepen uit Noordholland beuordeu het IJ (Zaandam, Purmerend, enz.), zoomede voor de schepen, die, uit zee komende, de Houthaven of de bestaande dokken en de afgesloten kom willen bereiken, en ten slotte voor de Ilijnschepen, die naar de tijhavens of de open verbinding willen varen.

Door de Willemsluizen zal dus een veel belangrijker scheepvaart-verkeer plaats vinden, bepaaldelijk ook van grootere schepen, dan thans door de Oranjesluizen.

Deze laatste bestaan uit twee kleine schutsluisen, wijd 14 M., lang 7^80 M. en één groote schutsluis, wijd 18 M., lang 96 M.

De Willemsluizen tegenover Amsterdam bestaan uit:

a. de schutsluis Willem I met twee openingen, wijd 14.75 en j plaats door de vernauwing vóór het Kralingsche veer aan de Groene Plaat met de onmiddellijk boven en beneden die plaat aanwezige bovenmatige verwijdingen van het rivierbed.

b. de schutsluis Willem III met eene opening, wijd 18.21 M., lang 109.20 M.

Uit deze cijfers blijkt, dat de Willemsluizen zoowel in totale I loorvaartwijdte als in oppervlakte bij de Oranjesluizen achterstaan, en dus niet voldoende zijn om deze laatste te vervangen, te meer waar zij een veel belangrijker verkeer zullen hebben te bedienen.

Daarbij komt dat de ligging van de Willerasluizen ongunstig is zoowel voor de zeeschepen die de Houthaven willen bereiken als voor de Itijnvaart, en dit in nog hoogere mate zal worden na de overbrugging van het IJ ongeveer tegenover het Centraalstation, tot welke overbrugging zal moeten worden overgegaan als de open verbinding tot stand komt.

Aan deze bezwaren kan worden tegemoet gekomen door het bouwen van nieuwe ruime sluisen, van de open verbinding toegang j gevende zoowel tot de oost- als tot de westzijde van de afgesloten kom van Amsterdam.

Hierdoor zal tevens eene opeenhooping van de geheele zo belangrijke vaart op één en nog wel ongunstig gelegen punt worden vermeden, en zal zoowel de toegang tot de Houthaven en het Westerkanaal als die tot het Merwedekanaal aanmerkelijk worden verbeterd.

De Commissie meent aan deze inrichting, in het belang der I Rijn-, Zuiderzee- en andere binnenlandsche scheepvaart, verre de voorkeur te moeten geven boven eene anders noodzakelijke wijziging en vergrooting der Willemsluizen.

Vraag IV. *Zal de Rijnvaart en de kleine scheepvaart uit de Zuiderzee voldoende ruimte en ligplaats vinden in het bestaande IJ vóór Amsterdam, indien voor de groote scheepvaart de boven aange-
wezen ligplaatsen zijn verschaft?*

Antwoord. Voor zoover de Itijnvaart niet in contact behoeft te komen met de zeevaart, wordt deze vraag bevestigend beantwoord.

Vraag VI. *Mag de open verbinding als ijsvrij worden beschouwd wanneer de pijlers der spoorwegbrug ten oosten van Amsterdam het ijs uit de Zuiderzee tegenhouden op gelijke wijze als de brug over de Maas te Rotterdam?*

Antwoord. De Commissie merkt op, dat de brug over de Maas te Rotterdam het ijs geenszins tegenhoudt, en dat de onder- vinding bij de spoorwegbruggen over onze rivieren heeft geleerd, dat de pijlers geen belemmering vormen voor den ijsafvoer.

De pijlers der spoorwegbrug ten oosten van Amsterdam zullen i dus het ijs uit de Zuiderzee niet tegenhouden.

I) De beschouwing van den heer Iluet, bij vraag VI gesteld, gaat uit van een niet juist uitgangspunt.

De ervaring in den winter van 1800 op 1891 toonde duidelijk aan hoe onjuist de meening is als zouden de bruggen te Rotterdam oorzaak zijn dat het ijs daarboven wordt tegengehouden en dientengevolge beneden de bruggen de rivier open blijft.

Dit is volgens den toenmaligen ingenieur voor het 6e Rivier- arrondissement, den heer Welcker, geenszins het geval. Het oordeel van geïndelen ingenieur luidt als volgt:

„De toestand bij ijsgang wordt boven Rotterdam uitsluitend be- lierscht door de Koningshaven in de eerste plaats, en in de tweede j

„Beide zijn anomalien in rivierkundigen zin, waarvan alléén de tweede is op te heffen en dan ook noodwendig zoodra mogelijk moet worden weggenomen.

„Uit het verslag over den ijstoestand in 1890—1891 toch blijkt, dat zoowel boven als beneden de bruggen het ijs herhaaldelijk heeft vastgezet en dat zoowel daar als te Rotterdam open vakken zijn gebleven.

„Is dan ook eenmaal de rivier te Rotterdam van den boven- mond der Koningshaven tot den Kralingschen hoek genormaliseerd, de verruiming bij de Groene Plaat uitgevoerd en daarmede tevens de overmatige breedte boven en beneden die plaat beperkt, dan lydt het geen twijfel of de Nieuwe Maas zal tot Slikkerveer toe j steeds open en het ijs daarin drijvende blijven, althans met uiterst weinig moeite door particulieren voor scheepvaartbelangen drijvende zijn te houden.

„De bruggen kunnen daarbij evenmin een beletsel zijn als dat zij het open blijven der rivier naar beneden in de hand werken.

„Want bij ijsgang zijn, zoolang het vriest, de ijsvelden nimmer zoo groot dat zij de brugopeningen tusschen de pijlers niet kunnen passeeren en de bruggen zijn dus geen oorzaak van het zich vast- I zetten van het ijs bovenwaarts.

„Alleen bij het losgaan der bovenrivieren komen zulke groote ijsvelden en ijsbanen afdrijven dat zij in de brugopeningen kunnen I vastraken.

„Doch dan is liet dooiweer en het ijs verzwakt, zoodat het open- houden alsdan geen moeite behoeft te kosten, trouwens het vast- zetten boven de bruggen uit den aard der zaak altijd toch slechts kort zal duren.

„Met het zich zetten der rivier tijdens de vorst hebben de bruggen geenerlei verband, al moge dit op het oog dikwerf zoo schijnen, nu beneden de bruggen het ijs door de stoomvaart ten behoeve van den handel der stad en de gemeenschap met de zeeschepen of tusschen de oevers steeds wordt gebroken, terwijl boven de bruggen enkel tot toegang van den bovenmond der Koningshaven naar het Maasstation voor eene enkele boot, die daar zijn moet, nu en dan in de ijsbezetting een doorgang wordt opengeboken.”

De Commissie is echter van oordeel, dat een open verbinding gemakkelijker ijsvrij zal zyn te houden en gemakkelijker van de i losgebroke ijsmassa's te bevrijden, dan een kanaal dat wederzijds met sluisen is afgesloten.

Vraag VII. *Is er bezwaar tegen, de Willemsluizen, die door de open verbinding van het Noordholland&ch kanaal worden afgesneden, in te richten tot keersluizen voor Amsterdam, door vloed- en ebdeuren met elkander te verwisselen en de zijmuren aan de noordzijde hooger op te trekken?*

Antwoord. De Commissie acht hiertegen geen technisch bezwaar te bestaan.

Vraag VIII. *Welke zijn de hoogste waterstanden die, toen het I IJ nog open was, gekeerd zijn door de sluisen te Halfweg, te Spaandam, I Nauerna, Zaandam, Oostzaan, de Willemsluizen en de sluisen in de waterkeering van Amsterdam?*

Antwoord. De hoogste waterstand, aan de sluis te *Spaarndam* en te *Amsterdam* waargenomen, toen *het IJ nog open* was, is 2.50 M. -f- A.P.; hij kwam voor op 4 Februari 1825.

Do hoogte, die het water toen te Halfweg, Nauerna, Zaandam enz. bereikte, is niet opgeteekend.

Bij de stormvloed van December 1862 en December 1867 rees het water te:

Spaarndam,	resp. tot,	2 30 M. -+-	A P.	en	2.35 M. +	A.P.
Amsterdam,	„ „	2.18 „ -+-	„ „	2.21 „ -f-	„	„
Nauerna,	„ „	2.10 „ -+-	ii	„ 2.25 „ -f-	„	„
Zaandam,	w n	2.15 „ -	ii	ii 2.25 „ +		
Willemsluizen	„ „	2.28 „ -	ii	h 2.18 „ -f-		

Op grond van deze waarnemingen mag dus aangenomen worden, dat op al de genoemde plaatsen in 1825 een stand van omstreeks 2.50 Al. -f- A.P. is voorgekomen.

Vraag IX. *Welke zijn de hoogste waterstanden, die gekeerd zijn door de sluisen ten oosten van den dam bij Schellingwoude, noordelijk tot en met Edam en aan den zuideroever tot en met Aluiden?*

Antwoord. De stormvloed van 4 Februari 1825 bereikte te *Muiden* eene hoogte van 2.67 M.-j-A.P., die van 12/13 December 1883 de hoogte van 2.68 M. -f- A.P.

Aan de Gravesluis te *Monnikendam* rees het water in den nacht van 12/13 December 1883 tot 2.62 M. -f- A.P., te *Zeeburg* tot 2.61 Al. -+- A.P., te *Burgerdam* tot 2.51 M. -f- A.P.

Vraag X. *Zoude eene hoogte van 4 M. -f- AP- voldoende mogen gerekend worden voor de zeedijken langs de open verbinding en zoude eene hoogte van 5 M -h A.P. ook in eenig opzicht bezwaar kunnen opleveren?*

Antwoord. Bij den stormvloed van 31 Januari 1877 rees het water te *IJmuiden* tot 3.12 M. -f- A.P.; bij dien van 12/13 December 1883 bereikte de Noordzee in de haven te *IJmuiden* de hoogte van 2.85 Al. A.P., en rees voor de Noordzeesluizen tot 3.30 M. -f- A.P. De waarnemingen te *IJmuiden* zijn eerst in 1872 begonnen. Vóór dien tijd vindt men opgeteekend als hoogsten vloed te *Kalwyk* in Februari 1825 3.76 M. -f- A.P., als hoogsten vloed te *Petten* in December 1863 3.18 M. -+- A.P.; terwijl de op 31 Januari 1877 en 12/13 December 1883 aldaar waargenomen standen respectievelijk waren: te *Katwijk* 2.72 M. -f- A.P. en 2.72 M. 4- A.P., te *Petten* 2.30 M. -f- A.P. en 2.10 Al.-H A.P.

Standen van 3.00 Al. -f- A.P. tot wellicht 3.50 Al. -f- A.P. zijn dus in het westelijk gedeelte der open verbinding te verwachten, standen, welke meer oostwaarts in hoogte zullen afnemen.

Met het oog daarop en op de inklinking acht de *Commissie* eene hoogte van de dijken van 4 50 Al. -f- A.P. noodig, terwijl de hoogte van 5 Al. A.P. haar voorkomt geen bezwaar te kunnen opleveren.

Vraag XI. *Zouden te verkrijgen zijn: gelijktijdige waarnemingen van waterstanden te IJmuiden en te Schellingwoude, zoowel voor gewone omstandigheden als bij stormweder uit verschillende windstreken P*

Antwoord. Gelijktijdige waterstanden te *IJmuiden* en te *Schellingwoude* zijn af te leiden uit de waarnemingen aan de zelfregistreeronde peilschaal te *IJmuiden* en aan de peilschaal te *Schellingwoude*. liet zal echter de voorkeur verdienen in plaats van de waterstanden te *Schellingwoude*, die te *Dursterdam* te kiezen, vooreerst

omdat daar even als te *IJmuiden* de waarnemingen zelfregistreerend worden opgeteekend, en ten tweede omdat de waarnemingen aldaar minder onder den invloed staan van nevenomstandigheden en dus ter vergelijking de voorkeur verdienen.

Voor het verkrijgen van de bedoelde gelijktijdige waarnemingen is het noodig zich te wenden tot den Algemeenen dienst van den Waterstaat.

Intusschen moet opgemerkt worden, dat de zelfregistreerende peilschalen te *Dursterdam* en te *IJmuiden* dateeren van 1877 en 1883, zoodat, wat de stormvloed betreft, alleen die van 12 op 13 December 1883 op beide plaatsen zelfregistreerend is opgeteekend.

Vraag XII. *Zoude het in wetenschappelijke zin geoorloofd wezen de bekende formules omtrent de snelheden van water in gewone kanalen van toepassing te maken tot bepaling van de vermoedelijke snelheden der waterbeweging in eene open verbinding tusschen Noord- en Zuiderzee en kunnen de formules van Darcy en Bazin ook nu nog als de beste worden beschouwd?*

Antwoord. De formules van Darcy en Bazin, zoowel als de nieuwere van Ganguillet en Kutter hebben betrekking op *gelijkmatische* waterbeweging in open kanalen, en kunnen dienen om bij een gegeven dwarsprofiel en verhang de snelheid te berekenen.

In de open verbinding, die aan beide einden uitmondt in zeeën waarvan door de werking van eb en vloed de waterhoogte aan voortdurende verandering onderhevig is, kan van eene gelijkmatige waterbeweging geen sprake zijn.

In elk punt van de open verbinding zullen afwisselend stroomingen in de eene en in tegengestelde richting optreden; de snelheid zal telkens veranderen, van 0 tot een veranderlijk maximum aangroeien, daarna weder afnemen tot 0, vervolgens aangroeien tot een veranderlijk maximum in tegengestelde richting, weder afnemen tot 0, enz.

De toepassing van de bovengenoemde formules is daarom bij de open verbinding in wetenschappelijken zin niet geoorloofd, voor zoover men daarmede de vermoedelijke snelheden zou willen berekenen door gebruik te maken van een gelijkmatig verhang, afgeleid uit de waterstanden aan de eindpunten der open verbinding.

Vraag XIII. *Zoude men de uitkomsten der berekeningen, medegedeeld in het verslag van de Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid van 1868 mogen gebruiken far aanwijzing, dat de snelheden in eene open verbinding zullen bi perkt blijven tot beneden 1 j)V. per secunde voor gewone omstandigheden en voor buitengewone omstandigheden tot ongeveer 2 M. per secunde?*

Antwoord. Onder verwijzing naar het antwoord op vraag XII moet deze vraag ontkennend worden beantwoord. De berekeningen in het bedoelde verslag berusten op het aannemen van eene gelijkmatige stroomsnelheid in de geheele open verbinding, voortvloeiende uit een gelijkmatig verhang.

Dit verhang is bij de in het verslag vermelde stormvloed verkregen door optelling van de maximum standen -{ en — A.P., resp. te *Petten* en te *Amsterdam*, zonder — bij gebrek aan gegevens — rekening te houden met de gelijktijdige waterstanden.

Om deze redenen, alsmede door de kleinere afmetingen, welke thans aan de open verbinding zijn gegeven, zijn de bedoelde berekeningen niet geschikt om zich een juist denkbeeld te vormen van de waterbeweging in die verbinding.

liet vraagstuk dier waterbeweging dient anders te worden opgezet.

De Commissie vestigt hierbij de aandacht op een rapport, door eene commissie uit de Fransche Academie van Wetenschappen uitgebracht op verzoek van den heer De Lesseps, betreffende de snelheden die in een kanaal ti niveau door du landengte van Panama zouden kunnen voorkomen. Dit rapport is afgedrukt inde „Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences" en wel in het verslag van de zitting van 31 Mei 1887.

De commissie becijferde de afwisselende snelheden in verschillende profielen en op verschillende uren, door na te gaan op welke wijze zich het hoogwater en laagwater in het kanaal voortplant en door vervolgens uit het gelijktijdig verschil in waterstand in twee opvolgende profielen de snelheid in dat kanaalvak te berekenen. Zooals van zelf sprak, werd de grootste snelheid voor elk profiel op een ander tijdstip waargenomen, terwijl de maximum snelheid in het kanaal nabij de monding in de Stille Zuidzee werd gevonden. Verder trad deze maximum snelheid in voor het tijdstip van hoog- of laagwater.

Met ter zijde lating van de vraag, of de gevolgde methode van berekening als juist kan worden aangenomen, moet toch de Commissie doen opmerken, dat deze berekening, hoe merkwaardig ook, niet geheel toepasselijk is op het vraagstuk der stroomingen in de open verbinding.

De commissie uit de Fransche Academie van Wetenschappen hield alleen rekening met de rijzing en daling van het water in de Stille Zuidzee en nam den waterstand in den Atlantischen Oceaan als constant aan.

Bij de open verbinding daarentegen moet rekening gehouden worden met de aanmerkelijke verschillen in waterstand welke de Zuiderzee kan verloonen.

Uit de gelijktijdige waarnemingen te IJmuiden en te Durgerdam zal voor verschillende gevallen de meest ongunstige toestand dienen te worden afgeleid.

Vraag XIV. *Kan ook inlichting worden gegeven omtrent de bekende bewering, dat de waarborg voor de diephouding eener open verbinding is gelegen in de omstandigheid, dat de eb ongeveer 2 uur en de vloed ongeveer 5 1/2 uur eerder intreedt in de haven bij IJmuiden dan in het zeegat bij Texel?*

Antwoord. Een onmiddellijk verband tusschen die twee zaken bestaat niet. De omstandigheid, dat eb en vloed te IJmuiden eenige uren vroeger invallen dan in het Texelsche zeegat kan niet als een waarborg worden aangemerkt voor de diephouding eener open verbinding, die uitsluitend berust op liet verschil in waterstand, terwijl uit het aangehaalde *tijd*verschil* geenszins zou behoeven te volgen, dat te Durgerdam en te IJmuiden een aanmerkelijk verschil in hoogte van hoog- of laagwater aanwezig moest zijn, of dat het te Durgerdam ebt als te IJmuiden het water rijst of omgekeerd.

In werkelijkheid is dit laatste dan ook geenszins het geval en vertoont de waterbeweging te Durgerdam ten opzichte van die te IJmuiden groote onregelmatigheid.

Zoowel gelijktijdig wassend water en gelijktijdig vallend water, als wassend eenerzijds en vallend anderzijds wordt waargenomen.

Maar ten gevolge van den vorm der Zuiderzee en van het betrekkelijk geringe profiel der zeegaten is het verschil tusschen eb en vloed in de Zuiderzee aanmerkelijk geringer dan in de Noordzee. Op deze verschillen in waterstand in de twee zeeën bij eb zoowel

als bij vloed, nog vermeerderd door den invloed van den wind, berust de diephouding van (le open verbinding.

De uit die verschillen voortvloeiende stroomingen zijn een waarborg, en volgens het gevoelen van nagenoeg alle leden der Commissie, een voldoende waarborg voor die diephouding.

Vraag XV. *Zal de vloedgolf uit de Noordzee, welke door de open verbinding in de Zuiderzee binnenkomt ongeveer 3 1/2 uur eerder dan bij Texel, de open verbinding doorloopen hebben, alvorens de vloedgolf te ontmoeten, die door het Texelsche zeegat de Zuiderzee binnendringt?*

Antwoord. Blijkbaar wordt met vloedgolf bedoeld de top van het hoogwater. In dien zin is de vraag stellig bevestigend te beantwoorden.

De bekende formule Vg II zou als voortplantingssnelheid van het hoog- en laagwater in de open verbinding geven bij vloed (H = 11 M.) 10.4 en bij eb (H = 9 M.) 9.4 M. per seconde. In den Rotterdamschen Waterweg is 8.3 M. aan den Hoek van Holland afnemende tot 3.8 M. te Rotterdam voor het hoogwater waargenomen, terwijl voor het laagwater de voortplantingssnelheid resp. 3.3 a 4.7 M. per seconde was.

De bovengenoemde cijfers van 10.4 en 9.4 M. zijn zeker te groot; de voortplantingssnelheid wordt sterk gewijzigd door de stroomingen, die haar verminderen indien zij in tegengestelde richting loopen; terwijl in 't algemeen de snelheid in het betrekkelijk smalle kanaal geringer moet zijn dan in een kanaal van onbeperkte breedte.

Daar de gehele open verbinding echter slechts 28 000 M. lang is en dus per uur 3600 x v meter wordt afgelegd, is het duidelijk dat ook bij aanneming van een veel geringere dan de boven berekende voortplantingssnelheid de top van het hoogwater de open verbinding in één uur, hoogstens in twee uur zal hebben doorloopen.

Daarentegen treedt het hoog-, resp. laagwater te Durgerdam in ronde cijfers circa 11 tot circa 9 uur later in dan te IJmuiden.

Vraag XVI. *Zal er zich op den duur in de open verbinding eene stabiele geul vormen, wanneer op de plaatsen, waar de oever mocht worden aangetast, in de vastlegging van den bodem wordt voorzien?*

Antwoord. De stroomsnelheden zullen in elk punt der open verbinding voortdurend afwisselen in grootte en viermalen daags in richting. Van eene stabiele geul kan onder deze omstandigheden geen sprake zijn bij snelheden, die vermoedelijk tot 2 M. per seconde, zoo niet meer, kunnen klimmen.

Op vastlegging van den bodem zoowel ter voorkoming van gevaar voor de dijken als van verzanding vóór den havenmond te IJmuiden zal moeten worden gerekend.

Vraag XVII. *Zal de slib van Pampus nadeelig kunnen zijn voor de diephouding van de open verbinding of van de haven van IJmuiden en zoude er bezwaar zijn de slib door opbaggering te doen dienen tot vruchtbaarmaking van in te polderen strooken land aan de uitmonding der open verbinding in de Zuiderzee?*

Antwoord. De slib van Pampus zal waarschijnlijk van geen nadeeligen invloed zijn op de diephouding van de open verbinding of van de haven van IJmuiden. Bij de voortdurende heen- en weergaande beweging van het water kan van afzetting van slib in

aanmerkelijke hoeveelheid geen sprake zijn noch in de open verbinding noch in de havengeul.

Tegen het opbaggeren van de slib van Pampus om tot vruchtbaar-making te dienen van in te polderen strooken land aan de uitmonding der open verbinding in de Zuiderzee, bestaat geen ander dan een financieel bezwaar, dat vermoedelijk de zaak van zelf zal verbieden.

Vraag XVUT. *Jan welke eischen van afwatering zal moeten worden voldaan, voor de duinstreken ten noorden en ten zuiden van de open verbinding en van de gronden, die daaraan grenzen, doch niet behooren tot de polders in het voormalig IJ en het Wijkermeer?*

Antwoord. De gronden ten noorden van de open verbinding wateren af op het gedeelte Noordzeekanaal, dat behouden blijft, zoodat bijzondere maatregelen hiervoor niet te nemen zijn. De duinstreek en de natuurlijk afwaterende gronden ten zuiden van de open verbinding zullen van afvoerkanaalen moeten worden voorzien, aan het einde gesloten door sluisjes met wachtdeuren en schuiven.

Met den polder Vclzerbroek zal eene overeenkomst moeten worden gesloten betreffende de wateruit- en inmaling.

Vraag XIX. *Zoude er eenig wezenlijk bezwaar tegen zijn, de loozing van de sluizen te Halfweg, Spaarndam, Nauerna, Zaandam, Oostzaan en Buiksloot te doen plaats hebben in een open verbinding op gelijke wijze als zij vroeger plaats, had in het open IJ?*

Antwoord. Hiertegen kan geen wezenlijk bezwaar bestaan, indien de sluizen voorzien worden van ebedeuren, en bij het aanbrengen daarvan tevens gerekend wordt op het behoud der scheepvaart bij de lage ebbestanden. Verder merkt de Commissie op, dat de genoemde sluizen niet ingericht zijn tot het keeren van de hoogere waterstanden, welke na de uitvoering van de open verbinding zullen voorkomen, en zij dus eventueel zullen moeten verzwaaard of vernieuwd worden.

Vraag XX. *Zouden er gegronde bezwaren tegen bestaan de bestaande stoomgemalen van de polders in het voormalig IJ en het JFykermeer direct te doen uitslaan op de open verbinding van Amsterdam met de Noordzee?*

Antwoord. De Commissie merkt op, dat de bestaande stoomgemalen geenszins berekend zijn voor het uitslaan op de open verbinding met hare zooveel hoogere waterstanden. Het zal dus noodig zijn ze geheel te vernieuwen en te verzwaaard. Tevens zullen met de polders overeenkomsten moeten gesloten worden ten einde hen schadeloos te stellen voor hoogere opmaling en meerdere kwel.

Vraag XXI. *Zouden er overwegende bezwaren bestaan tegen verplaatsing van enkele der bestaande stoomgemalen in de IJpolders, tcaar dit door de onteigening voor de open verbinding noodzakelijk zoude blijken?*

Antwoord. Hiertegen bestaan geen technische bezwaren.

Vraag XXII. *Zoude er bezwaar bestaan aan de polders en waterschappen, die thans op het Noordzee-kanaal loozen een zeker getal paardekrachten toe te zeggen voor het geval, dat de aanleg der open verbinding vlinder gunstig bleek voor de belangen der afwatering?*

Antwoord. De Commissie merkt op, dat de polders en waterschappen zeer zeker geen genoeg zullen nemen met eene dergelijke toezegging.

Het zal een rechtmatige cisch der polders en waterschappen zijn,

dat er nieuwe sterkere stoomgemalen moeten gebouwd worden, geheel berekend voor de nieuwe toestanden en dus in staat minstens evenveel M^l. per etmaal op te malen als bij de tegenwoordige waterstanden. Deze stoomgemalen zullen gereed moeten zijn, alvorens met de werken zal mogen worden aangevangen, die nadeeligen invloed kunnen uitoefenen op de uitwatering.

Ten slotte vestigt de Commissie de aandacht op twee belangrijke zaken; ten eerste op de afwatering van de afgesloten kom bij Amsterdam, waarmede door de stadsgrachten en het Merwedekanaal tevens Amstellands Boezem in (bijna altijd vrije) verbinding staat. De vraag mag gesteld worden, of niet — nu het stoomgemaal te Schellingwoudc aan de noordzijde der open verbinding blijft liggen — bemaling van deze kom noodzakelijk zal zijn.

Ten tweede verliest Schermerboezem, en daarmede een groot gedeelte van Noordholland benoorden het Noordzeekanaal, de gelegenheid tot waterinlating, daar het zeewater uit de open verbinding daarvoor niet gebruikt zal kunnen worden.

Vraag XXIII. *Zouden er onoverkomelijke bezwaren heslaan tegen de verlegging van het doorgaand spoorwegverkeer tusschen Noorden en Zuidholland, langs eene vaste brug over de open verbinding ten oosten van Amsterdam, indien de doorvaarthoogte daaronder gelijk wordt aan die, welke voor onze Rijnvaart is aangenomen?*

Antwoord. De Commissie is van meening, dat er geen onmiddellijk verband bestaat tusschen de doorvaarthoogte, welke voor de Rijnvaart is aangenomen, m. a. w. de hoogte onder de vaste bruggen over den Rijn, en de doorvaarthoogte, welke aan eene vaste brug over de open verbinding ten oosten van Amsterdam zal dienen te worden gegeven.

Laatstgenoemde brug zal toch moeten dienen voor de schepen, welke van de noordoostelijke provinciën naar Amsterdam of over die stad naar Zuidholland en Zeeland varen, vice versa. De doorvaarthoogte zal dus met het oog op deze soort van schepen moeten worden bepaald. Voor de brug, welke in de bedoelde spoorwegverlegging zal moeten gebouwd worden over de verbinding tusschen het Merwedekanaal en de afgesloten kom van Amsterdam, zal eene doorvaarthoogte dienen te worden aangenomen, minstens gelijkstaande met die welke de vaste bruggen over het Merwedekanaal elders aanbieden.

Voor het spoorwegverkeer ontstaan door het vervangen van de bestaande spoorwegbruggen over het Noordzeekanaal bewesten Amsterdam door ~~eene~~ hooge vaste brug over de open verbinding beoosten Amsterdam, de volgende bezwaren.

Door het leiden van het spoorwegverkeer van het benoorden het Noordzeekanaal gelegen deel van Noordholland met het station Haarlem en de stations ten zuiden daarvan — dat thans plaats heeft over de spoorwegbrug bij Velsen — over de hooge brug bij Schellingwoudc, zullen alle personen- en goederentreinen, die genoemd verkeer bedienen, het Centraalstation moeten transiteeren.

Voor de hellingen, die de hooge brug aan weerszijden met de bestaande spoorwegen zullen verbinden, moeten ook de goederentreinen en wagens, bestemd voor den Oosterspoorweg, in dat station aankomen en van daar rebrousseeren.

liet verbreken der thans bestaande gemeenschap over de Ilcbrug maakt dat al de goederen- en personentreinen van de Pricshc, zoowel als van de Noordhollandsche lijn aan de oostzijde het Centraal-

station zullen moeten binnenloopen en (wat de goederentreinen betreft) voor zoover zij bestemd zijn voor de oostelijke lijnen of voor Amsterdam lokaal, van daar zullen moeten rebrousseeren.

Het Centraalstation, uitsluitend ingericht voor liet reizigersverkeer en liet *transiteeren* van goederentreinen, is voor bovenbedoelde goederenbeweging ongeschikt en zal geheel moeten worden omgebouwd.

De nieuwe verbinding van de hooge brug met Zaandam, die in de plaats zal moeten treden van de thans bestaande over de Ilcbrug, wordt aanzienlijk langer, zoodat al de personen- en goederentreinen uit Noordholland en Friesland grooteren afstand zullen hebben af te leggen om Amsterdam te bereiken en bovendien telkens de hellingen der brug moeten beklimmen en afdalen, hetgeen aanzienlijke verhooging der exploitatiekosten ten gevolge zal hebben, daargelaten de zeer dure aanleg van de nieuwe verbindingen.

Moet daarbij de verbinding der hooge brug met het Centraalstation door de Stads-Rietlanden gelegd worden, dan wordt dit goederen- en rangeerterrein (ook al werd de verbinding over een viaduct geleid) onbruikbaar en moet (omdat dit terrein volstrekt onmisbaar is) door een ander worden vervangen.

De hooge spoorwegdam, die de vaste brug zal moeten verbinden met het Centraalstation, zal wel niet anders dan op het bestaande gedeelte Oosterspoorweg langs de Dijkgracht kunnen komen.

L)at gedeelte Oosterspoorweg moet dus worden verlegd.

Geschiedt dit — zooals niet wel anders kan — langs de Nieuwe Vaart, dan wordt ook daardoor één der beide bestaande goederenstations ingenomen, dat evenzeer moet worden vervangen.

Zouder daarom het woord *onoverkomelijk* te willen gebruiken, acht de Commissie de voorgestelde omlegging zéér bezwaarlijk en hoogst kostbaar.

Vraag XXIV. *Zoude er overwegend bezwaar tegen zijn in het locale verkeer te voorzien door stoombooten of stoomponten tusschen de oevers der open verbinding op die plaatsen, waar zij bestaande spoorwegen of gewone wegen doorsnijdt?*

Antwoord. Er bestaat geen *overwegend* bezwaar tegen de voorziening in het locale verkeer door stoombooten of stoomponten tusschen de oevers, waar de open verbinding de gewone wegen snijdt. Waar dit het geval is met spoorwegen, moet er op gerekend worden, dat de kosten der exploitatie door het afbreken der gemeenschap tusschen de beide spoorwegtakken belangrijk hooger worden.

Vraag XXV. *Zouden het te IJmuiden aanwezige fort en het in aanbouw zijnde fort op Pampus voldoende zijn om de uitmonding der open verbinding zoowel aan de zijde van de Noordzee en aan de Zuiderzee te beveiligend*

Antwoord, liet fort te IJmuiden bestrijkt den mond der bestaande havenhoofden, doch niet het punt waar de open doorgraving de kustlijn snijdt.

Nabij Lrauiden moet eene dergelijke torpedoversperring gemaakt worden als te Hoek van Holland.

Globaal zijn de kosten van die versperring, met de vaartuigen om haar te leggen en de toestel om haar te verlichten, te ramen op / 80 000.

De loods tot berging van de vaartuigen, het magazijn voor berging

der torpedos, het ladingshoofd met kraan enz. worden geraamd op f 70 000.

Voort⁹ is op eene uitbreiding van personeel te rekenen, een uitgave van blijvenden aard Memorie.

Aan de zuidzijde der open doorgraving is een werk noodig, waarmede die torpedoversperring bestreken wordt.

Voorts zijn er in de lijn Velsen-Spaamdams tot aanvulling der verdedigingswerken, in verband met de inundatiestelling in Noordholland, werken noodig.

De gezamenlijke kosten van een en ander hierboven genoemd zijn te stellen voor de verdedigingswerken op 1/2 miljoen gulden; voor de torpedoversperring op f 150 000; totaal in roud cijfer f 1 700 000.

Voor de verdediging aan de zijde der Zuiderzee is het fort op Pampus voldoende.

Vraag XXVI. *Zouden de volgende prijzen voor onteigening voldoende worden gerekend?*

Duinen	f 400 per hectare.
Bouwland_____	4000 „ „
Weiland_____	5000 „ „

Antwoord. De waarde der duingronden bezuiden IJmuiden dient in de begroting voor de onteigening gesteld te worden op f 1500 a f 2000 per H.A.

De Staat toch betaalde in 1888 voor 50 H.A. aan de Maatschap *IJmuiden* f 79 000 en later aan mevrouw de wed. Bik voor 5', H.A. f 11 000 a f 12 000.

Een groot gedeelte van het terrein van IJmuiden tot de snijding van den Rijksweg is boschgrond en behoort tot verschillende buitens.

Voor onteigeningen van bouwland en weiland tusschen de duinstreek en Amsterdam, ware dooreengenomen te stellen / 0000 per H.A.

Voor de onteigening van het luindelsterrein tegenover Amsterdam is te stellen f 10 000 per H.A., daarbij de gebouwen nog afzonderlijk rekenende.

Vraag XXVII. *Welke eenheidsprijzen zijn voor andere groote ontgravingen besteed onder soortgelijke omstandigheden als voor een open verbinding van Amsterdam en de Noordzee?*

Mag men op grond van de reeds bekende cijfers rekenen, dat die kosten zullen gelegen zijn tusschen f 0.25 per AP. als minimum en f 0.40 per M³. als maximum, mits de totale hoeveelheid per aan' besteding niet minder bedrage dan 10 miljoen AP.? en

Vraag XXVIII. *Welke zullen de kosten zijn van uitbaggering uit een diepte van 7.50 M. — A.P. tot een diepte van 10 M. — A.P. met afvoer van den grond:*

1°. *naar de oevers' der open verbinding in de onmiddellijke nabijheid der doorgraving?*

2°. *naar een der beide uiteinden der open verbinding in de Noordzee of in de Zuiderzee?*

Antwoord. De middenprijs van spoor- en baggerwerk over f 1/* miljoen M³. in middelen van vervoer gerekend (spoorwerk met 3 excavators verricht) is in 1882—1884 te Hoek van Holland aangenomen voor 3!)* cent, of, gerekend tegen een gemiddelde uitlevering van 20 pCt., in prooil voor 47' cent, waarbij afstand van vervoer

van den baggergrond ongeveer 8 K.M., van den spoorgrond ongeveer 3 K.M. met klim uit de excavatorputten naar de storten van ongeveer 8 M.

Baggerwerk door zandzuigers met vervoer naar zee, tot 6 K.M. buiten de hoofden uitgevoerd te Hoek van Holland, ia in 1891 aanbesteed voor een hoeveelheid van 2 miljoen M³. in middelen van vervoer voor 3G cent of, gerekend tegen een uitlevering van 25 pCt., in profiel ad 45 cent

Baggerwerk tot 9 M. beneden II.W. met vervoer over ongeveer 5 a 6 K.M. met lossing door middel van elevators tot 8.5 M. -f- II.YV. over 150 M. breedte uit den oever, is in 1891 beneden Maassluis (ter hoeveelheid van 575 000 M³.) in loswal gemeten, aanbesteed voor 55 cent de M³.

Raadzaam is het om den M i n profiel gerekend, voor het maken van de open doorgraving te begrooten op dooreengenomen 50 cent.

Op de Waal kost het baggerwerk, dat inde jaren 1890, 1891 en 1892 wordt uitgevoerd ter hoeveelheid van 5'/j miljoen M³. met gedeeltelijke lossing direct uit de klepschouw, gedeeltelijk met oppersen tot 1 M. boven middelbaren rivierstand of in, langs de voorzijde verdedigde loswallen 22⁶ cent, in loswal gemeten.

Zoowel op de Waal als op de Merwede kost baggerwerk, met vervoer over ongeveer 2 K.M. en *direct gelost* uit onderlossers in loswal gemeten dooreengenomen 14 cent.

Deze cijfers raag men echter *niet* aanhouden bij de raming der werken van de open doorgraving. Zij zijn zooveel lager dan de vooropgestelden, die verkregen zijn bij de ervaring aan de werken van den Hotterdamschen Y\ater\vcg, wegens het veel grooter werkvermogen der baggerwerktuigen op de bovenrivier dan in het fijner zand aan de uitmonding, dat men ook tusschen Amsterdam en IJmuiden zal aantreden, alsmede in het veen enz. dat aldaar is te verwijderen.

Vraag XXIX. *Welk cijfer moet gesteld worden voor kosten van bestuur, toezicht en administratie in % van de eigenlijke kosten, wanneer de te verwerken sommen minstens f20 000 000 zullen bedragend*

Antwoord. YVg achten op grond van de ondervinding bij deugdelijke werken, o.a. bij het Merwedekanaal, dat het verlangde cyfer moet worden gesteld op 3_a %.

BIJLAGE IX.

TEEKENINGEN OVERGELEGD IK DF. VERGA OERING VAX IIET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS VAN 14 FEBRUARI 1893.

Plan A.

1. Algemeen plan	1:25 000	j
//	50 000	
3. Handelshaven	5 000	i
4. Verlegging Noordzeekanaal.	13 900	I
5. Volgorde in uitvoering, n°.	1: 13 900	cn
G- a il H li	1: 13 900	sluizen.
7. II II // II	13 900	De open verbinding is met hoogwater 0.83 M.-J-AP., 300 M.
	13 900	I breed.

Plan B.

I. Algemeen plan	1: 2 500	schaal 1: 2 500
II. Havenwerken bij Amsterdam	„ 1: 2 500	
III. Grondboringen.		
IV. Lengte- en dwarsprofillen der waterpassing		
V. Algemeen plan	25 000	
VI. Uitmonding in de Noordzee	7 500	
VIL Aansluiting aan de haven van IJmuiden.	5 000	
VIII. Grondberging en spoorwegen.	50 000	
IX. Waterkeering en waterloozing.	50 000	
X. Havenwerken van Arasterdam.	13 900	
XI. Havenwerken van Amsterdam (overgangstoestand)	„ 1: 13 900	
XII. Aansluiting aan Ontwerp Commissie Transito-verkeer	„ 1:10 000	
XIII. Aansluiting aan het Merwede kanaal .	„ 1: 50 000	
XIV. Vergelijkend overzicht Hamburg, Amsterdam en Rotterdam	„ 1: 20 000	
XV. Lengteprofiel spoorweg Amsterdam-Zaandau en hulplijn Oosterdok-Merwede kanaal.		
XVI. Lengte- en dwarsprofillen havenwerken bij Amsterdam en open verbinding.		
XVII. Brug over het IJ.		
XVIII. Gemeentekaart.		

BIJLAGE X.

BESCHRIJVING VAN DEN LCOL' DER OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

Plan A.

Richting der as.

De monding van de open verbinding ligt ten zuiden van het bestaande Noordzeekanaal tusschen de bestaande havenhoofden.

liet hart der monding van de open verbinding ligt 325 M. ten zuiden van het midden van het Noordzee-kanaal en 225 M. ten zuiden van het midden der bestaande havenhoofden.

De as van de open verbinding loopt recht over een lengte, van (le monding tot Hofgeest 5.5 KM. en maakt dan een bocht ter lengte van ongeveer 575 M., met een straal van 2 500 M.; vervolgens recht tot 9.225 K.M., dan met een bocht lang ongeveer 575 met een straal groot 2 500 M. tot ongeveer 500 M. voor zijkanaal C.

Van ongeveer kilometterraai 10 loopt verder de as recht tot kilometterraai 19.000 en krijgt dan eene bocht lang 2.025 KiM. I (gaande door de petroleumhaven) met enen straal van 7 500 M. cn verder recht tol kilometterraai 2.8 nabij den afsluitdijk en de Oranje-sluizen.

De open verbinding is met hoogwater 0.83 M.-J-AP., 300 M. I breed.

Onmiddellijke omgeving.

Voor de open verbinding te onteigenen aan beide zijden een strook grond, breed 50 M., ongeveer lang 10.500 KM., van den mond tot zijkanaal O, en wel ter lengte van ongeveer 4.5 KM. tot den Noordhollandschen spoorweg, tot liet vormen van taluds en wegen in het duin en verder langs Ilofgeest, Velsbroek en Spaarndammerpolder, tot het maken van de noodige dijken.

Van zijkanaal C tot aan de Oranjesluizen, dus van kilometerraai 10 f tot kilometerraai 25 zijn te onteigenen aan beide zijden der open verbinding strooken grond, die bij het zijkanaal C eene breedte hebben van ongeveer 250 M, en langzamerhand in breedte afnemen tot ongeveer 200 M. bij de Oranjesluizen,

Omdat de zijkanaalen II, C en F in de open verbinding zonder sluizen uitmonden, zijn de dijken langs deze kanalen verbreed tot een voetbreedte van ongeveer 30 M.

De bestaande petroleumhaven is verlegd, en naar de Volewijklanden, tussehen kilometerraai 25 en 25 overgebracht.

Voor het maken der dokken, aanlegplaatsen, stationsemplacementen, woningen enz. enz. is te onteigenen de Amsterdamsche polder, alles in verband met de bestaande spoorwegen en de bestaande waterwerken te Amsterdam.

Plan «.

Richting der as.

De monding van de open verbinding ligt ten zuiden van het bestaande Noordzee-kanaal tussehen de bestaande havenhoofden, liet hart der monding van de open verbinding ligt 325 M. ten zuiden van het midden van het Noordzee-kanaal en 225 M. ten zuiden van het midden der bestaande havenhoofden.

De as van de open verbinding loopt recht over een lengte van de mouding tot Ilofgeest 5.5 KM. en maakt dan eene bocht ter lengte van 575 M. met eene straal van 10 000 M. vervolgens recht tot kilometerraai 10, verder eene bocht lang ongeveer 1 KM. met eenen straal groot 10 000 M., ongeveer 350 M. voorbij zijkanaal C.

Van kilometerraai 11 loopt verder de as recht tot kilometerraai 19.675 en krijgt dan eene bocht lang ongeveer 2.175 KM., gaande lauga de petroleumhaven met eenen straal van 5 000 M. en verder tot kilometerraai 28 even voorbij den afsluitdijk en de Oranjesluizen.

De open verbinding is met hoogwater 0.83 M. +- AP., 300 M. breed.

Onmiddellijke omgeving.

Langs den rechter oever van de open verbinding is te onteigenen met sparing der uitmondingen der bestaande zijkalen D, E, G, II, I, de Uaveus bij Buiksloot en Nieuwendam, eene strook grond, breed 50 M., van kilometerraai 0 tot kilometerraai 28. Namelijk tot kilometerraai 4.5 (Noordhollandsche spoorweg) voor het vormen van taluds en wegen in het duin, en verder tot kilometerraai 28 voor het maken van de noodige dijken.

Langs den linker oever van de open verbinding is te onteigenen met sparing van de uitmondingen der bestaande zijkanaalen II, C

en F, eveneens eene strook grond, breed 50 M. van kilometerraai 0 tot ongeveer kilometerraai 19.5 (bestaande petroleumhaven). Namelijk tot kilometerraai 4.5 (Noordhollandsche spoorweg) voor het vormen van taluds en wegen in het duin, en verder tot kilometerraai 19.5 voor het maken van de noodige dijken.

Verder moet worden onteigend voor grondberging, behalve de dijkbreedte van 50 Al., eene strook ter breedte van 275 M. van Buitenhuzen tot aan de bestaande Petroleumhaven, lang ongeveer 9.250 KM.

Voor het maken der dokken, aanlegplaatsen, stationsemplacementen, woningen enz. enz. zijn te onteigenen gronden nabij Amsterdam, in den Buikslooterhampolder en de Volewijklanden, alles in verband met de bestaande spoorwegen en de bestaande waterwerken te Amsterdam, een en ander meer uitvoerig opgegeven bij de berekening der uit te graven en te bergen gronden.

(was get.) G. J. MORUE.

BIJLAGE XI.

VERSLAG BETREFFENDE DE WATEKPASSING,

Kralingen, 13 Februari 1892.

Wel Edgestr. Heer!

Naar aanleiding van uw tot mij gericht verzoek een kort verslag te geven ter begeleiding van de door mij opgemaakte lengte- en dwarsprofillen voor een open doorgraving ter verbinding van Amsterdam met de Noordzee, diene het volgende:

Ingevolge de mij bij uw schrijven dd. 17 November 1890 voorloopig verstrekte opdracht en verschillende daarop gevolgde conferentien, waarin het, door de waterpassing te verkrijgen, resultaat nader werd besproken, luidde mijn definitieve opdracht als volgt: Een waterpassing te verrichten ter verkrijging van een lengteprofiel en dwarsprofillen, welke de noodige gegevens zouden verschaffen voor een, voor het beoogde doel, voldoende nauwkeurige grondberekening.

Als voorloopige lengteas van het werk was mij een lijn aangegeven gaande door het midden van den voorhavenmond van Umuiden, het voormalig Huis te Spijk in den Velsbroekpolder, I het punt van samenkomst van den oostelijken dijk van zijkanaal C met den noordtocht van den Houtrakpolder, vervolgens evenwijdig aan het Noordzeekanaal tot nabij de Petroleumhaven bij Amsterdam, en van daar, na eeuigs/Aus zuidoostelijk, omgebogen te zijn, in rechte lijn naar een punt van den afsluitdijk bij Schelling- woude op ifc 500 M. ten zuidwesten van het stoomgemaal in dien dijk.

Het werd door U wenschelijk geoordeeld de dwarsprofillen over voldoende grootte breedte op te nemen, zoowel met het oog op eventueel grondberging, als voor het geval de lengte-as ecnigszins verplaatst moest worden en alsdan deze profillen tevens geschikt zouden zijn voor de nieuwe as.

Dat laatstgenoemde voorzorgsmaatregel niet overbodig is geweest,

is later duidelijk gebleken; men behoeft slechts boven omschreven as te vergelijken met die van het uitgewerkte project.

Is het nu ten behoeve der vereischte waterpassingen voor een vnt-projet als het onderhavige niet noodzakelijk daartoe vooraf op het terrein de juiste richting van de as uit te bakenen en deze lijn met de waterpassing nauwkeurig te volgen, zooveel te minder kon dat in dit geval geschieden nu met reden mocht worden aangenomen, dat de plaats van de definitieve as met die van de boven omschrevene cenigszms zou verschillen.

Aangezien nu echter volgens uwe meening de afwijking in richting vnn de assen niet zeer groot zou zijn, vond ik het wenschelijk de waterpassing zoo nabij mogelijk de eerstaangenomen as te verichten. Als hoofdzaak gold nu op welke wijze met voldoende nauwkeurigheid aan te nemen is, dat men zich met de waterpassing beweegt in die richtingen, welke men vooraf op de kaart als de meest gewenschte heeft geprojecteerd.

Een lokaal onderzoek was hiervoor in de eerste plaats noodig, ten einde door vergelijking van het terrein met de kaarten, voor dit doel copiëen van de kadastrale liggers, hetzij de as zelf, hetzij een andere richting, welke op vooraf bekende wijze met die as samenhang, op het terrein op te sporen.

Als resultaat van het lokaal onderzoek, dat ik den 28 November en den 16 December 1890 instelde, bleek mij, dat, ten opzichte vnn de te volgen methode van waterpassing, het tracé van af de Noordzee tot Amsterdam en de afsluitdijk bij Schellingwoude in vier gedeelten was te verdeelen, te weten:

1°. Het gedeelte van af de Noordzee tot aan het huis Velseroord,
2°. Het gedeelte van af het huis "Velseroord tot Zijkanaal B,
3°. Het gedeelte van af Zijkanaal B tot aan de Houthaven bij Amsterdam,

4°. liet gedeelte ten noorden vnn Amsterdam.

liet kenmerkend onderscheid werd gevormd door de verschillende wyzen, waarop in elk dier gedeelten de waterpassing moest worden uitgevoerd, als gevolg van den eigenaardigen toestand van de terreinen zelf en ook van de op die terreinen aanwezige voorwerpen.

Onder volgt op welke wijze de vereischte waterpassingen in elk dier gedeelten zijn geschied en op hoedanige manier van de voor komende bijzonderheden van het terrein zelf of van de daarop voorkomende voorwerpen partij is getrokken.

1°. Het gedeelte van af de Noordzee tot aan het
Huis Velseroord.

In dit gedeelte is in de richting van de as van het ontworpen kanaal en in de dwarsprofillen zelf gewaterpast. De orienteering werd hier zeer gemakkelijk gemaakt, doordat de lijn over de vuurtorens van IJrauiden in oostelijke richting, zij het dan ook met behulp van enkele tijdelijke baken, op het terrein terug gevonden kon worden.

Met behulp van de boussole was het nu gemakkelijk telkens van uit deze lijn de vereischte dwarsprofillen te nemen. Door overbrenging van de verschillende afstanden, gemeten op de kaart, was het mogelijk in het duin telkens puntsn van de lengteas vast te leggen.

De dwarsprofillen werden zoodanig gekozen, dat steeds van uit het punt van de lengteas in het desbetreffend dwarsprofiel het over-

eenkomstige punt in het volgende dwarsprofiel kon worden waargenomen. Op deze wijze verkreeg ik in het duin een aaneenschakeling van punten, die met voldoende zekerheid als richting voor het lengteprofiel aan te merken waren.

Ter controle werden bij al deze punten piketten geslagen, wier hoogten ten opzichte van AP. van uit de doorgaande waterpassing in de lijn der vuurtorens waren bepaald.

2°. Het gedeelte van af het Iuis Velseroord
tot Zijkanaal B',

Dit gedeelte is gewaterpast door de bestaande wegen eii perceel-scheidingen te volgen. Hierdoor verkreeg ik op de kaart verschillende serieën van hoogtematen, waaruit door interpolatie de enkele ontbrekende hoogtepunten van de as en de dwarsprofillen te vinden waren, en waarna het nu mogelijk was die profillen etc. te construeeren; behalve voor die tcrreingcdclten, waar tusschen de aldus gewaterpaste lijnen geen gelijkmatige hellingen voorkwamen. Aldaar werden hulp-waterpassingen verricht in de tijdelijk uitgezette dwarsprofillen, zooals dit onder anderen noodig bleek in profiel.

3°. Het gedeelte tusschen Zijkanaal B en de
Houthaven bij Amsterdam.

Aangezien het hier gold de waterpassing door ingedijkte polders was het als aangewezen gebruik te maken van den zuider kanaaldijk, van waaruit telkens dwarsprofillen tusschen dezen dijk en den Noordertocht van den Houtrak- en Groeten U-polder werden opgenomen.

liet lengteprofiel werd dus gevormd door de aaneenschakeling der overeenkomstige punten van de dwarsprofillen.

4°. Het gedeelte ten noorden van Amsterdam.

Voor dit gedeelte werden de verschillende punten van de lengteas van de kaarten overgenomen en op het terrein op kenbare wijze aangegeven.

Aangezien het terrein vlak en weinig begroeid was, ging het gemakkelijk in de juiste richting te blijven werken.

Nog blijft over te vermelden, welke bekende hoogtecijfers ik als uitgangspunt, voor de verschillende waterpassingen heb gebezigd.

Bedoelde hoogtecijfers waren: voor het 1ste en 2e gedeelte de hoogte vnn den kop van de spoorstaaf in den spoorweg van Haarlem naar Uitgeest op rfc 1250 M. ten zuiden van het Station Velsen, zijnde volgens mij door U verstrekte opgaaf 5.63 Al. AP.

Voor het 3de en 4de gedeelte waren mij de bekende hoogten van het water in het Noordzeekanaal voldoende.

Met bovenstaande vertrouwen ik aan Uw verlangen voldaan te hebben en heb ik niet de meeste hoogachting de eer te zijn:

Van UEd.gestr. de dienstv. dienaar

(was get.) A. D. IIF.F.DF.HIK.

Den WelEd.gestr. Heer A. Huct,
te Delft.

BIJLAGE XII.

LIJST DER VERZAMELDE GRONDBORINGEN.

A. (*) *Drie loringen. (Dep. JV., II. en N.)*

Grondboringen ter plaatse van het buiten-, midden- en binnen-sluishoofd.

Dienst 1891/93. Bestek n°. 100. Schutsluis te IJmuiden.

B. *Drie boringen. [Dep. WV, II. en N.]*

Uitkomsten der grondboringen bij de brug in den Rijksweg over het Noordzee-kanaal te Velsen:

Midden voor het noordelijk laudhoofd.

Omstreeks 15 M. ten westen van het zuidelijk landhoofd. 2 N

Ingezonden bij brief van 14 Maart 1891. IS^o. 805 de ingenieur (get.) A. A. Bekaar.

Uitkomst der grondboring ter plaatse van den te maken nieuwen draaipijler van de brug in den Rijksweg over het Noordzee-kanaal te Velsen.

o N

Ingezonden bij brief van 6 April 1891. N°. 372 " ^ ' de ingenieur (get.) A. A. Bekaar.

C. *Drie boringen. {Dep. Marine.}*

Boringen ter plaatse van het te bouwen magazijn voor nat schietkatoen.

Behoort bij brief van den ingenieur van 's Rijkswaterstaat dd. 25 Juni 1889. N°. 550 N. (Zie ook *de Ingenieur* 1891. N°. 1, bladz. 3.)

D. *Twee boringen. {Dep. Oorlog.}*

Twee grondboringen, gedaan in den „*Zaandammerpolder*“ en in „*de Hem*“.

Ontvangen bij missive dd. 8 November 1890, (get.) de luitenant-kolonel-ingenieur Voorduin.

E. *Drie boringen. {Dep. Marine.}*

Grondboringen in Polder VII (bij zijkanaal G), N°, F, G en H. Behoort bij brief dd. 15 December 1887. N°. 590 N, van den ingenieur van den waterstaat, (get.) de Bruyn.

F. *Vier boringen. (Dep. Marine.)*

Grondboringen in Polder VIII (A, B, C en D) (Noordpolder). Behoort bij brief dd. 8 Maart 1889. N°. 181 N, van den ingenieur van den waterstaat, (get.) de Bruyn.

G. *Êen boring. {Dep. JV., II. en IV.}*

Uitslag der grondboring in Polder VIII (Noordpolder). Boring E, genomen op 4 en 5 Februari 1890. Beverwijk 6 Februari 1891. De buitengewone opzichter van den waterstaat, (get.) J. F. Heiroers.

II. *Drie boringen in een samengevat.*

Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1870—1871. Derde ailevring. Verhandelingen. Beschrijving van den bouw

(*) Deze letters wijzen de plnnts der grondboringen nnn op plaat X.

der schutsluis Willem III en van de herstelling der schutsluis Willem I, gelegen aan den ingang van het Noordhollandsch kanaal tegenover Amsterdam, door het lid J. F. W. Conrad. bladz. 165, plaat 21, figuur 1.

I. *Vijf boringen. {Dep. Marine.}*

Grondboringen in den Nieuwendammer Ham A, B, C, D en E. Behoort bij brief dd. 15 December 1887, N°. 890 N., van den ingenieur van den waterstaat, (get.) de Bruyn.

K. *Drie boringen. (Dep. JV., II. en N.)*

Dam in het open IJ. De boringen hadden achtereenvolgens plaats op 29 en 30 Juli; op 5, 6 en 7 Augustus en op 9, 10 en 11 October 1890.

Ontvangen bij brief van 14 October 1891, van den ingenieur van den waterstaat (get.) A. A. Bekaar.

Zie ook: *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1892—1893. Notulen der vergadering van 13 September 1892. Voordracht van het lid lt. O. van Manen over de schutsluis en het kanaal van IJmuiden en den dam te Schellingwoude, bladz. 15, plaat I, figuren 12, 13 en 14.

L. *Drie boringen. {Dep. IV., II. en N.}*

Grondboringen 1, 2 en 3. Dienst 1886—1889. Bestek n°. 54 Kanaal ter verbinding van Amsterdam met de Merwede. Noordelijk gedeelte van de voorhaven bij Amsterdam.

M. *Drie boringen. {Dep. JV., II. en N.}*

Grondboringen 1, 2 en 3. Dienst 1887—1888. Bestek n°. 181. Kanaal ter verbinding van Amsterdam met de Menvede. Zandstorting in het Open IJ nabij Zeeburg, ter plaatse van de te bouwen syphon.

N. *Zes boringen. {Dep. JV., II. en N.}*

Grondboringen 1, 2, 3, 4, 5 en 6. Dienst 1888—1890. Bestek n°. 54. Kanaal ter verbinding van Amsterdam met de Merwede. Syphon bij Zeeburg.

O. *Vier boringen. {Dep. JV., II. en V.}*

Grondboringen A, B, O en D. Dienst 1887—1890. Bestek n°. 170. Kanaal ter verbinding van Amsterdam met de Merwede. Schutsluizen nabij den St.-Antonie-dijk.

P. *Vier boringen.*

Grondboringen 1, 2, 3, 4. Dienst 1887—1890. Bestek n°. 66. Kanaal ter verbinding van Amsterdam met de Merwede. Gedeelte van nabij den St. Antoniedijk (gemeente Dicmen) tot de Oude Vecht te Nichtevecht.

Q. *Twaalf boringen.*

Boringen op het middengedeelte van het centraalpersonenstation te Amsterdam, verricht in September/October 1880.

Behoort bij brief dd. Amsterdam 16 Februari 1886, 110 N 69, van den eerstaanwezend ingenieur (get.) J. Lcijds.

BIJLAOF. XI11.

IIEKEKENINO DER VEREISCHE ONTEIGENINGEN.

Korte beschrijving der berekening om tot den inhoud te geraken van het aantal Hectaren, welke moeten worden onteigend.

Perceel 1.

4280 M. X (water 300 M. +• dijken 100 M.)
 dus 4280 M. X 400 = 171.20 HA.
 Onteigening voor lateren verkoop Memorie.

Perceel 2.

0220 M. X (400 M.) . . . = 248.80 HA.
 Dijken langs de zijkanalen B en
 C, lang 12.200 M. breed 30 M.
 aan den voet, is 12 200 M. X
 30 M. = 36 00 „
 te zaraen 285.40 HA.
 Hiervan moet worden afgetrokken
 een stukje Noordzekanaal . . = 11.20 HA.
 Een stukje zijkanaal B . . . = 2.00 „
 te zaraen 13.20 HA.
 285.40 HA. — 13.20 HA. = 272.20 HA.

Perceel 3.

9500 M. X 400 M. = 380.00 HA.
 De dijken langs de zijkanalen
 J), F, E en G te zaraen
 17 300 M. x 30 M. . . . = 51.90 „
 te zaraen 431.90 HA.
 Hiervan moet worden afgetrokken:
 Noordzekanaal lang 8100 M. X
 120 M. = 97.20 HA.
 Stukje zijkanaal I = 1.00 „
 Bestaand water nabij de petro-
 leumhaven = 29.30 //
 Te veel gerekend dijk langs de
 open verbinding 1150 M. X
 50 M. = 5.75 „
 te zaraen 133.25 HA.
 431.90 HA. — 133.25 HA. = 298.65 HA.
 Onteigening voor berging van grond en lateren
 verkoop Memorie.

Perceel 4.

8000 M. X 350 M. = 280.00 HA.
 Ilave/nvwken i» de Volewijk-
 landen enz = 500.00 „
 Dijken langs zijkanalen JI en I
 te zaraen 6800 M. X 30 . . = 20.40 „
 Dijken nabij Buiksloot en Nicu-
 wendant te zaraen 2050 x 30 = 6.15 „
 te zaraen 806.55 HA.
 Hiervan moet worden afgetrokken:
 Water bij Buiksloot = 6.25 HA.
 Water bij de Willeinssluis enz.
 1875 M. x 40 M. = 7.50 „
 Water bij Nieuwendam 500 M. X
 50 M. = 2.50 „
 to zaraen 16.25 HA.
 806.55 (IA. — 16.25 IIA. = 790.30 „
 te zaraen 1532.35 HA.

In dit perceel bij de onteigening voor de havenwerken nabij Amsterdam komt voor aan water 290.32 HA.

Slotsom.

Voor de gezamenlijke werken van de open verbinding moet dus worden onteigend:

aan land	=	1242.03	HA.
aan water	=	290.32	„
te zamen		1532.35	HA.

De posten, die pro memorie zijn aangegeven in de duingronden en langs liet bestaande Noordzee-kanaal zullen bij eventueelen verkoop, wanneer de werken aanwezig zijn, ruimschoots de onteigeningskosten opbrengen en zijn derhalve hier niet in rekening gebracht.

Delft, December 1892.

(was get.) G. J. MORRE.

BIJLAGE XIV.

BEREKENING DER VEREISCHE ONTGRAVINGEN EN OI'HOOGINGEN.

Beschrijving der berekening van den inhoud der uil te graven gronden, en van de wijze waarop de uitgegraven gronden zullen worden geborgen.

Om de berekening te kunnen maken is gebruik gemaakt van de waterpassing (Plaat XIV, Bijlage IX, n°. IV en Bijlage XI), welke heeft plaats gehad in het voorjaar van 1891, door den ingenieur A. D. Heederik.

De waterpassing is geschied langs de as van het plan A, maar de getallen dier waterpassing, zijn ook gebruikt voor het plan JJ, Ten 1°, omdat de assen van beide plannen samenvallen van de Noordzee tot den straatweg naar Alkmaar, ongeveer 6 KM. lengte en dus tot voorbij de duingronden en ten 2°, omdat de overige vlakke terreinen, in elk geval, voor het plan II eer iets lager dan hooger liggen dan voor het plan A. Mocht derhalve de uitvoering van het plan 1\$ worden voorgestaan, dan is de berekening van de te verwerken gronden eer iets te hoog dan te laag opgegeven.

Verder moet nog worden opgemerkt dat hoewel kilometerraai 0 op het lage strand of in het zeewater ligt op ongeveer 155 M. van de kust, evenwel voor den inhoud van den uit te graven grond over de geheele lengte van kilometerraai 0 tot kilometerraai 1, het profiel a_1 dat 645 AI. van kilometerraai 0 verwijderd is, is aangehouden. Een en ander is verricht om geen te lage cijfers voor den uit te graven grond te verkrijgen. Voor het overige zijn de getallen van de waterpassing getrouw gevolgd.

De hiervolgende tabel geeft een overzicht van de dwarsprofillen der waterpassing en hare inhouden, voor het geval dat het kanaal voor de open verbinding een bodembreedte van 150 of een bodeinbreedte van 100 M. heelt. Het spreekt van zelf, dat de hoeveelheid van den te verwerken grond, boven AP. gelegen, voor beide gevallen hetzelfde is.

Tabel 1.

Inhoud, der dwarsprofielen van den uit te graven grond in M^l.

Dwars-profiel aangeduid met een letter.	Kilometers en afstanden van den naastbij zijnden Kilometer.		Inhoud van het profiel <i>beneden</i> AP. 1 met eene bodembreedte van 150 M.		Inhoud van het profiel <i>beneden</i> AP. met een bodembreedte van 100 M.		Inhoud van het profiel <i>loven</i> AP.		Inhoud van het <i>gehette</i> profiel bij een bodembreedte van 150 M.		Inhoud van het <i>geheele</i> profiel bij een bodembreedte van 100 M.		Aanmerkingen.
	KM.	Meters.											
a.	0	645	2059.5	M ² .	1830	M ² .	2485	M ² .	4544.5	M ² .	4315	M ² .	
b.	1	375	2059.5		1830	ii	3594.5	ii	5654	ii	5424.5	ii	
c.	1	655	2059.5	ii	1830	ii	3267.5	ii	5327	II	5097.5	ii	
d.	1	780	2059.5	ii	1830	ii	3355.5	ii	5395	II	5165.5	ii	
e.	2	280	2059.5	"	1830	ii	4055.5	n	6115	II	5885.5	ii	
f.	2	800	2059.5		1830	ii	2833	ii	4892.5	II	4663	ii	
g.	3	25	2059.5	"	1830	ii	2275	ii	4334.5	II	4105	ii	
h.	3	480	2059.5	"	1830	ii	3045.5	"	5105	H	4875.5	V	
i.	4	0	2059.5	ii	1830	ii	3482	ii	5541.5	II	4312	ii	
j.	4	680	2059.5	H	1830	*	1239.5	//	3299	II	3069.5	ii	
k.	5	450	2059.5	II	1830	h	684	li	2743.5	II	2514	ii	
l.	6	405	2059.5	II	1830	ii	360	li	2419.5	II	2190	H	
m.	7	600	2059.5—40	II	1830—40		—		2019.5	II	1790 (*)	i>	(*) Zoodra het maai-
n.	8	750	2059.5—346	II	1830—346	"			1713.5	//	1484	ii	veld <i>beneden</i> AP. ligt,
o.	11	0	2059.5—404	»	1830—404	II			1565.5	II	1336	ii	kan het verschil tus-
p.	13	0	2059.5—442	II	1830—442	II	—		1617.5	II	1388	ii	schen de 2 profielen
q.	15	0	2059.5—494	ii	1830—494	II			1565.5	II	1336	ii	van 150 en 100 M.
r.	17	770	2059.5—603	ii	1830—603	n	—		1456.5	II	1227	ii	bodembreedte niet
s.	19	0	2059.5—588	ii	1830—588	ii	—		1471.5	II	1242	ii	meer constant zyn. De
t.	20	0	2059.5—295.5	ii	1830—295.5	„			1764	II	1534.5	„	fout is echter zeer ge-
u.	I 22	0	2059.5—193.5	ii	1830—193.5	„	—		1866	II	1636.5	ii	ring, <i>zoodat</i> het ver-
v.	24	0	2059.5—516	ii	1830—516	»	—		1543.5	II	1314	ii	schil van 2059.5—
	25	450	2059.5—56	! "	1830—56	v ^l	—		2003.5		1774	u	1830 = 229.5 M ² . is
				"									aangehouden.

Tot verdere bepaling; van de hoeveelheden grond, welke moeten worden uitgegraven, dienen de hieronder volgende Tabellen.

Tabel 2.

Overzicht ter bepaling hoeveel grond (M³.) moet icorden uitgegraven van de verschillende maar aaneensluitende deelen der Open verbinding.

Perceel 1.

Van KM. tot KM.	Profiel.	Product bij een bodembreedte van 150 M.	Product by een bodembreedte van 100 M.	Inhoud bij een bodembreedte van 150 M. M ³ .	Inhoud bij een bodembreedte van 100 M. M ³ .	Aanmerkingen.
Van KM. 0 tot KM. 1	<i>a</i>	4544.5 M ² . X 1000	4315 M ² . X 1000	4544500(*) M ³ .	4315000(*) M ³ .	(*) Iloor het aan-
ii 1 ii 2	<i>b + c-d</i>	5459 X 1000	5229.2 X 1000	5459000 „	5229200 „	houden van pro-
ii 2 n 3	<i>3</i>	5503.8 X 1000	5274.3 X 1000	5503800 „	5274300 „	fielcrossoverdegan-
ii 3 ii 4	<i>2</i>	4993.7 X 1000	1430.8 X 1000	4993700 „	4430800 „	sehe lengte van
„ 4 „ 4-J-280 M.	<i>1 + f</i>	4420.25 X 250	3690.75 X 280	1237670 „	1033410 „	1000 M. is hier-
	<i>2</i>			21738670 M ³ .	20282710 M ³ .	in dus begrepen
	<i>^ -f-71 -h »</i>					ruimschoots het
	<i>» -t-y</i>					baggerwerk van
	<i>2</i>					KM. 0 tot de
		Te zameu				havenhoofden.

NB. Deze uit te graven grond ia op de kaart voor grondberging (Bijlage IX, N. VIII) aangegeven met een groene kleur.

Tabel 3.

Perceel 2.

Van KM. tot KM.	Profiel.	Product bij een bodembreedte van 150 M.	Product bij een bodembreedte van 100 M.	Inhoud bij een bodembreedte van 150 M. M ³ .	Inhoud bij een bodembreedte van 100 M. M ³ .	Aanmerkingen.
Van KM. 4+280 tot KM. 5	j	3299 M ² x 720	3009.5 M ² x 720	2375280 M ³ .	2210040 M ³ .	
w 5 „ 6	k	2743.5 X1000	2511 X 1000	2743500 „	2514000 „	
ii 6 // 7	l	2119.5 X 1000	2190 X 1000	2419500 „	2190000 „	
ii 7 w 8	m	2019.5 X1000	1790 X 1000	2019500 „	1790000 „	
/ 8 „ 9	u	1713.5 X1000	1484 X 1000	1713500 „	1484000 /	
„ 9 „ 10+500 M.	n	1713.5 X 1500	1484 X 1500	2570250 „	2226000 „	
		Te zamen .		13841530 M ³ .	12454040 M ³ .	

NB. Deze uit te graven grond is op de kaart voor grondberging aangegeven (Bijlage IX, N. VIII) met een gele kleur.

Tabel 4.

Perceel 3.

Van KM. tot KM.	Profiel.	Product bij een bodembreedte van 150 M.	Product bij een bodembreedte van 100 M.	Inhoud bij een bodembreedte van 150 M. M ³ .	Inhoud bij een bodembreedte van 100 M. M ³ .	Aanmerkingen.
Van KM. 10+500 M. tot KM. 11	n	1713.5 M ² x 500	1484 M ² x 500	856750 M ³ .	742000 M ³ .	
„ u l 12	o	1565.5 X 1000	1336 X 1000	1565500 //	1336000 „	
/ 12 „ 13	p	1617.5 X 1000	1388 X 1000	1617500 //	1388000 „	
„ 13 „ 14	p ⁹ ₂	1591 X 1000	1362 X 1000	1591000 //	1362000 „	
• „ 14 „ 15	q	1565.5 X 1000	1336 X 1000	1565500 //	1336000 „	
/ 15 „ 16	q	1565.5 X 1000	1336 X 1000	1565500 //	1336000 „	
„ 16 „ 17		1565.5 X 1000	1336 X 1000	1565500 //	1336000 „	
R 17 „ 18	r ⁺ ₂	1511 X 1000	1281.5 X 1000	1511000 //	1281500 „	
// 18 „ 19	s	1471,5 X 1000	1242 X 1000	1471500 v	1242000 „	
II 19 „ 20	s	1471.5 X 1000	1242 X 1000	1471500 //	1242000 „	
				M ³ .	12599500 M ³ .	
Hiervan moet worden afgetrokken: Het water van het bestaande Noordzeekanaal voor zoover het dit gedeelte betreft. De inhoud van dit stuk is:						
$7.5 \left(\frac{55 - f 27}{2} \right) \times 9500 - 307.5 \times 9500 - 2921250 \text{ M}^3.$				2921250 ii	2921250 „	
Blijft alzoo . . .				11860000 M ³ .	9678250 M ³ .	

NB. Deze uit te graven grond is op de kaart voor grondberging (Bylago IX, N. VIII) aangegeven met een blauwe kleur.

Tabel 5.

Perceel 4.

Van KAI. tot KAL	Profiel.	Product bij een bodembreedte van 150 M.	Product bij een bodembreedte van 100 Al.	Inhoud bij een bodembreedte van 150 Al ³ .	Inhoud bij een bodembreedte van 100 M.	Aanmerkingen.
				Al ³ .	Al ³ .	
Van KAI. 20 tot KAI. 21	t	1764 M. X 1000	1534.5 Al ¹ . X 1000	1764000 Al ³ .	1534500 Al ³ .	
ii 21 ii 22	u	1860 X 1000	1636.5 X 1000	1866000 „	1636500 H	
ii 22 ii 23	u	1866 X 1000	1636.5 X 1000	1866000 „	1636500 It	
tt 23 tt 24	v	1543.5 X 1000	1314 X 1000	1543500 „	1314000 If	
ii 24 ii 25	v	1543.5 X 1000	1314 X 1000	1543500 „	1314000 It	
i; 25 V 26	w	2003.5 X 1000	1774 X 1000	2003500 „	1774000 ft	
> 26 ii 27	w	2003.5 X 1000	1774 X 1000	2003500 „	1774000 II	
» 27 ii 28	w	2003.5 X 1000	1774 X 1000	2003500 „	1774000 It	
Te zamen				14593500 M ³ .	12757500 Al ³ .	

Nli. Deze uit te graven grond is op de kaart voor grondberging (Bijlage IX, N. VIII) aangegeven met een roode kleur.

Hierbij zij opgemerkt, dat de ontgraving voor de havens en kunstwerken nabij Amsterdam later afzonderlijk zal worden opgegeven bij de mededeelingen over grondberging.

Verder vindt men kilometterraai 20 tot kilometterraai 28 door eenige belangrijke strooken bestaand water gesneden. Deze strooken zijn 'evenwel niet afgetrokken, zoodat men veilig besluiten mag, dat voor de open verbinding moet worden uitgegraven, zonder te weinig te rekenen:

Bij een bodembreedte van 150 Al.	Bij een bodembreedte van 100 Al.
21 738 670 Al ¹ .	20 282 710 Al ³ .
13 841 530 „	12 454 040 „
11 860 000 „	9 678 250 u
14 593 500 „	12 757 500 „
62 033 700 Al ³ .	55 172 600 Al ³ .

Grondberging.

In de eerste plaats komt voor grondberging in aanmerking de grond, welken men zal moeten aanbrengen tot het maken van de dijken langs de open verbinding en voor de dijken der verschillende zijkanalen, waarin het zeewater onbelemmerd kan toestroomen.

Tot een gemakkelijk overzicht waar deze dijken voorkomen, zullen de panden volgens de nummers der perceelen worden genoemd.

a. In perceel 2 komen voor de dijken langs de open verbinding en de dijken langs den Spaarndammerpolder.

De dijken langs de open verbinding hebben een kruinbreedte van 10 M., een voetbreedte van 50 M., zijn 5 M. +- AP. opge-

worpen en de kruin ligt hier gemiddeld 6.60 M. boven het maaiveld.

De lengte er van is 12 800 M. De inhoud derhalve

$$12800 \times 6.60 \times 10 = 8457600 \text{ Al}^3.$$

De dijken langs den Spaarndammerpolder hebben een kruinbreedte van 6 M., een voetbreedte van 30 M., zijn 5 M. -f- AP. opgeworpen en de kruin ligt hier gemiddeld 6 M. boven het maaiveld.

De lengte er van is 12 200 M. De inhoud derhalve

$$12200 \times 6 \times 30 = 2232000 \text{ Al}^3.$$

De inhoud der dijken in perceel 2 te zamen :

$$8457600 + 2232000 = 10689600 \text{ M}^3.$$

b. In perceel 3 komen voor de dijken langs de open verbinding en de dijken langs de zijkanalen I) lang 2200 M., F lang 9400 M., E lang 800 M., G lang 4900 M., de laatste te zamen lang 17 300 M.

De dijken langs de open verbinding hebben eveneens als in perceel 2 een doorsnede van 198 Al¹.

De lengte er van is 16 800 M, De inhoud derhalve

$$198 \times 16800 = 3326400 \text{ Al}^3.$$

De dijken langs de kanalen hebben een kruinbreedte van 6 M., een voetbreedte van 30 M., zijn 5 Al. AP. opgeworpen en de kruin ligt hier gemiddeld 6.60 Al. boven het maaiveld. De lengte er van is, zie hierboven = 17 300 Al. De inhoud derhalve

$$17300 \times 6.60 \times 30 = 3432600 \text{ Al}^3.$$

De inhoud dezer dijken in perceel 3 te zamen:

$$3\ 326\ 400 + 2\ 055\ 240 = 5\ 381\ 640\ \text{M}^3.$$

c. In perceel 4 komen voor de dijken langs de open verbinding en de dijken langs de zijkanalen II lang 3400 M., I lang 3400 M., de dijken bij Buiksloot lang 1400 M. en de dijken bij Nieuwendam lang 650 M., de laatste te zamen lang 8850 M.

De dijk langs de open verbinding noordzijde heeft, omdat de polders hier gemiddeld 2 M. — AP. liggen, een doorsnede van 210 M¹. De lengte er van is 8000 M, de inhoud derhalve

$$210 \times 8000 = 1\ 680\ 000\ \text{M}^3.$$

De dijken langs de kanalen enz. hebben een kruinbreedte van 6 M., een voetbreedte van 30 M., zijn 5 M. + AP. opgeworpen en de kruin ligt hier gemiddeld 7 M. boven het maaiveld. De lengte er van is, zie boven, 8850 M., de inhoud derhalve

$$6 \times 8850 = 53\ 100\ \text{M}^3.$$

De inhoud der dijken in perceel 4 te zamen:

$$1\ 680\ 000 + 53\ 100 = 2\ 213\ 100\ \text{M}^3.$$

Hieruit blijkt dat voor de dijken in:

perceel 2	. . . . .	3 852 000 M ³ .
„ 3	. . . . .	53 100 „
„ 4	. . . . .	2 795 100 „
te zamen		12 028 740 M ³ . noodig is.

Verdere aanicijzing waar de uit te graven gronden kunnen worden geborgen.

In perceel 4 komen nog voor de kunstwerken nabij Amsterdam. Zij bestaan:

uit 22 uitgravingen lang 210 M., breed 80 M., diep 8 M.	inhoud = 2 956 800 M ³ .
uit havens lang 3500 M., breed 150 M., diep 6 M.	„ = 3 150 000 „
en uit havens lang 2875 M., breed 150 M., diep 4 M.	„ = 1 725 000 „
te zamen	inhoud = 7 831 800 M ³ .

Aangezien het terrein hier 2 M. — AP. ligt, zal de waterdiepte na voltooiing der werken zijn: voor de uitgravingen = 10 M. en voor de havens respectievelijk 8 en 6 M. — AP.

het handelsterrein bij Amsterdam in den Buikslooterhampolder, Volewijkslanden enz., heeft eene oppervlakte van 350 HA. De vaste ondergrond heeft een gemiddelde diepte van 2 M. — AP.; de watervlakte waarin geplempt moet worden heeft eene gemiddelde diepte van 5 M. — AP.

Wegens den weeten bodem van het IJ is de juiste hoeveelheid grond voor de geheele ophooging niet met zekerheid te bepalen, llekent men op eene gemiddelde diepte over het geheele hatidels-terriiu van 3.50 — AP., dan is voor de ophooging tot 5 M. AP. beschikbaar een hoogte van 8.50 M. nis grondberging.

De benaderde totale hoeveelheid in ophooging is dan

$$3\ 500\ 000 \times 8.50 = 29\ 750\ 000\ \text{M}^3.$$

Voor den dijk aan de noordzijde en de polderdijken in perceel 4

gelegen heeft men noodig 2 795 100 AP.; te zamen dus 29 750 000-f-2 795 100 = 32 545 100 M³.

Hiervoor is in perceel 4 door ontgraving beschikbaar 14 593 500 uit de open verbinding en uit de havens 7 831 800 M³., tezamen 22 425 300 M³. Er is dus in perceel 4 een tekort aan grond van 32 545 100 — 22 425 300 = 10 119 800 M³. dat aangevuld kan worden uit het overschot van 16 467 890 M³. der perceelen 2 en 3.

Wegens de inklinking en we^persing zal wellicht het geheele overschot van de perceelen 2 en 3 in perceel 4 te gebruiken zijn.

In dat geval zoude de hieronder berekende oppervlakte van 274 M. breedte voor grondberging in perceelen 2 en 3 overbodig worden. De onteigening daarvoor is in liijlage XIII dan ook in Memorie uitgetrokken.

De grond in perceel 1 van IJmuiden tot den spoorweg Haarlem — Velsen, en uitsluitend uit zand bestaande, dus voor bcugrond waardeloos, heeft een inhoud van 21 738 600 M³.

Deze grond, kort nabij zee gelegen, zal vermoedelijk het goedkoopst in zee worden gestort.

Er blijft nog over aan te wijzen waar de gronden geborgen zouden kunnen worden, behoorende tot de uitgravingen, welke verricht moeten worden in de perceelen 2 en 3.

Er moet worden uitgegraven voor de open verbinding in perceel 2 . . . . .	.13 841 530 M ³ .
„ 3 . . . . .	.11 860 000 „
samen	25 701 530 M ³ .

Er moeten voor de dijken aangebracht worden in

perceel 2	3 852 000 M ³
„ 3	5 381 640 „
samen	9 233 640 M ³

Blijft derhalve te bergen:

$$25\ 701\ 530 - 9\ 233\ 640 = 16\ 467\ 890\ \text{M}^3.$$

Onteigent men in de perceelen 2 en 3 een strook, lang 9250 M., dat is van Buitenhuizen tot aan de Petroleumhaven, en neemt men aan, dat de poldergronden hier gemiddeld 1.50 — AP. liggen en de grond tot 5 M. + AP. wordt opgeworpen, dan moet deze strook een breedte hebben van $\frac{16\ 407\ 890}{9250 \times 6.5} = 274\ \text{M}$.

Telt men hierbij de breedte van den dijk zuidzijde = 50, dan wordt de strook = 324 M. breed.

In het algemeen moet nog worden opgemerkt, dat voor de ontgraving is aangehouden het cijfer 62 033 700 M³. van de open verbinding bij een bodembreedte van 150 M; en niet het mindere cijfer van 55 172 600 M³, voor een bodembreedte van 100 M.

Verder dat bij het bergen van de gronden niets is gerekend voor inklinking, hetgeen somtijds tot een aanmerkelijk bedrag plaats heeft.

Er mag dus veilig worden vastgesteld, dat de aangewezen terreinen tot grondberging in alle gevallen voldoende groot zijn.

Delft, April 1892.

(was get.) G. J. MOHUE.

BIJLAOE XV.

WATERKEEMNGEN BENOORDEN EN BEZUIDEN HET OPEN IJ IN 1802.

Waterschappen die dijken of sluizen in onderhoud hebben langs het IJ en de Zuiderzee, aan de eene zijde tot en met Muiden, aan de andere zijde tot Monnikendam.

Namen der Waterschappen of Besturen.	Dijken bij hen in beheer.	Afmetingen van die dijken.	Sluizen, door hen onderhouden wordende.	Afmetingen van die sluizen.
Bezuiden het IJ.				
Hoogheemraadschap van Rijnland.	de Slaperdijk van Sandpoort tot aan den Schinkeldijk.	Lang 2300 El, hoog ongeveer 2.80 El 4- AP.	Sluis voor het stoomgemaal te <i>Spaarndam</i> .	Heeft twee openingen, elk wijd 7 El, diep 3 El beneden AP. Eene kolk lang 9.50 El met 2 paar vloed- en 1 paar ebdeuren en eene vaste brug.
	dijk langs het doip Spaarndam.	Lang 1100 El, hoog 3.00 El a 3.14 El -f- AP.	<i>Kolksluis</i> in het dorp Spaarndam. (Schutsluis.)	Heeft eene wijdte van 0.25 El, eene diepte van 2.59 El beneden AP. en is voorzien van drie paar vloeddeuren en eene draaibrug. De schutkolk tussehen de buitendeuren is lang 16.80 El en de lengte van de groote schutkolk is 85 El; door de <i>kromming</i> van de kolk kunnen evenwel geen langer schepen dan van 35 El met. de volle sluiswijdte worden geschut. Is het schip niet wijder dan 5 El, dun kan de lengte 40 El bedragen.
	Spaarndamsche	Lang 5000 El, hoog 3.00 El a 3.14 El 4- AP.		
	van dijkpaal N°. 9, even besteden de sluizen te Halfweg tot aan den westelijken afsluitdijk buiten de <i>Willemspoort</i> te <i>AmxUrdam</i> .	Lang 10 838 El, hoog als voren.	<i>Groote Sluis</i> (schutsluis) te Spaarndam.	Wijd 7.80 El, diep 3.52 El beneden AP. met eene schutkolk lang 31.30 El, drie paar vloeddeuren en eene ophaalbrug.
			<i>Westsluis</i> te Halfweg (overwelfde uitwateringssluizen).	Wijd 5.70 El, diep 2.91 El beneden AP. met eene kolk lang 13.20 El en twee paar vloeddeuren.
			<i>Middelsluit</i> te id. (als boven),	Wijd 6.28 El, diep 2.61 El beneden AP. met eene kolk lang 18.72 El en twee paar vloeddeuren.
			<i>Ooatsluis</i> te id. (als boven).	Wijd 5.65 El, diep 2.05 El beneden AP. met eene kolk lang 9.47 El en twee paar vloeddeuren.
Het Gemeentebestuur van <i>Haarlem</i> .	Geene.		<i>Kleine of Haarlemmersluis</i> . (Schutsluis).	Wijd 3.54 El, diep 1.90 El beneden AP.; eene schutkolk lang 23.80 El, tweepaar vloeddeuren en eene vaste brug.
Grootwaterschap van <i>Woerden</i> .	Geene.		<i>Woerdersluis</i> aan den mond van het Spaarne. (Overwelfde sluis alleen voor uitwatering geschikt.)	Wijd 6.28 El, diep 3.14 El beneden AP. met eene kolk lang 19.45 El en twee paar vloeddeuren.
Gemeente <i>Amsterdam</i> .	VVaterkcingen van Amsterdam.			

Namen der Waterschappen of Besturen.	Dijken bij hen in beheer.	Afmetingen van die dijken.	Sluizen, door hen onderhouden wordende.	Afmetingen van die sluizen.
Bestuur van	Zeeburg en Diemerdijk.	Het gedeelte van de aansluiting des Oosterdokdijks bij Zeeburg tot op 130 El bewesten het gemeenclandshuis van Zeeburg en Diemerdijk is lang ongeveer 800 El en hoog 2.82 El tot 3.26 -f- AP. Het gedeelte van gemelde aansluiting af tot aan de <i>Zeesluis</i> te <i>Muiden</i> , is lang ongeveer 9500 El en doorgaande hoog 3.50 El 4- AP.		
liet waterschap van <i>IByhveld</i> . De <i>Proostdijk</i> van <i>St.Jan</i> . <i>Ouder'AmsteL</i> <i>Nieuwer-Amstel</i> .	Geene.		Ipenslootersluis.	Is uitwateringssluis van <i>Amstelland</i> en ligt in den <i>Zeeburg</i> en <i>Diemerdijk</i> . Zij is wijd 4 El, diep op de slagdrempels 2.74 El — AP. met twee paar vloeddeuren en cene buitenvaldeur voorzien eu overwelfd.
Collegie van Geïnteresseerden by de <i>Diemerdammersluis</i> .	Geene.		<i>Diemerdammersluis</i> .	Overwelfde uitwateringssluis ten behoeve van een deel van <i>Amstelland</i> , in den <i>Zeeburg</i> en <i>Ziemerdijk</i> gelegen. Zij is wijd 5.60 El, diep op de slagdrempels 2.30 El — AP. met twee paar vloeddeuren en cene buitenvaldeur.
Dijkgraaf en Hoogheemraden van den <i>Zeedijk beoosten Muiden</i> , tevens Directeuren van de <i>grootte zeesluis in Muiden</i> .	Gedeelte zee-waterkeering van af de zeesluis te <i>Muiden</i> tot aan den delimitatiepaal bij de barrière van het slot te <i>Muiden</i> .	Het gedeelte is lang 324 El en bestaat uit een muur hoog 2.66 El AP., waarvoor een aarden berm of buiten-talud wordt aangehouden, aansluitende tegen cene beschoeiing langs den oostelijken <i>Vechtboord</i> .	Schut- en uitwateringssluis.	Heeft drie openingen : de midden opening wijd 6.70 El, de westelijke 7.88 El, de oostelijke 7.84 El. De schutlengte bedraagt 51.75 El. De diepte op de slagdrempels is 3.15 El beneden AP. In iedere opening zijn een paar hooge en een paar lage vloeddeuren; alsmede een paar ebdeuren voor militaire inundatie, die van toldeuren zijn voorzien. In de middenopening is bovendien een tweede paar ebdeuren om alsdan te kunnen schutten. Over de middenopening ligt eene ophaalbrug, over de twee andere openingen vaste bruggen. Bij de buitenstedeuren in de westelijke doorvaart dezer sluis zijn beweegbare wachters, dienende om de deuren bij het einde van iedere waterloozing van den muur af te drukken, opdat zij zich bij het opkomen van het buitenwater uit, zich zeiven zonden sluiten. De waterloozing ondervindt daardoor geene belemmering.
Militaire Genie.	Zee-waterkeering van het slot te <i>Muiden</i> .	Heeft cene lengte van 605 El; de hoogte wisselt af van 4.00 tot 5.00 El -f- AP.	de Oostsluis. (Steenen duikersluis)	Ligt bezuiden het slot, is wijd 3.80 El, diep op tien slagdrempel 1.70 El — AP, met een paar vloeddeuren en daarachter eene schuifdie neergelaten wordt

Namen der Waterschappen of Besturen.	Dijken bij hen in beheer.	Afmetingen van die dyken.	Sluizen, door hen onderhouden wordende.	Afmetingen van die sluizen.
Militaire Genie.			Steenen beer.	als het water tot omstreeks 1.50 El -f- AP. is opgevoeld. Zij dient tot uitwatering van de <i>Naardervaart op de Buitenvecht</i> . Ligt benoorden het slot, is lang 20 El, voorzien van drie kokers met een paar puntdeuren aan de buitenzijde en eene beweegbare schuif. Deze kokers zijn 1.80 El strekken van 0.50 tot 2 El - AP.

Benoorden het IJ.

Dijkgraaf en Heemraden van den St. Aaglandijk.	<i>St. Aaglandijk.</i>	Strekt van den Hoflanderweg tot bij den scheidingspaal op 86 El voor of benoorden paal 43; is lang 557U El, hoog van 2.34 tot 2.73 El +- A1, op eene enkele plaats iets hooger.		
Bestuur van de <i>Wijkerbroek</i> .			Duikersluis.	Wijd in den dag 1.97 El, voorzien van een paar puntdeuren. De bovenkant van den slagdrempel ligt 0.19 El -f- AP.
Dijkgraaf en Heemraden van den polder <i>Assendelft</i> .	Assendelver zeedijk.	Van den scheidingspaal staande op 86 El benoorden paal 43, strekt zich de zeedijk uit tot paal 0, geplaatst op 18 El bewesten den westelijken hoek van het buitenfront der schutsluis te <i>Nauwerna</i> . Is lang 7395 El en hoog: van den scheidingspaal tot bij den <i>Buitenhuizerpolder</i> van 2.40 tot 2.78 El -f- AP.; zoover die polder en het daaraan grenzende rietland strekt van 2.54 tot 2.95 El -H AP. en verder tot <i>Nauwerna</i> van 2.84 tot 3.14 El -b AP.	Molensluis te <i>Nauwerna</i> .	Wijd in den dag 2.39 El met een paar vloeddeuren.
Dijkgraaf en Heemraden van den polder <i>Wetzään</i> .	<i>Westzäner zeedijk.</i>	Strekt van <i>Nauwerna</i> tot aan den <i>Jloogendijk</i> te <i>Zaandam</i> . Lengte 5759 El. Gemiddelde hoogte in 1857, 2.72 El -f- AP., zijnde op liet hoogste punt de kruin 2.91 El, op het laagste 2.32 El AP.		
Dijkgraaf en Heemraden van den polder <i>de Schermer</i> .			<i>Nauwernasche</i> schutsluis.	Heeft drie paar vloeddeuren, een paar ebdeuren en een ophaalbrug. De sluis is wijd in den dag 5.70 El. De ebdeuren zijn van de binnenvloeddeuren 3.28 El, de binnenvloeddeuren van de middeldeuren 19.90 El en deze laatste van de buitenvloeddeuren 10.70 El verwijderd. De slagdrempel ligt 2.95 El — AP.

Namen der Waterschappen of Besturen.	Dijken bij hen in beheer.	Afmetingen van die dijken.	Sluizen, door hen onderhouden wordende.	Afmetingen van die sluizen.
Hoogheemraadschap der Uitwaterende sluizen.			Duikershis te Nauwerna (overwelfd).	Wijd in den dag 4.37 El. Is voorzien van twee paar vloeddeuren en een valdeur (Je slagdrempel ligt 2.75 El — AP.
Polder <i>Westzaan</i> ¹⁰ / ₅₀ , <i>Zaandam</i> <i>Koog aan de Zaan</i> <i>Zaandijk</i> ⁷ / ₅₀ <i>Wormerveer</i> <i>Westzaan</i>			Schutsluis aan den <i>Westzoner Overtoom</i> .	Heeft eene vaste brug, is wijd in den dag 4.30 El en voorzien van drie paar vloeddeuren. De binnendeuren zijn van de middel- 9.30 El en deze van de buitendeuren 12.10 El verwijderd. De slagdrempel ligt 2.42 El — AP.
Polder <i>IVatzaan</i> ³⁰ / ₅₀ , <i>Zaandam</i> <i>Koog aan de Zaan</i> ⁷ / ₅₀ <i>Zaandijk</i> ¹ / ₅₀ <i>Wormerveer</i> ⁸ / ₅₀ <i>Westzaan</i> ⁸ / ₅₀	Geene.		<i>Hoogendijkersluis</i> of <i>Jaap/iaoerssluis</i> . (Steenen schutsluis.)	Heeft eene vaste brug. Is wijd in den dag 4.36 El en voorzien van drie <i>pmr</i> vloeddeuren. De binnenvloeddeuren zijn van do middelste 8.20 El en deze van de buiten vloeddeuren 12.20 El verwijderd. De slagdrempel ligt 2.33 El — AP.
			J <i>Hornder sluis</i> . I (Stenen schutsluis.)	Heeft eene vaste brug. Zij is wijd 3.50 El en heeft twee paar vloeddeuren die 17.30 El van elkander verwijderd zijn. De slagdrempel ligt 2.18 El — AP.
Burg. en Weth. van <i>Zaandam</i> .	Hoogendam te <i>Zaandam</i> .	Da lengte is 152 El. Het gedeelte strekkende van den <i>Westzoner Zeedijk</i> tot aan de groote schutsluis te <i>Zaandam</i> , lang 79 El, is aan de buitenzijde voorzien met eene kade. De hoogte van den dijk bij den <i>Westzoner Zeedijk</i> is 2.41 El +- AP. en nabij de sluis 2.13 El +- AP. Ije kruin der kade ligt 2.58 El +- AP. In deze kade zijn twee openingen, ieder wijd 2.75 El, die bij hoog water worden dicht gekist, liet overige gedeelte van den dijk is hoog 3.75 ü 2.41 El AP.		
Bestuur van den Hondsbossche en duinen te Petten.	Geenc.		Groote schutsluis te <i>Zaandam</i> .	Wijd in den dag 5.18 El met drie paar vloed- en twee paar ebdeuren. De buiten- en middeldeuren staan 10.90 El en de middel- en binnendeuren 17.42 El van elkander. Ue slagdrempel ligt 2 64 El — AP. Over de sluis ligt een vaste brug met beweegbare klep.
Hoogheemraadschap der Uitwaterende sluizen.			Kleine schutsluis te <i>Zaandam</i> .	Wijd 3.24 El en voorzien van twee paar vloed- en twee paar ebdeuren. Daarover ligt eene vaste brug. De sluiscolk is lang 18.90 El tussehen de vloeddeuren. De slagdrempel ligt 2.01 El — AP.

Namen der
"Waterschappen
of
Besturen.

Dijken,
bij hen
in beheer.

Afmetingen van die dijken.

Sluizen door hen
onderhoude
«'ordende.

Afmetingen van die sluizen.

Hoogheemraadschap
der Uitwaterende
sluizen.

Duikersluis te
Zaandam.

Wijd in den dag 6.29 El met twee paar vloeddeuren, liggende op 17.40 El afstands van de *kleine schutsluis*. De slagdrempel ligt 2.20 El — AP. Door de groote rinketten der binnen-deuren wordt, wanneer daaraan behoefte is, water ingelaten. De deuren sluiten van boven tegen slagbalken en puntstukken. Wanneer zij het binnenwater moeteu keeren, worden zij met stutten dicht gehouden. Over de sluis ligt een steenen brug.

Polder Oostzaan.

Oostzoner
zeedijk.

Strekt van den *Hoogendam* te *Zaandam*, tot aan *het Twicke*. Lang 6975 El. Hoogte gemiddeld 2.90 El + AP. Van den *Iloogendam* tot aan den *Achter sin in-polder* verschilt de hoogte van 2.41 tot 2.94 El - AP. Van paal 19¹/_j tot 101 KI, vóór paal 19 ligt op de kruin eene kade breed 2 El, waarin eene opening van 2 El. Langs den *Jechter-sluispolder* is de hoogte van 2.93 El tot 3.09 El -f- AP. Verderop van 2.78 tot 3.12 El -f- AP.

Hanepad-Schutsluis.

Met drie paar vloeddeuren, wijd in den dag 4.59 El. De afstand der binnen- tot demiddeldeuren is 9.13 El en die der middel- tot de buitendeuren 15.10 El. De slagdrempel ligt 2.74 El — AP. liet is eene steenen sluis met vaste brug.

*Molensluis bij het
Barndegat.*
(Steenen overwelfde
sluis.)

Wijd in den dag 2.30 El en voorzien van twee paar ptiufdeuren. De slagdrempel ligt 1.50 El — AP. Zij dient tot lozing van het water der Oostzoner molens.

*Schutsluis aan den
i Oostzoner Overtoom.*

Met drie paar vloeddeuren, wijd in den dag 3.95 El. De afstand der binnen- tot de middeldeuren is 3.80 El en die der middel- tot de buitendeuren 14 El. De slagdrempel ligt 2.35 El — AP. De sluis is van steen en heeft eene vaste brug.

Hoogheemraadschap
Waterland.

Waterlandsehe
zeedijk.

De dijk begint bij den paal 1, staande op den zeedijk tegenover het midden van *het Twicke* en eindigt aan de *Grafelijkheidsduin* te *Monnikendam*. Lengte 25.457 El. Gemiddelde hoogte 2.94 El -f- AP. I leze hoogte verschilt voor de te noemen gedeelten op de volgende wijze: Van *het Twicke* tot aan de *Jiniksloterham* van 2.96 tot 3.41 El -f- AP.; langs die *Ham*, van 2.38 tot 2.82 El -f- AP.; van die *Ham* tot de *Volewijk* is de hoogte 2.36 El -HAP.; langs de *Folewijk* van 2.24 tot 2.86 El -{- AP.; van daar tot den polder *IJdoorn* van 2.75 tot 3.43 El -f- AP.; langs dien polder van 2.61 tot 3.25 El -{- AP.; van dien polder tot aan den *Nes-polder* van 2.60 tot 3.43 El -f- AP.; langs den *Nes-polder* van 3.27 tot 3.87 El -f- AP.; van daar tot aan het *Ilemmeland* van

AJohnstis bij
Kadoelen.

Heeft twee paar sluisdeuren, is wijd 2.50 El en diep op den slagdrempel 1.75 El — AP.

Schutsluis te
Nieuwendam.

Wijd in den dag 4.30 El. De slagdrempel ligt 2.50 El — AP. Heeft twee paar vloeddeuren en eene vaste brug. De schutkolk is lang 16.50 El.

Rijper sluis.
(Steenen uitwater-
ringssluis.)

Heeft eene vaste houten brug, is wijd in den dag 2.90 El en voorzien van twee paar puntdeuren. De slagbalk ligt 2.02 El - AP.

Poelsluis.
(Steenen overwelfde
sluis.)

Wijd in den dag 5.70 El. Voorzien van twee paar deuren. De slagbalk ligt 2.21 El — AP.

Damsluis te
Monnikendam.
(Steenen schutsluis.)

Heeft eene vaste houten brug. Wijd in den dag 4.25 El met drie paar vloeddeuren. De slagbalk ligt 2.25 El — AP. De schutkolk is lang 21.50 El.

Namen der Waterschappen of Besturen.	Dijken, bij hen in beheer.	Afmetingen van die dijken.	Sluizen door hen onderhouden wordende.	Afmetingen van die sluizen
Het Rijk.		2.68 tot 3.42 El +/- AP.; langs het <i>Hemmeland</i> van 2.79 tot 2.95 El -f- AP. verder tot <i>Monnikendam</i> van 2.76 tot 3.18 El -f- AP.; in <i>Monnikendam</i> van 2.23 tot 3.05 El -f- AP.; het gedeelte van de <i>Noorderpoort</i> tot de <i>Grafelijkheidsnluis</i> gemiddeld 3 El -f- AP.	<i>Doorraarduis</i> te <i>Buiksloot</i> .	Wijd in den dag 15.70 El, diep op den slagdrempel 6.38 El — AP. Zij heeft twee paar vloeddeuren die in den regel openstaan en gesloten worden, wanneer het buitenwater tot 1.15 El +/- AP. geklommen is.
			<i>Willemsluis</i> .	Heeft twee openingen, eene voor de groote en eene voor de kleine vaart, van elkander gescheiden door een midden-penant en ieder voorzien van twee paar vloed- en een paar ebdeuren. De groote opening is wijd in den dag 15.56 El, heeft eene schutkolk, lang tusschen de deuren 65.40 El en slagdrempels liggende 6.81 El + AP. De kleine opening is wijd in den dag 5.65 El, lengte der schutkolk 24.35 El Diepte der slagdrempels 3.45 El — AP.
Hoogheemraadschap der <i>Litwaterende sluizen</i> in <i>Kennemerland</i> en <i>Jfestsriesland</i> .			<i>Graven- of Grafelijkheid'ssluis</i> te <i>Monnikendam</i> . (Schut- en uitwateringssluis.)	Heeft twee paar vloed- en twee paar ebdeuren. Eerstgenoemde staan 26.14 Kl, laatstgenoemde 28 El van elkander. Zij is wijd in den dag 6.14 El. De slagbalk ligt 2.55 El — AP. De buitenvloeddeuren keeren tot 2.65 El, de binnenvloeddeuren tot 2 El +/- AP. De ebdeuren keeren tot AP. Over de sluis ligt eene ophaalbrug.

BIJLAGE XVI.

CHRONOLOGISCHE LIJST VAN GESCHIFTEN

BETREFFENDE

DE HANDELSWEGEN VAN AMSTERDAM (*).

Voorslagh tot het reynigen soo der verslymde gronden als vervuylde stinckende wateren dezer stede Amsterdam, door I). Stalpaerdt. 1663. 4o.

(*) De bewerking van deze lijst is grootendels te danken aan den secretaris van het Instituut, den heer J. Tideman, en voor het overige aan den heer R. B. Dozy, werkzaam aan de Bibliotheek van de Polytechnische School. De

I Ontwerp en beschrijvinge om het soet water uijt de rivier de Vegt op drierleij wijze te brengen binnen de stad Amsterdam en vervolgens door de gehele stad, om ijder huis met soet en vars

bronnen door den schrijver daarvoor vroener en later verzameld waren de volgende:

Catalogus der Maatschappij Felix Meritis.

- » » Kamer van Koophandel te Amsterdam.
- ii H Gemeente Bibliotheek van Amsterdam.
- ii Polytechnische School.
- h van het Koninklijk Instituut van Iugcuiaura.
- n nu Butaafsch Genootschap

Repertorium der literatuur van den Waterstnnt van Nederland, bewerkt door I'. II. Kciupcr, uitgegeven in 1883 bij Murtius Nijhoff te 's Gravenhage.

- water te voorsien, mitsgaders fonteijnen te maaken enz., door E. Sandra. Amsterdam, Jan ten Hoorn. 1684. 4o.
- Hetzelfde werkje. Herdrukt ter geleegenheid der onderneeming, om deze stad, door ingravinge, op 't Amstelkerkveld te verzekeren van welwater. Amsterdam. 1740. 4o.
- Demonstratie te doen aan de Ed. Mog. Heeren commissarissen van de Staaten van Holland en Westvriesland, tot de inspectie van den geprojecteerden slaaperdijk, ter gematigde ontlastingen van het IJe water op Noordholland, bij extraordinaris hooge vloed. — Verbaal van de inspectie der sluyzen en duykers in de Noordhollandse dijken tegen het IJe 1732. — Verbaal van de geordonneerde besogne op het subject van den geprojecteerden Noordhollandsen slaaperdijk. 1732.
- Dringende nootzake om aan alle de zee-dijken gelegen aan de Zuider-zee en 't IJe te maken nieuwe buitenwerken door S. Lakenman. Enchuizen. 1735.
- I. Ie. Long, De koophandel van Amsterdam naar alle gewesten des werelds; alsmede eene verhandeling over de Wisselbank, de Beurs enz. Eerst ontworpen door wylen le Moine de l'Espine. 6e dr. Amsterdam. 1744. 2 dln. kl. 8o.
- De eerste en voornamste oorzaken van de laatste onlusten en het vervul van koophandel binnen de stad Amsterdam. Antwerpen. 1747. 8o.
- Wiskunstig betoog om de stad Amsterdam in 't vervolg van stank te bevrijden, door A. Grave, J. van Wattens en G. ten Sande. Amsterdam. 1763. 4o.
- Plan of ontwerp wegens het circuleeren der wateren binnen Amsterdam. Met Amplificatie of nadere opheldering, door J. van Wattens. Amsterdam. 1765. 4o.
- Project om het water door de stad Amsterdam bij alle ebbes en vloed te doen loopen als een rivier en daardoor de stank van het waater weg te neemen, door G. ten Sande. Amsterdam 1767. 4o.
- Zwaerigheden en bedenkingen tegen het ontwerp van doorgravinge, omtrent het dorp Katwijk-Buiten tot in de Noordzee, voorgesteld als een middel ter ontlastinge der overtollige wateren van het Haerlemsche Meer, door C. Redelykheid. Amsterdam. 1772. So.
- Twee verhandelingen over de verbetering der ontlastinge van Rijnlands boezemwater; en het project der doorgravinge uit het Wijkmeer naar de Noordzee. (O. Brunings.) Haarlem, J. Bosch. 1772, 1773. 8o.
- Derde verhandeling over de verbetering der ontlastinge van Rijnlands boezemwater; en het project der doorgravinge uit het Wijkmeer naar de Noordzee, met aanmerkingen daarop van den schrijver der twee verhandelingen (C. Brunings). Haarlem, 1773. 8o.
- Aanmerkingen op de verbetering der ontlasting van Rijnlands boezemwater in het IJ, behelzende een onderzoek naar den oorsprong van den gebrekkigen toestand van Rijnlandsch Waterstaat en van bederf van het Noorder Sparen, door P. Steenstra. Amsterdam, Yntema en Tieboel. 1774. 8o.
- Aanmerkingen op de verbetering der ontlastingen van Rijnlands boezemwater op het IJe, en het project van doorgraving uit het Wijkmeer naar de Noordzee, door P. Steenstra. Amsterdam, 1776. 8o.
- Verhandeling over het verdiepen van het IJ, door J. van Hlouweningcn, Amsterdam, 1776. 8o. Met kaart.
- Verbetering van het IJ bij Amsterdam. (Nieuwe Ned. Jaarboeken 1778. blz. 979.)
- Project om den stroom van het Oostelijke IJe, van den Noordwal naar den Zuidwal over te leiden en voor de dokken der Admiraliteit en Oostindische Compagnie meer diepte te winnen enz. Leijden, 1778. 8o. Met kaart.
- IJe spiegel, waarin de gebrekkigheid van het IJe, de noodzakelijkheid van het redres en middelen daartoe te zien is, opgehelderd en aangedrongen door aanmerkingen op verkeerde denkbeelden van den liefhebber der waterloopkunde en gevoelens van P. Steenstra, door L. Brandligt. Amsterdam. Dirk Swart en I. Scholten. 1778. So.
- Aanmerkingen op de memorie en considcratiën van P. Steenstra en op zijn antwoord op dat van Brunings, door L. Brandligt. Amsterdam, J. Allart. 1778. 8o.
- Scylla en Charybdis; behelzende een project ter verbetering der zeegaten en het vaarwater van Texel en aanwinning van cenige duizend morgen land, door L. Brandligt. Amsterdam, J. Allart. 1780. 8o. Met kaarten.
- Aanmerkingen met de nodige bylagen op het Rapport door de gecommiteerden tot de zaaken van 's lands zeeveeringen aan den Helder gedaan, aan de Staaten van Holland en West-Vriesland, over het Project: Scylla en Charybdis, door L. Brandligt. Amsterdam, 1780. 8o.
- Natuurlijke oorzaken van de steeds toenemende slikken in 't IJ en de verdrooging voor de stad Amsterdam, door D. Slob. Amsterdam, 1780. 8o.
- Aanmerkingen op het werkje van D. Slob over de natuurlijke oorzaken van de steeds toenemende slikken in 't IJ en de verdrooging voor de stad Amsterdam, kunnende dienen als vervolg op de „Aanmerkingen op de verbetering der ontlasting van Rijnlands boezemwater op het IJ en het project van doorgraving uit de Wijkmeer naar de Noordzee", door P. Steenstra. Amsterdam, Yntema en Tieboel. 1780. 8o.
- Aanmerkingen van P. Steenstra ter opheldering van het werkje van Slob over de natuurlijke oorzaken van de steeds toenemende slikken in het IJ en de verdrooging voor Amsterdam, door D. Slob. Amsterdam, 1780. 8o.
- Noodige bedenkingen tegen de „Aanmerkingen van Steenstra", door D. Slob. Amsterdam, 1780. 8o.
- Antwoord op den brief van N. N. raakende de „Aanmerkingen van Steenstra", door D. Slob. Amsterdam, 1780. 8o.
- Rapport van inspectiën en peilingen, nopens de diepte van het IJe voor Amsterdam, gedaan in Mei en Junij 1780, door P. Steenstra en J. Schilling, fol.
- Een samenspraak tusschen twee perzoonen, reizende van Nicuwendam te voet na Durgerdam, enz., over de toestand van het IJe. Amsterdam, 1780. So.
- Noodig berigt wegens den uitslag der gemaakte werken, tot verdieping van het IJe voor Amsterdam, door P. Steenstra. Amsterdam, Yntema en Tieboel. 1781. 8o.
- Kort verhaal van de uitdiepingen gedaan in den jaarc 1779 en 1780, in 't IJe voor de stad Amsterdam. Dienende tot beoordeeling van zecker nodig berigt van P. Steenstra, wegens den

- uitslag der gemaakte werken in 't IJ, opgesteld door J. S. Creutz. Amsterdam, 1781. 8o.
- Aanwinnen van voorland aan de Zuiderzee. (Verh. Holl. Maatsch. der Wetenschappen. Haarlem, 20e deel. 2e stuk.)
- Verhandeling over de Texelsche zeegaten, door A. IJpey. (Verh. Holl. Maatsch. der Wetenschappen. Haarlem, 1784. 21e deel. blz. 195.)
- Verhandeling over de Texelsche zeegaten, door J. H. Ilusly (Verh. Holl. Maatsch. der Wetenschappen. Haarlem, 1786. 23e deel. blz. 1.)
- Antwoord op de Vraag: Is de algemeene grondregel der Hydroïre, dat de grootste diepten steeds op de nauwste plaatsen der Rivieren bevonden worden, insgelijks toepasselijk op de zeeboezems, gelijk het IJ, alwaar de stroom door de Getyen veroorzaakt wordt? Door C. Brunings. 1787. (Verh. Holl. Maatsch. der Wetenschappen.)
- Memorie over het modderwerk te Amsterdam, door J. Gravcs. Utrecht, 1795. 8o.
- Berigt op een nader adres van J. Graves aangaande het modderwerk binnen tegen den Spaarendammerdijk, even buiten de Haarlemmerpoort, door B. Goudriaan Azn. Amsterdam, 1795. 8o.
- Verhandeling over den Rhijnlandschen slaaperdijk bij Spaarndam met betrekking tot deszelfs gevolgen zoo voor den Waterstaat van Ithijnland als voor de stad Amsterdam, door F. VV. Conrad. Haarlem, wed. A. Loosjes. 1802. 8o.
- Bedenkingen over de verhooging van den Rhijnlandschen slaperdijk, door van Leijden van Westbarendrecht 's Gravenhage en Amsterdam, Gebr. van Cleef. 1805. 8o.
- Iets over den Rhijnlandschen slaperdijk. Amsterdam, 1806. 8o.
- Over de oorzaken van de toenemende opslibbing van het IJ, enz., door J. Blanken Jzn. Amsterdam, 1808. 8o.
- Verhandeling over de oorzaken der toenemende opslibbing van het IJ en de middelen, welke tot opheffing en herstel daarvan, zouden kunnen en behooren aangewend te worden, door J. Roelofs Jr. Amsterdam, 1809. 8o.
- Overeenkomsten betredende het Noord-Hollandsch Kanaal, in de jaren 1819, 1820, 1821, 1823, 1828, 1834, 1839, 1842, 1855, 1859 en 1863. 8o.
- Voorstel tot verbetering van de Haven van Amsterdam, door A. Warin. 's Gravenhage en Amsterdam, de Gebrs. van Cleef. 1819. So. Met kaart.
- Memorie van korte aantekeningen wegens de geaardheid der grondlagen in de strekking- en de nabijheid van het Groot Amsterdamsche kanaal door Noord-Holland, door J. Blanken Jzn. (Verh. eerste klasse Ned. Instit. van Wet., Lett. en JSch. K. Amsterdam, 1e reeks, deel VI. 1823. blz. 101.)
- Verhandeling over de afdamming van het IJ, door A. F. Goudriaan. (Holl. Maatsch. der Wet. Haarlem, 12e deel. 1824. blz. 1.)
- Verhandeling over de afdamming van het IJ, door D. Mentz. (Holl. Maatsch. der Wet. Haarlem, 12e deel. 1824. blz. 87.)
- De Amstel, de Drecht en de Aar voor grootere schepen bevaarbaar gemaakt, door J. de Jong. Amsterdam, 1825. 8o. Met kaart.
- Iets over de vaart op den Rijn, door J. op den Ilooff. Amsterdam, de Erven II. Gartman. 1826. 8o.
- Echte stukken betreffende de vrije vaart op den Rijn, door L. Elix. Amsterdam, Gebr. Diederichs. 1826. 8o.
- Over het Amsterdamsche peil en de geschiedenis van hetzelfde, door G. Moll. (Bijdragen tot de Natuurkundige Wetenschappen, 1e deel. 1e stuk. 1826. blz. 370.)
- Verhandelingen over de afdamming van het IJ, door A. F. Goudriaan en D. Mentz. Haarlem, 1826. So. Met kaarten.
- Ontwerp om waterplaatsen ter bekoming van gezuiverd water op te richten, door R. Blanchet. Augustus 1827. 3 pag. 4o.
- Verhandelingen over de wateren en lucht der stad Amsterdam en aangrenzende deelen van ons vaderland, door G. J. Mulder. Amsterdam, 1827. 8o.
- Over Rijnvaart en Rijnhandel voornamelijk met betrekking tot het Koninkrijk der Nederlanden. Rotterdam, Contze en Overbroek. Kleef. F. Char. Wesel, J. Bagel. 1827. 8o.
- Verhandeling over de oorzaken van het verval des Nederlandschen Koophandels, door J. van Ouwerkerk de Vries. Haarlem, 1827. 8o. (Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.)
- Verhandelingen over de aanslibbing der haven van Amsterdam en de afdamming van Pampus, door J. G. Biben. Amsterdam, Gerard Hulst van Keulen. 1828. 8o. Met eene kaart.
- Geschied- en natuurkundige verhandeling over het IJ, deszelfs vroeger bestaan als sprank van den Rijn, en gemeenschap met de rivieren, enz. in Zuid- en Noord-Holland, door D. Swarts. 's Gravenhage, Gebroeders van Cleef. 1828. 8vo.
- Over de afdamming van het IJ en van Pampus. Uit de Weegschaal van 1829. 8o.
- Proeve over de verbetering van den afloop van het water in de Geldersche vallei. Utrecht, 1832. 8vo.
- Beantworting der Frage wie das Y am Pampus bei Amsterdam durch einen mit Schleusen versehenen Deich abzudämmen sei, von A. F. Goudriaan. In 's Deutsche übersetzt von D. Reinhold. Aus Celle's „Journal der Baukunst" besonders abgedruckt. Mit 2 lith. Tafeln. Berlin, 1832. 4o.
- Berigt wegens den spoorweg tussehen Amsterdam en Keulen (door VV. A. Bake). Amsterdam, A. Zweesaardt, 1834. 8vo.
- Waterleiding te Amsterdam, door H. A. Bake, 's Gravenhage, Erven Doorman. 1841. 8o.
- Ontwerpen om de stad Amsterdam van zoet water te voorzien, in de XVIIe eeuw voorgesteld, door E. Sandra. 3e druk, omgewerkt en met een voorberigt vermeerderd, door W. J. C. van Hasselt, 's IJlage en Amsterdam, Gebr. van Cleef. 1841. 8o.
- De verbetering der waterafleiding in de Geldersche vallei, in verband met de daarstelling eener kanaalvaart in deze landstreek. (Door H. M. A. J. van Asch van VVijck.) Utrecht, 1842. 8vo. Met kaart en plaat.
- Verslag van de proefneming om eene zoogenaamde Artesische welput in Amsterdam tot stand te brengen, door W. S. Swart. Amsterdam, 1844. 8o.
- Advies uitgebragt door de heeren H. F. Fijnje en M. H. Conrad over verschillende ontwerpen van waterleiding, om de stad Amsterdam van versli drinkwater te voorzien, 's Gravenhage, 1844. 8o.
- Vrijmoedige beoordeeling van de vijf plannen eener waterleiding, voor zuiver, versch, drinkbaar water, naar en binnen Amsterdam. Amsterdam, N. W. van Nifterick. 1845. gr. 8o.
- De indijking en droogmaking van de Zuiderzee en het IJ, met kanalen van af den IJssel bij Arnhem, langs Amsterdam tot

- in de Noordzee, voorgesteld en aangeprezen als een krachtig middel tot verheffing van handel, scheepvaart en landbouw in Nederland (door J. Kloppenburg en P. Faddegon). Amsterdam, G. M. P. Londonck. 1848. 8o.
- Een uitstapje naar IJmuiden, door S. Vissering. De Gids. 1848. II, blad. 667.
- Ontwerp van een brug over het IJ. door F. W. Conrad. (Verh. Kon. Inst. v. Ing. 1849. blz. 97.)
- B. P. G. van Diggelen. De Zuiderzee, de Friesche Wadden en de Lauwerzee, hare bedijking en droogmaking beschouwd. Zwolle, 1849. 2 st. 8o.
- De IJijn-VVezevaart, door T. J. Stieltjes en VV. Staring. Zwolle, 1850. 8o. Met kaart.
- Ontwerp ter bekoming eener geregelde waterverversching in de grachten der stad Amsterdam, door W. A. Froger. Amsterdam, Weijtingh Sc van der Haart. 1850. 8o. Met atlas. fo.
- Nader berigt omtrent de ontworpen waterleiding uit de duinen bij Haarlem naar Amsterdam. 1850. 8o
- Bedenkingen van eenige bewoners der duinen, over de fysieke of inantiële mogelijkheid van eene waterleiding uit dezelve tot en in Amsterdam. Amsterdam, P. J. G. Diederich. 1850. gr. 8o.
- Bedenkingen tegen het ontwerp-reglement omtrent het dragen der kosten van den Noorder-IJ- en Zeedijk, door Mr. J. G. A. Faber. Hoorn, Gebr. Vermande. 1851. 8o.
- Over het Reglement omtrent het dragen der kosten van den Noorder-IJ- en Zeedijk. Naar aanleiding van Mr. J. G. A. Faber's „Bedenkingen“, door W. Boonacker. Amsterdam, 1851. 8o.
- De bodem onder Amsterdam, onderzocht en beschreven, door P. Harting. Amsterdam, 1852. 4o.
- W. A. Froger. Mededeelingen omtrent de daarstelling eener regl-streeksche verbinding tusschen het IJ en de Noordzee. Gegeven den 13 December 1852. Handschr.
- Jhr. P. Opperdoes Alewijn. Brief aan het bestuur der afdeeling Koophandel van de Maatschappij Felix Meritis, over het ontwerp van een brug over het IJ te Amsterdam 25 November 1852 met 11 bijlagen.
- Verslag van de door het bestuur der stad Amsterdam benoemde commissie tot onderzoek naar de mogelijkheid, om door het smalle gedeelte van Holland een kanaal, geschikt voorde groote scheepvaart en eene veilige haven, aan te leggen. Amsterdam, I Stadsdrukkerij 1853. 4o. Met kaarten.
- Betoog der noodzakelijkheid van een verkort Noordzeekanaal door het II, zoowel voor Amsterdam als voor geheel Noord-Holland en de daarin liggende waterschappen, door P. Faddegon. Amsterdam, Gebr. Kraaij. 1853. 8o.
- Copieboeken der correspondentie van VV. A. Froger, over de jaren 1853—1855. 6dln fol.
- Het kanaal van Amsterdam tot in de Noordzee met eene indijking van het IJ beschouwd in het belang van de stad en het gewest, door J. Kloppenburg Amsterdam, G. M. P. Londonck. 1354. 8o.
- Copie van het Inspectie-rapport van Mei 1854. Copie van het concept tot eene verordening op het bouwen, sloopen, enz. Bestek en begrootingen wegens het vernieuwen der bruggen n°. 78, 223 50 en 330 te Amsterdam, door W. A. Froger. Amsterdam 1854, 1855. fo.
- De voordeelen der Duinwaterleiding. Amsterdam, Erven H. van Munster & Zoon. 1855. 8o.
- Rapport van den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aangaande de ingekomen antwoorden betreffende de prijsvraag over den aanleg van een kanaal door Holland op zijn Smalst (Alg. Konst. en Letterbode, 1855 blz. 12.)
- Onderzoek aangaande de vereischten van een daar te stellen kanaal naar de Noordzee, bij Holland op zijn Smalst, ten einde te beantwoorden aan de behoefte van de hoofdstad, zijnde een verkorte waterweg van en naar de Noordzee, voor de zeeschepen, zonder last te breken, door J. J. Santhagens en andere leden van den gemeenteraad van Amsterdam. Amsterdam, ter Stadsdrukkerij. 1855. folio.
- Memorie van toelichting, ingediend bij de aanvraag om concessie voor een zeekanaal, uit de Noordzee tusschen Noordwijk en Zantvoort naar Amsterdam en Rotterdam, door C. Verloop en Zn. Utrecht, Kcmink Sc Zn. 1856. 8o.
- Rapport over het doorgraven van Holland op zijn Smalst aan de regeering van Amsterdam. Amsterdam, 1856. 8o.
- Memorie omtrent de werking van de reglementen voor het collegie van hoofdingelanden van den Noorder-IJ- en den Zeedijk en het dragen der kosten van dien dijk, door Mr. J. G. A. Faber. Hoorn, Gebr. Vermande. 1856. 8o. (Niet in den handel.)
- Memorie houdende omstandig critische beschouwingen en bezwaren ten opzichte van het reglement op het dragen der kosten van den Noorder-IJ- en Zeedijk van 7 September 1847, door Jhr. P. Opperdoes Alewijn. Furmerende, J. Schuitemaker. 1856. So.
- Memorie aangaande de verbetering van het Noord-Hollandsch kanaal, ingediend door de commissie benoemd bij dispositie van den M. v. B. Z. dd. 2 Augustus 1856, n°. 151. 3de afd. (Verslag a/d K. o/d O. W. in 1855 en 1856. blz. 199.)
- Rapport betrekkelijk de versterking der boorden van het Noord-Hollandsch kanaal, door J. G. van Gendt. (Verslag a/d K. o/d O. VV. in 1855 en 1856. blz. 242.)
- J. J. A. Santhagens. De uitbreiding van Amsterdam aan de overzijde van het IJ. Amsterdam, 1855. 8o.
- B. P. G. van Diggelen. Groote werken in Nederland, Zeehavens voor Amsterdam en Rotterdam. Bedijking van (de Zuiderzee enz. Zwolle, 1855. 8vo.
- Lied van de Duinwaterleiding, door H. Binger. Amsterdam, 1856. 8o.
- Amsterdam uitgeleggen aan de IJ-zijde en brug over het IJ. Ontwerp van J. Galmn. Amsterdam, 1857 op een blad gr. fol. met toelichting in 8vo.
- Prospectus en concept-statuten eener naamlooze maatschappij ten doel hebbende eene dagelijksche geregelde stoombootdienst tusschen Amsterdam en 's Hertogenboseh, over VVeesp, Utrecht, Vreeswijk, Gorinchem en meerdere tusschenliggende plaatsen. (Amsterdam 1857.) 8o.
- Korto beoordeeling der ontworpen doorgraving van Holland op zijn Smalst, door J. H. Gordes. Amsterdam, H. A. Meijer. 1858. 8o.
- De indijking van het IJ en het kanaal naar de Noordzee verdedigd tegenover de korte beoordeeling deswege van J. H. Oordes, door J. Kloppenburg. Amsterdam, H. VV. Weijtingh (H. Koster HGzJ. 1858. 8o.
- Holland op zijn Smalst en de verbetering van het Noord-Hollandsch.

- Kanaal, onderling vergeleken, door H. A. Insinger. Naar aanleiding der Korte beoordeeling der ontworpen doorgraving van Holland op zijn Smalst door J. H. Cordes. Amsterdam, P. N. van Kampen. 1858. 8o.
- Antwoord aan den heer Tl. A. Insinger op zijne onderlinge vergelijking van Holland op zijn Smalst met de verbetering van het Noord-Hollandsch kanaal, door J. H. Cordes. Amsterdam, H. A. Meijer. 1858. 8o.
- Beschouwing over de doorgraving van Holland op zijn Smalst en proeve tot wegneming der bezwaren hiertegen ingebracht, door J. D. Diets. Amsterdam, ten Brink en de Vries. 1858. 8o.
- J. G. Jiiger. Brief aan Z. Exc. den Minister van Binnenlandsche Zaken. (dd. 26. September 1859.) Fol.
- Nadere beschouwing over de doorgraving van Holland op zijn Smalst, door J. D. Diets. Amsterdam, ten Brink en de Vries. 1859. gr. 8o. M. pl. (Niet in den handel.)
- Verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken over eene verbinding van Amsterdam met de Noordzee, door middel van een kanaal door Holland op zijn Smalst, uitgebracht door den Raad van den Waterstaat, benoemd bij beschikking van Z. E. van 19 April 1859 Lctt. D. 3e afd. 's-Gravenhage, van Weelden en Mingelen. 1859. 4o. Met kaarten.
- Memorie van toelichting op het voorloopig verslag over het kanaal door Holland op zijn Smalst, ingediend door eene commissie, benoemd] uit het comité ter bevordering der doorgraving van Holland op zijn Smalst. Amsterdam, P. N. van Kampen. 1859. gr. 8o.
- De doorgraving] van Holland op zijn Smalst. Eene voorlezing gehouden voor de leden van het Collegie Zecmanshoop, den 29sten Maart 1859, door N. C. Sieburgh. Amsterdam, Gebr. Kraaij. 1859. 8o.
- Een woord over Holland op zijn Smalst. Leiden, A. W. Sijthoff. 1859. 8o.
- Open brief aan ieder Nederlander, over de doorgraving van Noord-Holland op zijn Smalst, en het Nederlandsch Spoorwegnet, door W. C. Magnetat. Amsterdam, (bij den schrijver). 1859. 8o.
- Ontwerpen en rapporten betreffende het verbeteren der groote handelswaterwegen van Amsterdam en de te maken aanlegplaatsen voor stoombooten in het IJ aldaar, met eene voorrede betreffende het beheer der publieke werken van die stad, door W. A. Froger. Amsterdam, H. W. Weijtingh (Gebr. Koster). 1859. 8o. Met atlas.
- Noordzeehaven en kanaal voor Amsterdam. (Doorgraving van Holland op zijn Smalst.) liet plan, waarvoor concessie is gevraagd, beschreven door de ontwerpers B. W. Croker en Ch. Burn. Amsterdam, Frans Buffa en Zonen. 1859. 8o. Met platen.
- Het Noordzeekanaal en de spoorweg van het Nieuwe Diep op Amsterdam met een zijtak van Uitgeest op Haarlem, enz. onmisbaar noodig voor Noord-Holland, benevens een woord over het rapport der Waterstaats-Commissie, door P. Faddegon Pz. Amsterdam, H. W. Weijtingh (H. G. Koster H. Gzn.) 1859. 8o.
- Voorloopige beoordeeling van het verslag der 2e Kamer der Staten-Generaal over de doorgraving van Holland op zijn smalst. Amsterdam. 1860. 8o.
- Verkorte verhandeling over de doorgraving van Holland op zijn Smalst, voorgedragen in de afdeling Koophandel der Maatschappij Felix iMeritis op 15 December 1859, door H. A. Insinger. Uitgegeven door het Comité ter bevordering der doorgraving van Holland op zijn Smalst. Amsterdam, P. A. van Kampen. 1860. 8o. Met een kaart.
- Beschouwingen over Holland op zijn Smalst, door N. C. Sieburgh. Leiden, A. W. Sijthoff. 1860. 8o.
- Kort betoog houdende ernstige bedenkingen tegen het plan der doorgraving van Holland op zijn Smalst met aanprijzing van de verbetering van het Groote Noord-Hollandsche Kanaal in verband met den aanleg van spoorwegen in het gewest, door Jhr. P. Opperdoes Alcwijn. Utrecht, Kcmink en Zoon. 1860. 8o.
- Over de verzinkingen van het Westerhoofd der nieuwe IJdijken te Amsterdam, door F. W. Conrad. (Uitgegeven door de koninklijke akademie van wetenschappen.) Amsterdam, C. G. van der Post. 1860. 8o. Met pl.
- Open brief aan den Burgemeester van Amsterdam, door D. Dronkers-Middelburg, Van Benthem & Jutting. 1860. 8o.
- Doorgraving van Holland op zijn Smalst. Korte memorie moerende dienen ten betooge, dat de Texelsche zeegaten verzanden, en dat de kust bij Wijk aan Zee onveranderd is gebleven, door H. A. Insinger. Amsterdam, P. N. van Kampen. 1861, 8o.
- Hoe staan wij thans met de Doorgraving van Holland op zijn Smalst? Eene vraag in Maart 1861, door J. Kloppenburg. Amsterdam, 1861. 8o.
- Wordt Amsterdam alléén gebaat, door de Doorgraving van Holland op zijn Smalst? door J. Kloppenburg. Amsterdam, P. D. van Es. 1862. 8o.
- Adres aan de beide Kamers der Staten Generaal betreffende de doorgraving van Holland op zijn Smalst, door J. Buijsman. 1862.
- Doorgraving van Holland op zijn Smalst. De stelling dat de Texelsche zeegaten verzanden, verdedigd door H. A. Insinger. Amsterdam, P. N. van Kampen. 1862. 8o.
- De doorgraving van Holland op zijn Smalst. Een laatste woord, door Mr. H. P. G. Quack. Amsterdam, P. N. van Kampen. 1862. 8o.
- Het kanaal door Holland op zijn Smalst en de daarbij ontworpen landaanwinning volgens de officiële teekening. Amsterdam, F. Buffa & Zn. 1862. folio.
- De Noordzee vóór Amsterdam. Eene voorlezing gehouden in de afdeling Koophandel van de Maatschappij Felix Meritis, door A. Iluct. Amsterdam, P. N. van Kampen & Zn. 1862. 8o. It. Tweede druk, aldaar. 1862. 8o.
- Amsterdam weder eene zeestad. Het eenvoudigste komt den mensch het laatste voor den geest. Blik op het overwegend belang voor ons land om de diepe bevaarbare zee weder voor Amsterdam gebracht te zien. Naar aanleiding der voordragt van A. Iluet, in de afdeling Koophandel der Maatschappij Felix Meritis te Amsterdam op Donderdag 3 April 1862, door R. G. B. de Vajnes van Brakell. Arnhem, I. van Egmond Jr. 1862. 8o.
- Over de Haven in de Noordzee, door D. v(an)K(ctw)ich. Amsterdam, J. H. Scheltema 1862. 8o.
- Ecnige opmerkingen aangaande verschillende plannen tot daargestelling eener zeehaven aan de Noordzeekust, in verband met cenen korteren toegang van uit zee naar Amsterdam, door PEOZ. 's Gravenhage, Gebrs. Belinfante. 1862. 8o.
- Ontwerp van den vorin en de richting der haven in de Noordzee, voor den nieuwen korten waterweg naar Amsterdam door een zeeman. Amsterdam, C. F. Stemler. 1862. 8o.

- J. G. Jager. Noordzee-haven en Kanaal naar de Zuiderzee met afsluiting van het Oostelijk IJ en landaanwinning. — Memorie van toelichting, behoorende bij het plan, bedoeld in art. 2 der concessie 7/10 Dec. 1861, voor het maken van een kanaal ter verbinding van de Noord- en Zuiderzee en daarmee in verband staande werken, benevens indijking en droogmaking van gronden in het oostelijk en westelijk IJ benevens in het Wijkermecr. Met eene begrooiting van kosten, met aanwijzing van den tijd en de orde der uitvoering in plano. Amsterdam. 1862. fol.
- P. Franken. Kenige beschouwingen over Neerlands handel, scheepvaart en waterwegen, vergeleken met die van andere volken, inzonderheid van onze naburen. 1862.
- Brief aan den gemeenteraad van Amsterdam, door Chs. Busken Huët. Amsterdam, 1863. 8o.
- Aan het kabinet des Konings. Een ander visioen. (De Gids van February en Maart 1863.)
- De Tcxelsche zeegeten van 1575—1863, door J. F. W. Conrad, 's Gravenhage, 1863. 8o.
- Eenige beschouwingen over eene Noordzeehaven voor Amsterdam en de afdamming van het IJ bij het Pampus, door A. Culand. Middelburg, J. C. en W. Altorffer. 1863. 8o. Met pl.
- Ontwerp eener vrije verbinding van Neerlands hoofdstad met de Noordzee, door A. Huet. Amsterdam, J. C. Loman Jr. 1863. folio.
- Holland op zijn Smalst in Augustus 1863, door J. Kloppenburg. Amst. P. I). v. Es. 1863. So.
- Wat nu? Eene vraag in zake de doorgraving van Holland op zijn Smalst, in verband met den Noord-Hollandsch-Frieschen spoorweg, 's Gravenhage, Gebrs. J. Sc II. van Langenhuijsen. 1863. 8o.
- Het kanaal door Holland op zijn Smalst. Amsterdam, 1863. So. Met kaart.
- De doorgraving van Holland op zijn Smalst door Joh. C. Zimmermann. (De Gids, 1863. I. blz. 340).
- Twee vragen betreffende het Noord-Hollandsche kanaal en de doorgraving van Holland op zijn Smalst, gevolgd door eene beschouwing van de geprojecteerde haven en het kanaal van den heer Jäger, door eenige gezagvoerders van koopvaardij-schepen. Amsterdam, ten Brink en de Vries. 1863. 8o.
- Brief aan den Gemeenteraad van Amsterdam ten geleide van het Advies over de Doorgraving van Holland, door een Oud Lid der Staten-Generaal (A. S. van Nierop). Amsterdam, 1863. 8o.
- De doorgraving van Holland en de Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij. Advies over het Voorstel tot Gemeente deelneming in die Maatschappij, door een oud Lid der Staten Generaal (A. S. van Nierop). 2e druk. Amsterdam, 1863. 8o.
- Verslag van het Algemeen Comité uitgebragt in eene vergadering van inschrijvers in de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij gehouden den 6en October 1863, in het lokaal „de Eensgezindheid" te Amsterdam. Amsterdam, M. Westerman en Zoon. 1863. 8o.
- Brief over de Negotiatie der Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Amsterdam, I'. N. v. Kampen Sc Zn. 1863. 8o.
- De Amsterdamsche Kanaalmaatschappij ten volle bediend. Een woord aan Amsterdammers met gezond verstand, door C. A. J. Geesink. Amsterdam, L. F. J. Hassels. 1863. 8o.
- liet wetsontwerp betreffende het Noordzeekanaal. Arnhem, 1864. 8o. (Overgedrukt uit de Arnheemsche Courant.)
- Nu of Nooit? liet Kanaal naar Zee. November 1864. Amsterdam 1864. 8o.
- Een ernstig woord over de doorgraving van Holland. Mei 1864. Amsterdam, Gebr. Diederichs. 1864. 8o.
- Een kort woord over den toestand der Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij door een aandeelhouder. Amsterdam, 1864. 8o.
- Eeglement op het openen en sluiten van de sluizen en waterkeeringen. (Waterverdeeling te Amsterdam.) November 1864. 8o, Holland op zijn Smalst. Memorie van beantwoording beantwoord. Amsterdam, Gebrs. van Es. 1864. 8o.
- Holland op zijn Smalst. Nalezing op de Kamer-debatten. Amsterdam, Jan Leeudertz. 1864. 8o.
- Holland op zijn Smalst of Holland op zijn Malst? Door een Amsterdammer. Amsterdam, Jan Leendertz. 1864, 8o.
- Voorwaarden waarop, onder dagteekening van den 10den December 1861, 25sten Junij 1862, 24sten September 1862, 7den Januarij 1864 en 8sten November 1864, concessie is verleend tot het maken van een kanaal ter verbinding van de Noord- en Zuiderzee en daarmee in verband staande werken, benevens indijking en droogmaking van gronden in het oostelijk en westelijk IJ en in het Wijkmeer. 8vo. Met kaarten
- Briefwisseling, rapporten en plannen wegens de plaatsing van het centraal-station te Amsterdam (1864, 1865). fol. Met pl.
- Iets nieuws over de plaatsing van een centraal-station. Amsterdam, 1865. 8vo.
- (Iet centraal station in het open havenfront nog eens van eene andere zijde beschouwd, door een nieuweling. Amsterdam, 1865. 8o.
- Iets over de overbrugging van het Nieuwe Kanaal. Amsterdam, 1865. 8o.
- Het Noordzeekanaal door Holland op zijn Smalst beschreven voor aankomende jongelingen, die met deze groote ondernemingwenschen bekend te worden, door Alof. Kampen. 1865.
- Over het Amsterdamsche Peil, het A. P., door F. J. Stamkart. (Versl. en Med. der Kon. Ak. van Wet. Afd. Nat. 17e deel. 1865. blz. 261.)
- Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij. Statuten met bijvoeging der Wetten van 24 Januari 1863 en 11 Junij 1864. Amsterdam, 1865.
- Happort omtrent de zakeu der Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Uitgebracht door de daartoe in de bijeenkomst van inschrijvers van 18 Januari 1865 benoemde Commissie. Amsterdam, 1865.
- Mr. W. K. van der Breggen. Bedenkingen tegen het Staats-ontwerp, Centraalstation in het open Havenfront, mitsgaders Ontwerp-Station, Leidsche Barrière. Locaal- en Goederen-Station, Westerdok. Uitbreiding der stad aan het IJ. Ingediend aan den Gemeenteraad. Amsterdam, 1866.
- Iets over het Amsterdamsche peil door E. Olivier. (Almanak tot Nut van het Algemeen, 1866. blz. 33.)
- Ontwerp tot het aanleggen eener breede aanzienlijke hoofdstraat en het bouwen eener nieuwe centrale burgerwijk (cité ouvrière) te Amsterdam. Amsterdam, Loman en Verster. 1866. 4o. Met kaart.
- Ontwerp tot uitbreiding der stad Amsterdam, tusschen de Utrechtsche- en Leidsche Barrières, door J. Coninck Westerberg c. s., Amsterdam, 1866. fo. Met kaart.
- Eenige stukken omtrent de plaatsing van het spoorwegstation in het IJ voor de stad Amsterdam, over de jaren 1866—1869. fo.

- Der Amsterdammer Pegel von E. Olivier. (Petermann's Mittheilungen. 1867. blz. 106)
- De Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Hare toestand en voorstellen, door Joan Muller. Amsterdam, Johannes Müller. 1867. 8o.
- I) de doorgraving van Holland en de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij Een subsidair voorstel met de toelichting, door J. G. Jäger. Amsterdam, Blikman en Sartorius. 1867. 8o.
- Beschouwingen van den tegenwoordigen toestand der Amsterdamsche Kanaalmaatschappij, door aandeelhouders (J. H. van der Meulen L. Cz en F. C. Zillescti). Amsterdam, J. H. Brinkman. 1867. 8o.
- Het advies der raadscommissie getoetst aan het belang van Amsterdam, door een aandeelhouder. Amsterdam, Blikman en Sartorius. 1867. 8o.
- St. Nicolaas-geschenk aan Aspirant-Kanaalmakers, door Jan Klaassens. Amsterdam, de firma R. C. Meijer. 1867. 8o.
- Het IJ vóór Amsterdam. Afsluiting bij Schellingwoude. Spoorwegstation in 't open havenfront, gevareu, aanslibbing enz. door I W. J. Schuttevaer. Amsterdam, K. H. Schadd. 1867. 8o.
- Beoordeeling der brochure van den heer Schuttevaer: «Het IJ vóór Amsterdam», door F. C. Jaski. Amsterdam, P. M. van der Made. 1867. 8o.
- Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij. Voorstel aan den Gemeenteraad van Amsterdam, met geleidend schrijven van de Directie der Maatschappij dd. 24 September 1867. folio.
- De afsluitdijk bij Schellingwoude en de Nieuwe Waterweg, door C. B. Zwolle, 1867. 8o.
- Brief aan den Gemeenteraad van Amsterdam dd. 3 December 1867, betreffende de schutsluizen beoosten Amsterdam, door I S. W. J. Jitta. fol.
- De Noordzee voor Amsterdam. Eene beantwoording van vragen, voorgesteld in het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, door I A. Huet. Amsterdam, 1867. 8o. Met eene kaart.
- I) de Noordzee vóór Amsterdam. Een verzoek aan de Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid door A. Huet, lid van het Departement Delft dezer Maatschappij. Amsterdam. Loman en Verster. I 1867. 8o.
- Ontwerp eener verbindingslijn van de spoorwegen te Amsterdam, door A. Huet. Amsterdam J. C. Loman Jr. 1867.
- De Amsterdamsche handel en het centraal-station, door een oud expediteur. Amsterdam, 1867. 8o.
- De Noordzee voor Amsterdam, door J. Dirks. (Algemeen Handelsblad van 13 November 1867)
- Aan de Redactie van het Algemeen Handelsblad, door A. Huet. i (Algemeen Handelsblad van 9 December 1867.)
- Het regeringsplan of niets? Illen woord over de plannen tot spoorverbinding te Amsterdam. Amsterdam, 1867. 8o. Met pl.
- Beschouwing van de ontworpen eommunioatie-middelen; de vaart over Pampus, de Noord-IHlandsche spoorbrug, het centraal-spoorwegstation, door J. B(oelen), oud kargadoor te Amsterdam. Amsterdam 1867. 8o.
- Ontwerp van waterverversching voor de stad Amsterdam, door C. Outshoorn, Amsterdam, 1867. 8o. Met kaart.
- De Singelvaart van Domsclaer. Door (mr. J. P.) Amersfoort. (Overgedrukt uit de „Amsterdamsche Courant" van 30 en 31 Mei 1867. N°. 129.) fol. Met houtsn.
- Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Verslag uitgebragt door de directie in de buitengewone Algemeene Vergadering van 13 November 1867. 8o.
- Plan tot uitbreiding der stad Amsterdam. Amsterdam, 1867. 8o. Met kaart.
- Rapport aan zijne commitenten mede-aandeelhouders in de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij, door W. K. van der Breggen. Amsterdam, 1868. folio.
- Het Kanaal en de Kanaalmaatschappij. Een woord aan de Aandeelhouders en nan Nederland. Met eene bijlage, bevattende een historisch overzicht der zaak, door Mr. M. J. Pijnappel. Amsterdam, J. H. Gebhard en Co. 1868. 8o.
- I) et Noordzeekanaal. Een woord naar aanleiding van Mr. Pijnappel's brochure: „Het kanaal en de kanaalmaatschappij", door S. W. Jos. Jitta. Amsterdam, H. J. van Kesteren. 1868. 8o.
- De heer mr. M. J. Pijnappel en de Kanaalmaatschappij, door J. H. van der Meulen L. Czn. Amsterdam, K. H. Schadd. 1868. 8o.
- Het herstel der Kanaalmaatschappij. Brief aan den heer S. W. J. Jitta, door A. S. van Nierop. Amsterdam, K. H. Schadd. 1868. 8o.
- Beoordeling der memorie van beantwoording der regering op het voorloopig verslag van de commissie der tweede kamer van de Staten-Generaal, betreffende de overeenkomst ter wijziging van de Concessie voor een Noordzeekanaal van Amsterdam, door A. Caland. Middelburg, Gebr. Abrahams. 1868. 8o.
- Een woord aan allen, die belang stellen in de beide ontwerpen van het Amsterdamsche Nonrdzeekanaal en de droogmaking van de Zuiderzee en in een kanaal door de Geldersche vallei, door J. V. Lankelma. Amsterdam, J. G. Lankelma. 1868. 8vo.
- Ontwerp van een open kunaal door Holland op zijn Smalst en het Y, door J. V. Lankelma. Amsterdam, J. G. Lankelma. 1868. 4o. Met kaart.
- De Noordzee voor Amsterdam. Nadere beschouwing van de kosten, naar aanleiding der repliek van den Ingenieur A. Huet en bespreking van twee andere nadeden, door J. Dirks, Amsterdam, Jan D. Brouwer. 1868. 8o.
- De Noordzee voor Amsterdam. Eene memorie over de afdamming van Pampus en de indijking van het IJ, door A. Huet. Amsterdam, Loman & Verster. 1868. 8o.
- De Noordzee voor Amsterdam. Verzameling van stukken betreffende de doorgraving van Holland op zijn Smalst, door A. Huet. Amsterdam, Loman k Versier. (C. L. Brinkman). 1868. 8o. Met kaart.
- Verslag van de Commissie benoemd door de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid, tot overweging van Let plan van den heer A. Huet om Amsterdam door een open zeegat aan de Noordzee te verbinden. Haarlem, de Erven Loosjfc. 1868. 8o.
- De doorgraving van Holland op zijn Smalst. Geschiedenis en kritiek, door A. Huet. Amsterdam, Loman & Verster. 1868. 8o.
- Ontwerp voor een open vaarwater van Amsterdam naar de Noordzee met de vereischten waaraan het moet voldoen en de voordeelen aan hetzelfde verbonden, door A. Caland. Middelburg, Gebr. Abrahams. 1868. 8o- Met kaart.
- Nog een woord over eene Noordzcchaven voor Amsterdam, in

- verband beschouwd met de toekomst van die stad, door A. Caland. Middelburg, Gebr. Abrahams. 1868. 8o.
- De strekking der overeenkomst tusschen den Staat der Nederlanden en de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij, door Jhr. Mr. J. W. H. Ilutgers van Rozenburg. Amsterdam, wed. J. Ellerman. 1868. 8o.
- Eenige mededeelingen, beschouwingen en wenken betreffende den afsluitdijk bij Schellingwoude; mede naar aanleiding van een uitgegeven werkje, getiteld: „De strekking der overeenkomst tusschen den Staat der Nederlanden en de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij”, door W. J. Schuttevaer. Niet in den handel. Zwolle, Junij 1868. 4to.
- Een ernstig woord aan allen die belang stellen in den bloei van Neêrlands hoofdstad. Opedragen aan den Gemeenteraad van Amsterdam, door P. J. de Quartel. Arnhem G. W. v. d. Wiel. 1868. 8o.
- Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Verslag van de buitengewone algemeene vergadering, gehouden 81 Augustus 1868, van H.M. Bestuurders der Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. 1868.
- Mr. M. J. Pijnappel Kanaal voor Amsterdam met de Noordzee. Beoordeeling der Memorie van Beantwoording der Regering op het voorloopig Verslag van de Commissie der 2de Kamer der Staten Generaal, betreffende de overeenkomst ter wijziging van de concessie voor een Noordzeekanaal van Amsterdam. Middelburg. 1868.
- De doorgraving van Holland op zijn Smalst. Een adres aan Z. M. den Koning, door A. Iluet. Overgedrukt uit het maandschrift „Bijdragen voor arbeid en Kunst”. Amsterdam, Boekdruckersvereeniging, Firma H. Regenboog. 1869. 8o.
- Holland op zijn Smalst oder die neue Verbindung Amsterdam's mit der Nordsee, von F. von Heilwald. (Mith. Geogr. Ges. 1869, blz. 427.)
- Historisch overzicht en opmerkingen betrekkelijk de ontwerpen tot verbinding van de Noord- met de Zuiderzee langs Amsterdam, hetzij door een open vaarwater of door een met dammen en sluizen gesloten kanaal door A. Caland. Middelburg, Gebr. Abrahams. 1869. 8o.
- Het verschil tusschen den Gemeenteraad van Amsterdam en de Directie der Kanaalmaatschappij, uit de officieele stukken toegelicht. Amsterdam, 1869. 8o.
- De doorgraving van Holland op zijn Smalst en het koninklijk instituut van ingenieurs, door den schrijver van de Noordzee vóór Amsterdam (A. Iluet) Amsterdam, Loman & Verster. 1869. 8o.
- Open brief aan mr. C. J. A. den Tex, Burgemeester van Amsterdam, inhoudende: beschouwingen over de memorie van den heer T. J. Stieltjes, over de vraag: welk is voor Amsterdam het beste spoorwegplan? Door A. J. van Prehn. Amsterdam. 1869. 8o.
- Verslag der commissie, benoemd door den Gemeenteraad van Amsterdam, omtrent de spoorweg-verbinding aldaar. Amsterdam, 1869. 8o.
- Verslag der door den gemeenteraad benoemde commissie (J. G. W. Fijnje, W. A. Froger, T. J. Stieltjes.) over het voor Amsterdam het best passende centraal-spoorwegstation (Gemeenteblad van Amsterdam. Afd. I, van 24 April en 19 Mei 1869.)
- De tegenwoordige stand der spoorwegkwesitie van Amsterdam. Vergelijking van het ontwerp van de ingenieurs der Staats- spoorwegen en dat van den heer Stieltjes door een lid der kiezersvereeniging „Burgerplicht” Amsterdam, 1869. 8o.
- Plan van een rioolstelsel met afvoer van faecale en andere onreine stoffen; voor Amsterdam (van J. G. van Niftrik). Amsterdam 1870. 8o.
- Rapport der commissie tot voorbereiding van de publieke werken dezer gemeente, betreffende de demping der Looyersloot. (Gemeenteblad van Amsterdam) 1870 8o. Met teekening.
- Een woord over Amstelland door W. A. C. van Hoorn. (Economist, 1870. blz. 1239.)
- Beschrijving van den bouw der schutsluis Willem III, en vnn de herstelling der schutsluis Willem I, gelegen aan den ingang van het Noord-Hollandsch kanaal tegenover Amsterdam, door J. F. W. Conrad (Verh. Kon. Inst. v. Ing. 1870/71 blz. 159.)
- Beschouwingen over de waterschapsbclangen in Amstelland, gegeven den 21sten Sept. 1871, door Mr. I. G. Kruiemel. Amsterdam, L. F. J. Hassels. 1871. 8o.
- De verdediging van Amsterdam aan de zijde van Haarlemmermeer, door mr. J. P. Arnersfoordt. 8o (Overdruk uit „het Vaandel” 1871.)
- Der Nordsee-Canal bei Amsterdam und die dazu gehörigen Anlagen, von A. VViebe. Mit Zeichnungen. (Zeitschrift für l'auwesen, Jahrgang XXII Berlin. Ernst und Korn. 1872.) bladz. 383. fol.
- Rapport der commissie (J. van Lennep, W. A. Froger, J. Strootman, N. T. Michaëlis, T. J. Stieltjes en Zenetti) belast met het ontwerpen of voordragen van een plan tot reiniging en reinhouding van de wateren en van den bodem van Amsterdam (Gemeenteblad van Amsterdam van 27 Januari 1872).
- Rapport van W. A. Froger en T. J. Stieltjes, over het peil vnn het Noordzeekanaal. (Gemeenteblad van Amsterdam van 13 December 1872.)
- Liernur's pneumatisch riool-systeem. Rapport omtrent de proeven genomen te Amsterdam, door L. Aronstein en A. Sassen. Breda, Broese en Co. 1872. 8o.
- Over de verbetering der wegen te Amsterdam, met het oog op het centraal-station, benevens een woord over de uitbreiding der stad aan de overzijde van het IJ, door I. Gosschalk Amsterdam, Schndd en Schröder, 1872. 8o.
- De voornaamste officieele stukken over het kanaal door Holland op zijn Smalst, gewisseld sedert 1860 en berustende op het Archief der Gemeente Amsterdam. Eene historische bijdrage ter beoordeeling van de verhouding waarin het Gemeentebestuur van Amsterdam verkeert en verkeerd heeft ten opzichte van het kanaal en de personen, collegiën en corporatiën bij de uitvoering daarvan betrokken. Uitgegeven op last van het Gemeentebestuur van Amsterdam, door P. de Boer Pz. en A. Goede Dz. Amsterdam, ter Stadsdrukkerij. 1872. 8o.
- Vervolg der verzameling van officieele stukken over het Noordzeekanaal, gewisseld sedert 1860 en berustende op het Archief der Gemeente Amsterdam. Amsterdam, ter Stadsdrukkerij. 1872. 8o.
- Met peil vnn het Noordzeekanaal, door Mr. J. G. A. Faber. Purmerend, J. Schuitenmaker. 1872. 8o.
- Report on the North Sea Canal of Holland and on the improvement of navigation from Rotterdam to the Sea, to the Chief of Engineers United States army, by J. G. Harnard. Washington. 1872. (Professional papers of the corps of Engineers U. S. Army no. 22.) 4to. Met pl.

- De nood van het Hoogheemraadschap Waterland door de gemeenschap met het groot Noord-Hollandsch kanaal toegelicht. Amsterdam, Ipenbuur en van Seldam. 1872. So.
- Scheepvaart en handelsnood; veroorzaakt door de afsluiting van het IJ bij Schellingwoude en de bezwaren, daaruit voortvloeiende, door W. J. Schuttevaer. Meppel, 1872. 8o.
- De afscheiding der bannc Landsmeer en het Hoogheemraadschap Waterland van het Noordzeekanaal, door Mr. J. G. A. Faber, P. De Boer en A. Goede IJz. Purmerende, J. Schuitenmaker. 1873. folio. Met kaarten.
- Memorie omtrent de afscheiding der bannc Landsmeer en het Hoogheemraadschap Waterland van het Noord-Hollandsch kanaal. (Op last der Commissie uit stemgerechtigde ingelanden.) Purmerende, J. Schuitenmaker. 1873. 4o.
- Gelijkmaking van het peil van het Noordzeekanaal en van Schermerboezem, door Mr. J. G. A. Faber. Purmerend, J. Schuitenmaker. 1873. 8o.
- Peilverhooging van het Noordzeekanaal, door Mr. J. G. A. Faber. Purmerend, J. Schuitenmaker. 1873. 8o.
- Verslag van de commissie tot het onderzoek en de beantwoording van eenige vraagpunten het Noordzeekanaal betreffende, ingesteld bij Koninkl. besluit van 8 Febr. 1873 n>. 8. Met eenige bemerkingen van T. J. Stieltjes. 's-Gravcnhage, Gebr. J. & II. van Langenhuysen. 1873. 8o.
- Een oud plan van doorgraving van Holland op zijn Smalst, met eenige bijdragen tot de levensbeschrijving van Jan Pieterszoon Dou, zijn zoon Jolmnes Dou, zijn kleinzoon Jan Johanneszoon Dou, alle drie landmeters van Rijnland, door Mr. J. P. Amersfoordt. (Overgedrukt uit het Tijdschrift van het Kon. Inst. v. Ing. 1872—1873). 's-Gravcnhage, Gebrs. J. en II. van Langenhuysen. I 1873. 8o. Met platen.
- Eenige kanteekeningen op de voordracht van Rurgemcester en Wethouders over de verbetering der water- en landwegen naar en door Amsterdam, benevens een woord over den bouw eener nieuwe beurs, door I. Gosschalk. Amsterdam, J. C. Schröder. 1873. 8o.
- Over spoorweg-stations te Amsterdam bij den Dam, door Goswinckel. Amsterdam 1873. 8o. Met kaart.
- Rapport der Commissie tot het ontwerpen of voordragen van een plan van reiniging en reinhouding van den bodem en de wateren van Amsterdam, door W. A. Froger, J. Strootaan, N. T. Michaëlis en Zenetti. Amsterdam. 1873.
- Het ontwerp tot reinhouding van de wateren en van den bodem van Amsterdam der heeren Froger, Strootman, Michaëlis, Stieltjes en Zenetti, toegelicht en vergeleken met het pneumatische rioolstelsel, door fi. T. Liernur. Amsterdam, Schelterraa en Holkema. 1873. 8o.
- De kust in gevaar. Opmerkingen nopens de zcegenten en stranden ven Texel, Vlieland en Terschelling, ook in verband tot het plan eener doorgraving van Holland op zijn Smalst, door J. L. Kikkert. 2de druk Helder, Giltjes. 185<J. 8o. Haarlem, J. J. van Brederode. 1873. 8o.
- Het verbindingskanaal tusschen de Voor-Zaan en het Noordzeekanaal, door K. van Rijn. Zaandam, Gt. Dekker Cz. 1873. 8o.
- Amstcnlamsche Kanaal-Maatschappij. Verslagen over de jaren 1873—1875, 1880—1882. Amsterdam. 8o.
- Notice sur les travaux publiés en Hollande, par Ph. Croizette Desnoyers. Paris, Dunod. 1874. 4o.
- Holland op zijn Smalst en de Hoek van Holland. Eene mededeling betreffende de vorming van zeegaten aan de Nederlandsche kust, door A. Huet. Amsterdam C. L. van Langenhuysen. 1874. 8o. Met eene kaart.
- Practische beschouwing en opmerkingen over het Noordzeekanaal voor Amsterdam. Een bemoedigend woord voor aandeelhouders. Amsterdam, C. F. Stemler. 1874. 8o.
- Plan tot reiniging en reinhouding van den bodem en de wateren van Amsterdam, door den directeur der publieke werken, J. Kalff, 26 Mei 1874.
- Toelichting van het ontwerp tot uitbreiding van Amsterdam langs het Noordzee-kanaal. Met eene plaat en kaart, door A. Huet. Amsterdam. Jan D. Brouwer. 1874.
- Ontwerp tot vergrooting van den Dam en tot demping van het Damrak. Uitgave van Frans Buffa en Zonen te Amsterdam. 1874.
- Plan tot uitbreiding der stad in den omtrek der Zaag- en Willemspoorten, voornamelijk inct het oog op een ontruiming der kelderwoningen met een toelichting, door I. Gosschalk. Amsterdam, Gebr. Binger 1874. 8o. Met kaart.
- Adres aan den gemeenteraad van Amsterdam. Een voorstel tot rioleering der stad, naar aanleiding van den directeur der publieke werken, door C. T. Liernur. Amsterdam, Schltcma en Holkema. 1874. 8o.
- Inlichtingen op het adres van de schippersvereeniging „Schuttevaer" houdende klagen over het gebruik der schutsluizen (Overgedr. uit de Prov. Drentsche en Asser courant van 21 Julij 1874). 8o.
- De spoorweg (Amsterdam) Amersfoort—Wageningen—Nijmegen (Keulen) de kortste verbinding van Amsterdam met den Rijn, door mr. Jac. Wertheim. Met spoorwegkaart van Nederland, waarop de door den heer Kappeync van de Coppello c. s. voorgestelde spoorwegen zijn aangeduid. Amsterdam, 1875. 8o.
- Een Amsterdamsch spoorwegbelang door mr. J. G. A. Faber. (Overgedrukt uit de Purmerender courant van 24 Augustus 1875.) So.
- i Peilverhooging van het Noordzeekanaal door Mr. J. G. A. Faber. (Overgedr. uit de Purmerender courant). Purmerend, 1875. 8o.
- i Amsterdam een landstad? Bijdrage tot het onderzoek aangaande de droogmaking van het zuidelijk deel der Zuiderzee, door A. Huet. 's-Gravcnhage, Gebr. J. en H. van Langenhuysen. 1875. 8o.
- I De hooge regeering en het Gemeentebestuur van Amsterdam in zake het Noordzeekanaal, door Jhr. Mr. J. W. H. Itutgers van Rozenburg. Amsterdam, Wed. J. Ellerman. 1875. 8o.
- I De beschuldigingen van Jhr. Mr. .I. W. II. Rutgers van Rozenburg, Directeur der Amsterdamsche Kanaalmaatschappij tegen het Gemeentebestuur van Amsterdam in zake het Noordzeekanaal uit de stukken weerlegd. Amsterdam, J. C. Loman Jr. 1875. 8o.
- Antwoord van Jhr. Mr. J. W. II. Rutgers van Rozenburg op de Apologie van het Gemeentebestuur van Amsterdam, door een ongenoomde. Amsterdam, 1875. 8o.
- i Lezing van den heer I). van Ketwich, in het collegie Zeemanshoop, op 12 Januari 1875. Amsterdam, 1875. 8o.

- Bemaling der Middel- en binnendijksche buitenveldersche polders, door J. C. de Leeuw en W. F. A. Beijerinck. Amsterdam, 1875. 8o.
- Verslag van de gecombineerde commissie uit de Middel- en binnendijksche buitenveldersche polders omtrent eene gemeenschappelijke stoombemaling 19 Nov. 1875. Amsterdam, 1875. 8o.
- The international Exhibition. The public works of Holland, by G. E. Waring Jr. New-York, 1876.
- De nieuwgebouwde sluis te Zeeburg nabij Amsterdam, door J. G. van Niftrik. (Bouwkw. bijdr. der Maatsch. tot bev. der Bouwk. Amsterdam, 1876. 22e deel. blz. 37.)
- Inwijding van het Noordzeekanaal en de haven van IJmuiden op 1 November 1876. Feestrede, uitgesproken door den President. Inauguration du canal maritime et port d'Amsterdam le 1 Novembre 1876. Discours du Président. Traduction. 2 bdu. 4o.
- Algemeen reglement van politie en tarief van het kanaal- en haven-geld voor het Noordzeekanaal, zijne havens en zijkanalen. Amsterdam, 1876. 8o. Met kaart.
- Over de onderwaterzetting van de Amsterdamsche verdedigingslinie in Rijnland, door A. Elink Sterk. (Dagblad van Zuidholland en 's-Gravenhage van 26 Januari 1876.) fol.
- Aan de Ingelanden van de polders in het voormalig IJ, Noord- en Zuid-Wijkerraer, Noord- en Zuid-Spaarndam en Houtrak. Juulij 1876. 8o.
- Voorloopig ontwerp van eene algemeene zuivering en reiniging der grachten, straten, pleinen, huizen en lucht te Amsterdam door een volmaakt spoelrioolstelsel van J. Wenmaekers. Aangeboden aan de regeering te Amsterdam in September 1876. Brussel, J. Gorné.
- Het kanaal door de Geldersche vallei. De kortste en beste waterweg tusschen Amsterdam en den Rijn. Amsterdam, Wed. J. C. van Kesteren en Zn. 1877. 8o.
- Sulle opere idrauliche dei Paesi Bassi. Relazione di missione dell'Ingegnere Italo Maganzini. Roina, Tipografia Bencini. 1877. 4o.
- Rapport betreffende het Noordzeekanaal en de uitwateringen in Rijnland, Schermerboezem en Amstelland, met eene daarbij behoorende graphische voorstelling der waterstanden in de Zuiderzee bij Zeeburg, in het IJ voor Amsterdam, enz. van 1 Juulij tot 28 September 1872, door J. F. W. Conrad. ('s-Gravenhage, 1877.) 2 bdn. fo.
- Ontwerp van een nieuwen waterweg rechtstreeks van Rotterdam naar Amsterdam, door W. Brandsma Joh. Zn. Rotterdam, Nijgh en van Ditmar. 1877. So.
- Ontwerp tot kanalisatie van de rivier de Lek, tot verbetering van de vaart van Keulen naar Amsterdam en tot het verruimen van den Gelderschen IJssel, voor afvoer van ijs en Rhijnwater, door P. J. de Quartel. Utrecht, J. G. Andriessen en Zoon. 1877. 8o.
- De ontwerpen voor los- en laadsteigers aatr den Westerdokdijk, door J. G. van Gendt Jr. Amsterdam, C. L. Brinkman 1877. 8o.
- Ontwerp van een nieuwen waterweg van Amsterdam naar den Rijn en van Amsterdam naar Rotterdam, door J. A. A. Waldorp. 's-Gravenhage, Martinus Nijhoff. 1877. 8o. Met plaat en kaart.
- Beoordeling van het ontwerp van den heer J. A. A. Waldorp voor een nieuwen waterweg van Amsterdam naar den Rijn en van Amsterdam naar Rotterdam, door T. J. Stieltjes. (Dagblad „het Vaderland" van 25, 26, 27 en 29 October 1877.)
- Rapport der Commissie, benoemd tot het instellen van een onderzoek omtrent het ontwerp van den heer J. A. A. Waldorp, voor een nieuwen waterweg van Amsterdam naar den Rijn en van Amsterdam naar Rotterdam. 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1877. 4o.
- De ontwerpen tot verbetering der vaart van Amsterdam naar Rotterdam, door E. H. Stieltjes. Rotterdam, 1877. So.
- Vervolg rapport der Commissie benoemd tot het instellen van een onderzoek omtrent het ontwerp voor een nieuwen waterweg van Amsterdam naar den Rijn en van Amsterdam naar Rotterdam, 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1878. 4o.
- Rapport der hoofdingenieurs en ingenieurs van den Waterstaat in het 9e, 10e en 8e district omtrent eene verbetering van de bestaande Keulsche vaart van Amsterdam langs Utrecht, Vreeswijk, Vianen en Goriuchem. 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1878. 4o.
- Rapport der hoofdingenieurs en ingenieurs van den Waterstaat in het 9e, 5e en 6e district omtrent een nader onderzoek van het ontwerp van een kanaal door de Geldersche vallei. 's-Gravenhage Algemeene Landsdrukkerij. 1878. 4o.
- Aanteekeningen op het ontwerp van een kanaal door de Geldersche vallei, opgemaakt op uitnoodiging van het Amsterdamsche Rijnvaartcoraaité door J. G. van Gendt Jr. Utrecht, J. van Druten 1878. 2 stukken. 8o. Met kaarten.
- Het wetsontwerp op de binnenlandsche scheepvaart. Een woord over het Geldersch vallei-kanaal, het Gorinchemsche kanaal en de vaart tusschen Amsterdam en Rotterdam, door J. A. A. Waldorp. 's-Gravenhage, Martinus Nijhoff. 1878. 8o.
- De brochure van den ingenieur J. A. A. Waldorp over het Wetsontwerp op de binnenlandsche scheepvaart, door T. J. Stieltjes. („Algemeen Handelsblad" van 30 April, 1 en 2 Mei 1878.)
- Rapport der hoofdingenieurs van den Waterstaat over de verbetering van den waterweg tusschen Amsterdam en Rotterdam, 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1878. 4o. Met kaart.
- Briet der hoofdingenieurs van den Rijks Waterstaat in het 9e en 10e district over de globale raming van de verbetering van den Waterweg tusschen Amsterdam en Rotterdam langs Alphen en den Hollandschen IJssel en over de verbinding tusschen de Kattensloot bij den stadssingel te Amsterdam en het Noordzeekanaal. 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1878. 4o.
- De verbetering van den Waterweg van Amsterdam naar Rotterdam en de gemeente Gouda, door E. H. Stieltjes. Met een kaartje. Rotterdam, H. A. Kramers St Zoon. 1878. So.
- Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij. Voorwaarden der negende, openbare veiling van land en in het drooggemaakte IJ, op 13 Maart 1878. (Amsterdam 1878.) 8o.
- Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij. Gids voor de haven van IJmuiden voor 1878, bevattende den tijd van hoog- en laagwater, een seintabel en een tabel van afstandseinen, benevens andere belangrijke mededeelingen. Amsterdam, 1878. 8o.
- Historische beschouwingen over het tegenwoordig Departement voor de openbare werken in Nederland, de hoofdriolen en de voorgestelde kanaalwet, door P. J. de Quartel. Utrecht, Daunenfelder en Go. 1878. 8o.
- Stelselmatige bodemverontreiniging, contrapneumatische rioolering. Een onderzoek naar de aanhangige voorstellen ter verbetering van den openbaren gezondheidstoestand te Amsterdam, door

- C. T. Liernur. Amsterdam, Schiltma en Holkema. 1879. 8o.
Kene slem over de noodzakelijkheid van de verbetering der Nederlandische rivieren en zeegeten en van het graven van kanalen ten behoeve van handel en scheepvaart met lager waterloozing voor polderwaterschappen, door P. Faddcgon. Amsterdam, J. M. E. k G. II. Meijer. 1879. 8o.
- Uitgewerkt plan eener Rijnvaart tusschen Waal en Noordzee-kanaal zonder last van spoorwegbruggen. Met kaart en teekeningen. Aangeboden en voorgedragen aan het Rijnvaart-Comité te Amsterdam, door J. Kalf. Amsterdam, F. Buffa & Zoon. 1879. 4o.
- Adviescn omtrent ecnige belangrijke onderwerpen. I. «Een kanaal van Amsterdam door de Geldersche vallei naar den Boven Waal, door Mr. J. J. Teding van Berkhout.» Amsterdam, C. M. van Gogh. 1879. 8o.
- Kanaal van Amsterdam door de Geldersche vallei tjaar de Waal. Beschouwingen betreffende den aanleg des kanaals, hoofdzakelijk van het gedeelte van Zeeburg bij Amsterdam tot Woudenberg, opgesteld op verzoek van liet Rijnvaart Comite te Amsterdam, door N. II. Ilenket. 's Gravenhage, Gebroeders van Cleef. 1879. 8o.
- Het Noordzeekanaal en het Spaarne, door Dr. C. G. van Reeken. (Overgedrukt uit het Haarlemsch Dagblad van 2, 3 en 5 Mei 1879). Haarlem, Gebr van Asperen van der Velde. 1879.
- Laatste stukken betreffende het Noordzeekanaal en het Spaarne, door Dr. C. G. van Reeken. (Overgedrukt uit het Haarlemsch Dagblad van 14 Mei 1879). Haarlem, Gebr. van Asperen van der Velde. 1879.
- Memorie van toelichting. Ontwerp-concessie voor een scheepvaartkanaal van Amsterdam naar Duitschland, van J. G. Jäger. Amsterdam, 1879. fol.
- Gemeentewerken van Amsterdam (Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Vergadering van 3 en 4 Julij 1879 te Amsterdam). So. M. kaart.
- Verzekering tegen overstrooming in Amsterdam, met een overzicht van boezemstanden in en om Amsterdam in verband met het weder, door mr. .I. P. Amersfoordt. (Algemeen Handelsblad van 1 Februari 1880). fol.
- Ontwerp van een kanaal van Amsterdam langs Utrecht over Wijk bij Duurstede naar Tiel en voor een kanaal van Amsterdam over Gouda naar Rotterdam, door J. van der Toorn. 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1880. 4o. Met pl. en kaarten.
- Rapport der commissie van hoofdingenieurs nopens een nader onderzoek naar de vereischte verbeteringen van de bestaande Keulsche vaart en betreffende een globaal ontwerp voor een waterweg van Amsterdam tot Utrecht, de verbeterde Keulsche vaart volgende en verder over Wijk bij Duurstede naar de Waal bij Tiel. 's Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1880. 4o. Met kaarten. (Niet in den handel).
- Rapport betreffende de verbetering der bestaande Keulsche vaart, uitgebracht door de ingenieurs J. van der Vegten P. II. Kemper, ingevolge opdracht van het Gemeentebestuur van Utrecht. Utrecht, 1880. 4o. Met kaarten.
- Rapport betreffende eenc navraag van den heer J. G. Jäger te j Amsterdam, oin concessie voor een aanleg van een kanaal door de Geldersche vallei ter verbinding van Amsterdam met den Boven-Rijn en 'voor de droogmaking der plassen beoosten de Vecht, 's Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1880. 4o.
- Verzameling van stukken betrekkelijk de pogingen in de laatste jaren aangewend om het Noordzeekanaal door de Geldersche vallei met den Boven-Waal in verbinding te brengen, uitgegeven op last van het Gemeentebestuur van Amsterdam. Amsterdam, Stadsdrukkerij. 1880. 8o. Met kaart.
- Rapport der commissie van hoofdingenieurs betreffende het plan eener Rijnvaart tusschen de Waal en het Noordzeekanaal van den Directeur der publieke werken te Amsterdam. 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1880. 4o. Met kaart.
- Ontwerp van een nieuwen waterweg van Amsterdam naar de W'aal, door een oud-officier (l'randsma). 's-Gravenhage, Joh. IJkema. 1880. 4o. Met kaart.
- Scheepvaartverbinding van Amsterdam met de Waal in de richting van Duitschland, door N. II. Ilenket. Eerste stuk. 's-Gravenhage, Gebr. van Cleef. 1880. 8o.
- Nota overgelegd in eene Afdeeling der 2de Kamer van de Staten-Generaal in Maart 1881 bij het onderzoek van het ontwerp tot verbetering der Keulsche vaart, door W. A. Froger. Amsterdam, J. M. E. en G. II. Meijer. 1881. Met 4 bijlagen en 2 kaarten. (Alleen de nota is in de handelingen der Kamer opgenomen.)
- Amsterdam een zeestad. Een studie over de verbinding van Amsterdam met den Boven-Rijn en de Droogmaking der Zuiderzee, door A. Huet. Rotterdam, J. W. van Leenlioff en Zoon. 1880. 4o. Met kaarten.
- Nota der Commissie van hoofdingenieurs betrekkelijk den brief van het Amsterdamsche Rijnvaart-Comité aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, dd. 26 November 1880. 's-Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij. 1881. 4to.
- Een tijdelijke Rijnvaart of de Keulsche vaart, door C. Lely. Met 1 schetskaartje. Amsterdam, J. II. en G. van Hetcren. 1881. 8o.
- Een Rijnvaartkanaal voor Amsterdam. Beschouwingen over de eischen en de wenschelijke afmetingen van een Rijnvaart-Kanaal voor Amsterdam, en over het wetsvoorstel ter verbinding van Amsterdam met de Merwede, benevens een voorloopig ontwerp van een kanaal van Amsterdam naar de Waal bij Ochten, langs Amersfoort en Amerongen, door E. II. Stieltjes. 's-Gravenhage M. Nijhoff. 1881 8o.
- Nog een woord over het Hijnkanaal, door J. Dirks. Amsterdam, Joh. G. Stemler Cz. 1881. So.
- Het vraagstuk der verbinding van Amsterdam met den Rijn en de belangen der defensie, door C. D. H. Schneider. (Militaire Spectator. 4de serie. 7de deel no. 6.) Breda, Broesc en Comp. 1881. 8o.
- Mededeeling over de watergemeenschap tuischen het Noordzeekanaal te Amsterdam en de rivier de Waal, door J. A. A. Waldorp. (Uit de werken van het Kon. Inst. v. Ing.) 's-Gravenhage, Gebr. J. en II. van Langenhuysen. 1881. 4o.
- De ontworpen verbindingen van het Noordzeekanaal met den Boven-Rijn, beschouwd uit het oogpunt der landsverdediging, door K. Eland. 's-Gravenhage, Gebr. van Cleef. 1881. 8o.
- De twaalf ontwerpen voor het Amsterdamsche Hijnvaartkanaal, beknopt omschreven en beoordeeld door een Ingenieur. Met een schetskaart waarop de verschillende ontwerpen zijn aangegeven. 's-Gravenhage, Martinus Nijhoff. 1881. So.
- Amsterdam en Rotterdam. Verzameling van stukken betreffende de doorgraving van Holland op zyn Smalst en van den Hoek van Holland, door A. Huet. Rotterdam, J. W. van Leenlioff en Zoon. 1881. 2 dln. 8o. Met atlas langw. 8o.

- De rechtstreeksche spoorwegverbinding tusschen Amsterdam en IJmuiden, door A. Fock. Amsterdam. 1883. 8o. Met kaart.
- Verslag over den toestand van handel, scheepvaart en nijverheid te Amsterdam in 1880—1891, opgemaakt door de Kamer van Koophandel en Fabrieken aldaar. Gedrukt ter Stadsdrukkerij. (Amsterdam, J. Müller.) 1881—1892. gr. 8o.
- De laatste editie van het Merwede-kanaal. Amsterdam, Blikman en Sartorius. 1883. gr. 8o.
- De spoorwèg Amsterdam—IJmuiden en de bureaux van Waterstaat. Amsterdam, J. H. de Bussy. 1883. 8o. Met 16 bijlagen en kaart.
- Mededeeling door het lid A. Huet over de wenschelijkheid en uitvoerbaarheid eener open doorgraving van Holland op zijn Smalst» (Tijdschrift van het Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 12 Juni 1884.)
- Mededeeling van het raadslid J. F. VV. Conrad over de inrichting en het gebruik van de haven te IJmuiden. (Tijdschrift Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 10 November 1887, bladz. 31. Platen IV—VI.)
- De toekomst van het Merwede-kanaal, voor zooveel het internationaal verkeer betreft, besproken. Utrecht, J. de Kruyff. 1886. gr. 8o.
- De nieuwe sluis bij IJmuiden. Een woord ter herinnering aan Dr. G. Simons. (Tijdschrift Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 9 November 1886.)
- De toekomst van Nederland als handelsstaat, door A. Huet, civiel ingenieur. Met eene kaart. Nijmegen, H. C. A. Thieme. 1886. gr. 8o.
- liet gemeenteplan of niets? Antwoord op het praeadvies van Burgemeester en Wethouders in zake de beurs- en boulevard-quaestie door den schrijver van „Amsterdam een wereldstad?" Uitgegeven voor rekening van den schrijver. Amsterdam, Blikman en Sartorius. 1887. gr. 8o.
- A propos: De beurs en de nieuwe tramconcessie te Amsterdam, door A. L. van Gendt. Amsterdam, C. L. Brinkman. 1887. 8o. Met plaat.
- Guide to the harbor of Ymuiden and the Northsea canal for 1888—1891, containing the time of high and low water for every day of the year, the rising, setting and phases of the moon with drawings of the signals indicating the draught of water on the shallowest point within the harbor and of the distance signals, the tariffs of canal and harbordues, pilotage, towing services, etc. etc., by Halverhout and Zwart. Amsterdam, L. J. Harri. 1888—1892. gr. 8o. Met kaarten.
- Het nationale vraagstuk. De wedstrijd van Amsterdam en Antwerpen, door A. Huet. Enkhuizen, A. Egraond. 1888. gr. 8o.
- Mededeeling van het lid J. F. W. Conrad betredende de slagdorpediepte der te IJmuiden te bouwen schutsluis. (Tijdschrift Kon. Inst. v. Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 12 Februari 1889. bladz. 59. Plaat VII.)
- Mededeeling van het lid A. Huet bevattende eene geschiedkundige bijdrage tot toelichting van het vraagstuk: „Amsterdam bereikbaar te maken voor de groote scheepvaart". (Tijdschrift Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 13 Juni 1889, bladz. 100. Platen X en XI.)
- Hoe zullen wij gaan naar de noordzijde van het IJ? Amsterdam, A. van Oosterzee. 1890. gr. 8o. Met plaat.
- Landaanwinning in de Zuiderzee, door A. Huet. Amsterdam, Metzler en Basting. 1890. 8o. Met kaarten.
- Verslag van de Commissie ter bevordering van het Transitoverkeer van Amsterdam aan de kamer van koophandel en fabrieken te Amsterdam. Stadsdrukkerij 1891.
- Die Rheinschiffahrt in Bezug auf Industrie und Landwirtschaft, door C. F. Bloys van Treslong. Dordrecht, J. P. Revers. 1891. gr. 8o.
- Amsterdam-Rijnkanaal. Samengesteld ter herinnering aan den feesttocht op het voltooid gedeelte van het Merwede-kanaal en van de in gebruikstelling van het verbeterd vaarwater van Amsterdam naar den Rijn, door C. Bloys van Treslong. Amsterdam, J. H. de Bussy, 1892. 4o. Met kaart.
- Voordracht van het lid B. O. van Manen over de schutsluis in het kanaal van IJmuiden en den dam te Schellingwoude.
- Voordracht van het lid J. Eymer over het stoomgemaal te Schellingwoude.
- Voordracht van het lid A. A. Bekaar over de in uitvoering zijnde schutsluis te IJmuiden.
- Voordracht van het lid W. K. du Croix over de uitvoering van den sluisbouw te IJmuiden. (Tijdschrift van het Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 13 September 1892, bladz. 13, 16, 18 en 19. Platen I—V.)
- Voordracht van het lid A. Huet ter toelichting van het voorloopig ontwerp eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, in voldoening aan de tot dat lid gerichte uitnoodiging van het Instituut volgens besluit van de Vergadering van 9 September 1890. (Tijdschrift van het Kon. Inst. van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 14 Februari 1893. (Bijlage 15, bladz. 77—143, Platen X—XVI.)

BIJLAGE XVII (*).

De Noordzee vóór Amsterdam, 1862—1889. (Kaarten en teekeningen van ontwerpen voor eene open verbinding van Amsterdam met de Noordzee.) 1 Atlas fo.

BIJLAGE XVIII (*).

Berichten omtrent de handelswegen van Amsterdam over de jaren 1886—1893. 1 dl. 4o.

(* Deze beide bijlagen, te uitgebreid voor opname, zijn nedergelegd in de Bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

NOTULEN DEK VERGADERINGEN

VERGADERING VAN DEN 11^{DEN} APRIL 1893, IN HET LOKAAL
«DILIGENTIA», TE 'S GRAVENHAGE.

1. Tegenwoordig: W. F. Leemans, president, J. Sclirocder van der Kolk, E. H. Stielijes, F. M. van Pantlialeon baron van Eek, R. A. I. Snethlage, I. A. Lindo, dr. E. F. van Dissel, raadsleden en J. Tideman, secretaris; de gewone leden: G. B. H. F. Alpherts, J. E. van den Arend, L. E. Asser, J. E. H. Bakhuis, D. F. A. Bauduin, W. K. Behrens, H. E. van Berckel, N. J. Beversen, M. J. van Bosse, H. E. de Bruyn, J. C. de Bruyn, jlr. P. H. A. Martini Buys, P. Galand, A. E. R. Collette, J. F. VV. Conrad, M. Coliivee DJzn., W. E. Gramer, A. Déking Dura, G. van Diesen, F. Doffe^nies, D. Drost, P. M. Duyvis, I. D. Evers, K. H. Gockinga, J. Groenendaal Jr., A. Vroesorn de Haan, H. P. N. Halberlsina, A. D. Heederik, H. M. Henket, N. H. Henket, J. van Heurn, jhr. W. Hloeuft, dr. H. F. R. Hubrecht, A. Huet, C. A. Huygen, H. A. van IJsselsteyn, J. Ilcken, A. M. K. W. baron van Ittersum, G. J. de Jongh, J. Kall!, A. J. C. von Kellner, P. H. Kemper, J. J. van Kerkwijk, A. Kenrenaer, J. Krap, J. E. Kriens, A. G. Lamminga, D. J. van Lennep, W. de Man, IS. Th. Michaelis, J. C. van der Muelen, A. T. L. Rouwenhorst Mulder, J. NV Th. van Oijen, H. van Oordt, jhr. F. L. Ortt, H. de Mol van Otterloo, J. M. K. Pennink, jhr. ü. J. A. Hlepelaer van Driel, C. P. E. Ribbius, C. T. J. L. Bieber, K. F. H. Roos, jhr. L. A. Sandberg, J. Sclioltens, J. Schotel, J. A. Schuurman, C. M. È. van Löben Seis, Ph. W. van der Sleyden, J. J. Staal, H. M. W. W. Staring, W. C. A. Staring, -L Z Stuten, N. A. M. van den Thoorn, J. van der Vogt, J. G. H. de Voogt, H. P. J. de Vries, H. Wakkie, F. J. T. N. Beukman van der Wijck en G. E. V. L. van Znylen; de buitengewone leden: jhr. F. L. C. van Doorn van Koudekerke, H. E. Gritters Doublet, W. A. E. van Geuns, H. C. M. Hlennus, E. J. Kist, A. R. van Loon, jhr. F. E. P. Sandberg en J. M. Stoop.

2. De /trcsftienf opent de vergadering en zegt het volgende :
Sedert onze vorige vergadering hebben wij wederom een drietal leden door dun dood verloren.

CHARLES T. LIKUNUU, 12 Mei 1828 te Haarlem geboren, sedert 18ÜG gewoon lid van het Instituut, is 12 Februari 1893 te Berlijn overleden. Na aanvankelijk hier te lande te hebben gewerkt o. a. bij de droogmaking van den Anna Paulownapolder, vertrok h\j op 20jarigen leeftijd naar Amerika alwaar hij onder anderen een

zeer werkzaam a ndeel had aan den spoorwegbouw der Amerikaanse spoorwegen.

Bij het iitbreken van den burgeroorlog bevond hij zich in de zuidelijke Staten, nam deel aan den oorlog en ontving bij de verdediging van het fort Morgan een beenwond, die hem den voet kostte.

Het is genoegzaam bekend, dat, toen hij met zijn gezin naar Europa was teruggekeerd, het vooral de qnaistie van de rioleering en den alvoerder (secaliën was, waaraan deze energieke geest zijn studiën met onverpoosde volharding wijdde en dat het naar hstn genoemd rioleeringslelsel hier te lande te Amsterdam en te Leiden is toegepast.

Zijn laatste levensjaren bracht hij te Berlijn door, waar hij het «Internationales hygienisch-technisches Institut für Sliidte-entwas-serungi' had opgericht.

Van zijn stelsel gaf hij de eerste mededeelingen in liet Instituut (Notulen 1805/üj, blz. 180, 245), alwaar liet ook herhaaldelijk werd besproken; in de werken vindt men ook andere mededeelingen van zijn hand o. a. op spoorweggebied.

In het no. 13 van den loopenden jaargang van liet tijdschrift «de Ingenieura vindt men een portret met een levensbericht van den wakkeren man van de hand van den heer D. E. C. Knuttel.

Jhr. JAN CORNELIS VAN DE POLL, geboren te Amersfoort in 1860, werd lid van het Instituut in 1879. Aanvankelijk werkzaam bij den aanleg der Staatsspoorwegen verwisselde hij dien werkkring met dien van adjunct-commies bij de afdeeling Kunsten en Wetenschappen aan het Departement van Binnenlandsche Zaken, welke betrekking hij bleef waarnemen, in weerwil van zijn toenemend rheumatisch lijden, dat oorzaak van zijn vroegtijdigen dood was. Hij stierf te 'sGravenhage den 8sten April 1893. Een warm gesteld *in Mmoriam* betreffende van de Poll, van de hand van ons medelid H. A. van IJsselsteyn, treilen wij aan in n°. 10 van «de Ingenieur».

I)e werken van liet Instituut bevatten eenige bijdragen, door hem geleverd.

JACOBUS VAN VELZEN, geboren te Amsterdam 28 Juni 1842, lid van het Instituut sedert UG1, werd als civiel-irigenieur in October 18GG gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van I Nederlandseh-Indiö, om te worden benoemd lol aspirant-ingenieur bij den Waterstaat en B. O. W. en klom daarbij op tot ingenieur I 1ste klasse in Augustus 1880.

In Juli 1884 met verlof naar Europa teruggekeerd en in Februari

1887 weder naar Indië vertrokken, werd hij in dienselfden rang geplaatst te Probolinggo als chef der 5de Waterslaatsafdeeling.

In December 1801 verkreeg hij eervol ontslag uit 's lands dienst, hij is te Deventer overleden den 22sten Maart 1893.

In liet Tijdschrift der Afdeeling Nederlandsch-Indië van 1877—78 komt eene mededeeling van hem voor, getiteld: «De ijzeren brug over de Kediri-rivier, ter hoofdplaats van de residentie van dien naam».

3. De notulen der Insituntsvergadering van 14 Februari jl. zijn gedrukt aan de leden toegezonden.

De vrettiilvni herinnert aan het in die notulen vermeld verzoek, dat alsnog eene kaart aan de voordracht van liet lid Th. L. W. Steinmetz over de Zuid-Afrikaansche spoorwegen mocht worden toegevoegd, en deelt mede, dal, door bemiddeling van het raadslid Snethlage, daaraan zal worden voldaan en, met welwillende medewerking van de directie der Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij, een tweetal kaarten bij de notulen van deze vergadering zullen worden gevoegd. (Zie platen XXIV en XXV.)

liet lid *tMut* verzoekt dat bij die notulen ook moge worden gevoegd eene volledige opgave van de teekiingen, enz. welke van wege liet Instituut naar de Cliieago-tentoonstelling zijn verzonden.

De tti'f'ttiilenl geeft daarvan de toezegging. (Zie bijlage 10)

De notulen worden hierop goedgekeurd.

4. Sedert de vorige vergadering zijn ontvangen de navermelde geschenken:

a. Vnn den Minister van Marine:

1. Jaarboek der Koninklijke Nederlandsche Zeemacht. 1891—1892. 8vo.

2. Hydrographische kaart van het Friesche zeegat en omliggende Wadden. Schaal 1 : 50000.

b. Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid:

1. Statistiek der scheepvaart, 1891. Derde gedeelte. Vrachtvaart door Nederlandsche schepen op vreemde havens. 4to.

2. Hoogte van verkenmerken volgens N. A. I gevonden bij de nauwkeurigheidswaterpassingen en de waterpassingen van den algemeenen dienst van den Waterstaat. 11 provincie Friesland; V. provincie Gelderland; VIII. provincie Utrecht; IX. provincie Noord-Holland; X. provincie Zuid-Holland 5 bdn. 4to.

3. Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Batavia. Vol. XIV. 1891. 1ol.

4. Spoor- en tramwegkaart van liet Koninkrijk der Nederlanden. Schaal van 1 : 400 000. Gaphische voorstelling van het goederen- vervoer over de spoorwegen in het jaar 1891.

5. Idem, van liet personenvervoer over de spoorwegen in het jaar 1891.

c. Van den Minister van Openbare Werken te Home:

Giornale del genio civile. Anno XXX. 1892. Fascicolo 12. 8vo. Met platen.

d. Van de Hollandse Maatschappij der Wetenschappen:

1. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XXVI, livr. 4 et 5. 8vo. Met platen.

2. Œuvres complètes de Christiaan Huygens. Tome cinquième Correspondance 1004—1005. 4to.

e. Van Teyler's Stichting:

Archives du Musée Teyler. Série II. Vol. IV. Première partie, roy. 8vo.

f. Van de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst:

1. Bouwkundig tijdschrift. Deel XIII. Deel 39 der Bouwkundige bijdragen. Eerste stuk 4to. Met platen.

2. Nationaal congres voor Bouwkunst, gehouden bij gelegenheid van de viering van het vijftigjarig bestaan, op 27 en 28 Mei 1892, te Amsterdam. Verslag der werkzaamheden opgemaakt door den algemeen-secretaris van het congres met medewerking van de secretarissen der sectiën. I. Verslag van liet verhandelde in de sectiën van liet Congres. 4to.

g. Van liet Wiskundig Genootschap, te Amsterdam:

1. 3e Vervolg van den Catalogus der bibliotheek. Januari 1893. 8vo.

2. Revue semestrielle des publications mathématiques. Tome I. première partie. 8vo.

h. Van de Hoofdcommissie van het Hotterdamsche Lees kabinet:

Vier en dertigste jaarlijksch verslag door de hoofdcommissie aan de leden van de vereeniging tot daarstelling van eene algemeene openbare bibliotheek en van een daaraan verhonden Lees kabinet te Rotterdam, medegeedeeld in de algemeene vergadering van 25 Februari 1893. 8vo.

i. Van het Bataviaasch Genootschap van. Kunsten en Wetenschappen :

1. Tijdschrift voor Indische taal, land- en volkenkunde. Deel XXXVI. Afl 2. 8vo.

2. Notulen. Deel XXX. 1892. Afl. III 8vo.

k. Van de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw:

Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië. Deel XLV. Afl. IV—VI. 8vo.

l. Van l'Association des ingénieurs sortis de l'école de Liège:

1. Bulletin de l'association. 1893 N°. 1 en 2. 8vo.

2. Liste des membres de l'association. Année 1892—1893. 8vo.

vi. Van l'Association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Garni :

Annales de l'association. Tome XVI 1892- 93. Première livraison. 8vo. Met platen.

m. Van la Société des ingénieurs civils de France:

1. Mémoires et compte rendu des travaux de la Société. Décembre 1892, Janvier et Février 1893. 8vo. Met platen.

2. Résumé des séances de la Société. Février et Mars 1893. 8vo.

3. Annuaire de la Société de 1893. 8vo.

0. Van tlic Institution of civil Engineers :

1. Minutes of proccedings, with otlher selcled and abstracted papers. Vol. CXI 1892-93. Part. I 8vo. Met platen.

2. Uittreksels van liet verhandelde op de algemeene vergaderingen. Zitting 1892-93. N°. 7—11. 8vo.

n. Van the Nortli of England Institule of mining and mechanical Engineers:

1. Transactions. 1893. Vol. XLI. Part. VI. Vol. XLII. Part. 1. 8vo. Met platen.

2. Annual report and accounts for the year 1891—92 and list of council, officers and members for the year 1892—93. 8vo.
- q. Van the Literary and Philosophical Society, Manchester: Memoirs and proceedings of the Society. 1891—92. Vol. V. N^o. 1 & 2; Vol. VI. 8vo Met platen,
- r. Van der Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein: Der Civilingenieur. Organ des Vereins. Jahrgang 1893. Heft 1 & 2, 4to. Met platen.
- a. Van das Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden :
1. Niederschlagsbeobachtungen der meteorologischen Stationen im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1892, 2. Halbjahr. 4to.
 2. YVasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grössern Nebenflüsse, während die Monate Januar und Februar 1893. 4to.
- t. Van die Hydrographische Abtheilung im technischen Bureau des Landesculturrathes für das Königreich Böhmen:
1. Ergebnisse der Wasserlandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1891. Mit 0 autographirten Tafeln. 4to.
 2. Ergebnisse der oinbromtrischen Beobachtungen in Böhmen für das Jahr 1891. Mit einer hyëtographischen Uebersichtskarte. 4to. j
 3. Die Einrichtung des Wasserstands-Prognosendienstes an der Elbe in Böhmen. Mit 2 Tafeln. 4to.
- u. Vau la Sociedade de geographia de Lisboa :
Boletiin da Sociedade. IIa Serie. N^o. 3—5. 8vo.
- v. Van la Società degli Iugegneri e degli Architetti Italiani, te Rome:
Annali della Società. Bullettino. Anno I. N^o. 1 & 2, 1 6t 15 marzo 1893. 8vo.
- w. Van the American Society of Civil Engineers:
Transactions. Vol XXVII. N^o. 6. December 1892; Vol XXVIII. N^o. 1. Januarij 1893. 8vo. Met platen.
- x. Van het honorair lid G. A. Eijiel:
1. Affaire de Panama, devant la première chambre de la cour d'appel. Plaidoirie de Me Waldeck-Bousseau pour M. Eiffel. 4to.
2. Affaire de Panama devant la première chambre de la cour de Paris. Note sur l'arrêt de la cour de Paris du 9 lévrier 1893 en ce qui concerne M. Eiffel. Avec discussion de l'art. 4 (four-niture du matériel et des installations). 4to.
- y. Van het lid M. J. van Bosse:
1. De werkring van den ingenieur van den Waterstaat in Ned-Indic. Voordracht van den beer M. J. van Bosse, gehouden den 17den Februari 1893, in de Studenten-Vereeniging «Vrije Studie», te Delft. 8vo. Met twee irrigatiekaarten van Java. fol.
2. Kaart van de haven te Tandjong Priok. Schaal 1 : 4000. 1892.
- z. Van het lid G. D. Delprat:
Extraction of ore from wide veins or masses, hij G. D. Delpra t. (Baltimore meeting, february, 1892.) 8vo. Met fig. in den tekst.
- aa. Vau het lid J. Kraus :
La construccion de grandes tncizos continuos por medio de cajones neumaticos de diensiones limitadas, Jacobo Kraus. (Geplaatst in de: Anales del Instituto de Ingenieros. Ailo IV. I Tomo V. 15 de Fehrero de 1892.) 8vo.
66. Van den heer I. Boer Hz., te Utrecht:
Tijdschrift voor kadaster en landmeetkunde, onder redactie van I. Boer Hz. Jaargang IX. 1893. 1ste aflevering. 8vo.
- cc. Van den heer J. Hohn, te Middelburg:
Nieuwe kaart van de Provincie Zeeland, in zes bladen, ontworpen en geteekend door J. Holm. 1891. Met bijlage, fol.
- dd. Van den heer J. Kuyper, te Leiden :
liet Haarlemmermeer. E;ne aankondiging door J. Kuyper. (Overgedrukt uit het «Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandse!» Aardrijkskundig Genootschap, jaargang 1893.») 8vo.
- Aangekocht zijn de volgende boekwerken:
- F. H. P. van Alphen. Bijdrage tot de kennis van het scheepsstoomwerktuig. Rotterdam, 1871. 8vo. Met atlas fol.
- J. Bauschinger. Mittheilungen ans dem mechanisch-technischen Laboratorium der Königlichen polytechnischen Schule in München, lieft XX und XXI München, 1892. 2 bdu. lol.
- II. Blessinger. Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen einschliesslich aller Theile in Theorie und Praxis für Nicht-Elektrotechniker. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Kiel und Leipzig, 1892. 8vo.
- Prof. Dr. Georg von Boguslawski und Dr. Otto Krümmel. Handbuch der Ozeanographie. Band 1. Räumliche, physikalische und chemische Beschaffenheit der Ozeane. Mit 15 Abbildungen. Band II. Die Bewegungsformen des Meeres. Mit einem Beitrage von Prof. Dr. K. Zöppritz. Mit 00 Abbildungen und einer Übersichtskarte der Meeresströmungen. Stuttgart, 1884, 1887. 2 bdn. 8vo.
- M. Brinkgreve. Het Merwedekanaal. Utrecht, 1892. kl. 8vo. Met kaart. (Overdruk van het Utrechtsch Dagblad.)
- Th. Büte und A. von Borries. Die Nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung. Bericht über eine im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten im Frühjahr 1891 unternommene Studienreise. Mit 74 Abbildungen im Text und 55 lithographirten Tafeln. Wiesbaden, 1892. fol.
- Jhr. E. van Citters en J. C. A. van Rosendaal. Verzameling van wetten, besluiten, enz. betreffende de spoorwegen in Nederland, 1891. 'sGravenhage, 1892. 8vo. Algemeen register over de jaren 1832—1890 'sGravenhage, 1892. 8vo.
- J. Denier. Encyclopédie des travaux publics. Architecture et constructions civiles, charpente en bois et menuiserie. Paris, 1892. 8vo Met fig. in den tekst.
- Prof. Josef Dorm. Handbuch der Architektur. Dritter Theil. 3. Band. Heft 2. Zweiter Theil. 4. Band. Heft 2. Darmstadt, 1892. roy. 8vo. Met platen.
- Fr. Engesser. Die Zusatzkräfte und Nehenspannnngen eiserner Fachwerkbrücken. Eine systematische Darstellung der verschiedenen Arten, ihrer Grösse und ihres Einflusses auf die konstruktive Gestaltung der Brücken. I. Die Zusatzkräfte. Berlin, 1892. 8vo. Met lig. in den tekst.
- P. Freerksen. Beitrag zur Geschichte des Ostfriesischen Deichwesens im allgemeinen und der Niederemselm Deichacht im besonderen. Mit fünf Karten-Beilagen. Emden und Bortum, 1892. 8vo.
- Maurice Koechlin. Encyclopedie des travaux publics. Applications de la statique graphique. Paris, 1889. Met lig. in den tekst, en atlas. 2 bdn. 8vo.
- F. Laroche. Encyclopedie des travaux publics. Ports maritimes.

- Paris, 1893. 2 diu. 8vo. Met fig. in den tekst, en 2 atlasen. 4to.
- I. F. Leemans. Versameling van alle de kaarten plans, enz. welke van tijd tot tijd op last van de Staaten van Holland en derzelve Gecommitteerde Raaden zijn vervaardigt, meestal betrekking hebbende op de Nederlandsche Iivieren en Zeeweringen van dien Provintien. Vervolgd met de Stukken welke naderhand onder Directie van het Agenschap van Dijken, Wegen en Wateren zijn vervaardigt, gr. folio.
- Gh. Lenthéric. Du Saint-Gothard à la mer. Le Rhône. Histoire d'un fleuve. Ouvrage renfermant dix-sept cartes et plans. Paris, 1892. 2 diu. 8vo.
- Léon Leyguc. Encyclopédie des travaux publics. Chemins de fer. Notions générales et économiques. Paris, 1892. 8vo. Met fig. in den tekst.
- Félix Lucas. Traite pratique d'électricité à l'usage des ingénieurs et des constructeurs, théorie mécanique du magnétisme et de l'électricité, mesures électriques, piles, accumulateurs et machines électrostatiques, machines dynamo-électriques, génératrices, transport, distribution et transformation de l'énergie électrique et utilisation de l'énergie électrique. 278 ligures intercalées dans le texte. Paris, 1892. 8vo.
- Adolphe Minet. L'aluminium, fabrication, emploi, alliages. Avec 38 figures dans le texte. Paris, 1892. 8vo.
- II. L. Purtiot. Etudes sur les rivières à marée et sur les estuaires. Paris, 1891 8vo. Met kaarten en lig. in den tekst.
- L. IL Plasschaert. Aanteekeningen op waterbouwkundig gebied. Met 15 kaarten en teekeningen Helder, 1892. 8vo.
- P. J. de Quartel. Projet et propositions, pour établir quelques canaux et améliorer quelques voies navigables dans une partie de l'Europe. Utrecht, 1883. 8vo.
- J. W. Hasch. De berekening van den inhoud eener maat uit het watergewicht. Assen, 1892. 8vo.
- Alphonse Vautier. Etude des chemins de 1er funiculaires. Paris, 1892, 8vo. Met fig. in den tekst.
- Aimé Witz. Traité théorique et pratique des moteurs à gaz. 3me édition, revue et considérablement augmentée. Paris, 1892. roy. 8vo. Met lig. in den tekst.
- Annuaire du corps impérial des ponts et chaussées pour 180(3—1813. Paris. 8 bdn. 8vo. Met tabellen.
- Bouwwerken, uitgevoerd door leden der Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst, bijeenverzameld en uitgegeven bij gelegenheid van liet vijftigjarig jubileum van de Maatschappij, 1892. 1ol.
- Bahuordiiung für Nebeneisenbabnen Deutschlands. Vorn 5. Juli 1892. Durchgesehen im Reichs-Eisenbalm-Aint. Berlin, 1892. kl. 8vo. Met fig. in den tekst.
- Bestimmungen über die Befähigung von Eisenbahnbetriebsbeamten. Vom 5. Juli 1892. Durchgesehen im Reichs-Eisenbahn-Aint. Berlin, 1892. kl 8vo.
- Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. D urchgesehen im Reichs-Eisenbahn-Amt. Berlin, 1892. j kl. 8vo. Met fig. in den tekst.
- Normen liir den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen I Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. Durchgesehen im Reichs- | Eiseubahu-Aint. Berlin, 1892. kl. 8vo. Met fig. in den tekst, j
- De *vreaileni* vestigt de aandacht op het onder letter *cc.* vermeld geschenk van den heer Holm, waarbij een schrijven was gevoegd, waarin, namens den uitgever, wordt medegedeeld, dat hij enkel ten behoeve van de leden van het Instituut beschikbaar stelt 50 exemplaren van die kaart tegen 50 ten honderd van den verkoopprijs (derhalve tegen *f* 8.—), waarvan de bestelling door den heer Holin kan geschieden, terwijl ook opgeplakte exemplaren verkrijgbaar zijn.
- Het lid van *nieuw* vraagt het woord om het eindrapport van de Commissie uit de Koninklijke Akademie van Wetenschappen over de *Limnoria lignorum* voor de boekerij ten geschenke aan te bieden.
- De *tfreetli/lriti* zegt den spreker dank voor de aanbieding van dit zeer belangrijk rapport, waarvan hij de kennisneming zeer aan de leden kan aanbevelen, wijl daarin, behalve over het eigenlijke onderwerp, zeer belangrijke mededeelingen worden aangetroffen over de fauna en het zoutgehalte der Zuiderzee.
- De Secretaris *Tiileman* bekomt het woord en zegt, dat het weldra (in October 1893) vier en veertig jaren zal geleden zijn, dat hij voor het eerst tot het Instituut in betrekking kwam. Onlangs heeft hij een werk uitgegeven, getiteld: *Stulien en schetsen op het gebied van de geschiedenis en de letterkunde van Nederland*, die nog eenige jaren vroeger teruggaan en waaronder ook bijdragen voorkomen, die met liet Instituut in verband staan.
- De *spreftitfeni*, den spreker dank zeggende voor het aangeboden geschenk, spreekt den wensch uit, dat den heer Tideman nog lang de krachten mogen worden geschonken om voor het Instituut werkzaam te zijn.
5. De *n»reëiitetii* deelt mede, dat het aanvankelijk de bedoeling was geweest de bespreking van het door het lid Huet bewerkte voorloopige ontwerp eener open verbinding van Amsterdam met de Noordzee, dat nog aan de notulen der vorige vergadering moet worden toegevoegd, aan de orde te stellen in de Instituutsvergadering van 8 Juni eerstkomende. Dit gedeelte, dat in bewerking is en waarbij zeven platen behooren, zal echter vermoedelijk niet zoo tijdig gereed komen, dat de leden daarvan vóór dien tijd behoorlijk kennis kunnen nemen. De Raad van Bestuur heelt het dus doelmatiger geacht die bespreking tot de vergadering van 12 September uit te stellen en nu is het voorstel dit, dat, ten einde de discussie geregeld te doen plaats hebben, de leden, die het woord over dit onderwerp wenschen te voeren, daarvan vooraf aan den Raad mededeeling doen met opgave van het onderdeel van het ontwerp, dat zij wenschen te behandelen.
- liet stuk toch splitst zich in verschillende onderdeden, als daar zijn de spoorwegverbindingen, de opheffing van bruggen, als anderszins. Het voornemen is die vergadering te Amsterdam te doen plaats hebben en zoodanige personen te Amsterdam, als geacht kunnen worden in de zaak belang te stellen, o. a. de leden van de Kamer van Koophandel, tot bijwoning uit te noodigen.

liet lid *iiiH't* zeitt dat hij zeer bereid is, in de vergadering van September zooveel in zijn vermogen is nadere toelichting te geven van het voorloopig ontwerp voor de Open verbinding met de Noordzee. Gaarne zal hij ook de opmerkingen van zijne medeleden vernemen, die tot mogelijke verbetering kunnen leiden, aangezien deze arbeid uit den aard der zaak geen aanspraak op volmaaktheid doet gelden.

Het lid *iiien/iet* vraagt of er in die vergadering behoorlijk tijd zal beschikbaar zijn voor de bespreking.

De *ifrmiiBfut* antwoordt, dat, als er een genoegzaam aantal leden zich daarvoor aanmelden, het voornemen is geen ander ontwerp aan de orde te stellen.

Het lid *Bfvhittf/ //»«#*«* onderstelt, dat men alsdan geen eigenlijk gezegde buitenvergadering zal houden en dat dus de vergadering, geheel aan de discussie gewijd, zoolang zal kunnen duren als noodig is.

De *itrcuitlrnt* zegt, dat dit punt nader in den Raad zal worden besproken, en dat het zeer wel mogelijk zal zijn hij deze gelegenheid hetzij denzelfden, hetzij den volgenden dag een bezoek aan een der werken te verbinden.

G. De *fpreatietU* neemt nogmaals het woord en zegt het volgende:

Door de welwillendheid van den Minister van Koloniën wordt in deze vergadering aan de leden de gelegenheid gegeven om kennis te nemen van eene zeer belangrijke verzameling photographiën en teekeningen betreffende den aanleg van den ümbiliën-spoorwog en de Emmahaven.

Deze verzameling was uit Sumatra gezonden met bestemming voor de Cliicago-tentoonsteling, doch zij is hier te lande te laat aangekomen, om nog te kunnen worden gevoegd bij de inzending van het Instituut; in de September-vergadering van 1892 is reeds medegedeeld, dat de uiterste termijn voor inzending te Chicago was bepaald op 1 April 1803, zoodat dan ook onze bezending in het laatst van Februari jl. derwaarts is scheep gegaan.

Gedurende de pauze zal aan de leden gelegenheid worden gegeven, de verzameling te bezichtigen, terwijl ons medelid van Zuylen welwillend hoeft op zich genomen daarvan vooraf eene korte toelichting te geven.

Nog is, door tusschenkomst van het Raadslid *Scbroeder* van der Kolk, eene aan de Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij toebehoorende verzameling photographiën uit Zuid-Afrika ter bezichtiging gesteld

Laatstelijk kan ik nog te uwer kennis brengen, dat na afloop van aan de orde gestelde werkzaamheden ons medelid *Alpherts* het een en ander zal mededeelen omtrent de ramp, die in de Padangsche boven- en benedenlanden door een hevigen bandjir heeft plaats gehad en zulks in verhand met eene rijke verzameling photographiën, tot die ramp betrekking hebbende, welke insgelijks door welwillendheid van den Minister van Koloniën aan de leden ter bezichtiging is gegeven.

liet lid *van t_f/f_n* vestigt er de aandacht op, dat de zaak van eene nazending voor de Chicago-tentoonstelling reeds in de September-vergadering werd besproken en dat de slotsom was, dat er tegen zoodanige nazending alleen een financieel bezwaar bestond. Welnu, hij voor zich ziet daarin geen bezwaar; hij onderstelt dat zijne mede-ingenieurs gaarne voor deze zaak eene bijdrage zullen overhebben en verklaart zich, wat hem betreft, daarloe bereid.

De *ttrruitrent* antwoordt dat het zeker zeer te betreuren zou zijn, als deze belangrijke verzameling de tentoonstelling niet bereikte. Heden middag zal nog worden onderzocht of er nog gelegenheid zal bestaan de verzameling te plaatsen; maar voor den ding moet spreker waarschuwen, dat deze nazending in rond cijfer /400.— zal kosten. Aan den Raad van Bestuur is door de vergadering slechts een krediet van /"300.— verleend, en dit is door de eerste inzending reeds overschreden, omdat het departement van Waterstaat verlangd heeft, dat de aan dit departement behoorende teekeningen zouden worden geassureerd, waardoor het toegestane krediet met *f* 50.— is overschreden, waarop thans de goedkeuring van de vergadering wordt gevraagd.

Deze wordt verleend.

1. Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is een schrijven ontvangen, gedagteekend 27 Februari 1803. N^o. 124, afd. Waterstaat (2e onderafd.), strekkende ten geleide van het verslag van de beproeving der bruggen over het Merwedc-kanaal in de Staatsspoorwegbanen Ulrecht-Hotterdam en Utrecht-Amsterdam, met machtiging van dat stuk met de bijlagen zoodanig gebruik te maken als door den Raad van Bestuur wordt wenschelijk geacht.

8. Van denzelfden Minister is het volgende schrijven ontvangen:

MINISTERIE VAN WATERSTAAT,
HANDEL EN NIJVERHEID.

Affieeling
Waterstaat
(1ste oideriifdeeling.)

's-Gravenhage, 11 Maart 1803.

Betreffende vijfde internationaal
Congres voor binnenscheep-
vaart te Parijs in 1802.
8 bijlagen.

Van de hoeren J. F. W. Conrad, A. Déking Dura en J. W. Welcker, die Nederland vertegenwoordigden op het 5e internationaal Congres voor binnenscheepvaart, dat in 1802 te Parijs gehouden werd, ontving ik het hierbij gevoegd verslag over de werkzaamheden van dat congres, met overzichten van de gedrukte rapporten, de gevoerde discussiën en de genomen besluiten omtrent de verschillende vraagpunten, welke in de vier sectiën behandeld werden, en beknopte beschrijvingen van de tochten, welke aan het Congres verbonden waren.

Ik heb de eer u te verzoeken, mij te willen mededeelen, of er door u prijs op wordt gesteld, deze stukken op te nemen in de verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, in welk geval Uw Baad zich daarloe door mij gemachtigd kan

rekenen, met verzoek te zijner tijd een honderdtal afzonderlijke afdrucken voor rekening van mijn Departement te bezorgen.

Mocht Uw Haad niet tot het doen drukken van de stukken wenschen over te gaan, dan zal ik deze gaarne spoedig terug ontvangen.

De Minister van Waterstaat, Handel
en Nijverheid

C. LELY.

Aan den Raad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs te 's-Gravenhage.

De afzender deelt mede, dat aan dit verslag nog in den loopenden jaargang van het Tijdschrift een plaats zal worden verleend

9. Van den hoofdingenieur van den Waterstaat zijn brieven ontvangen, gedagteekend 9 Maart en 8 April 1893, N^o. 571 en 82G¹_{40n5}, strekkende ten geleide van de weerkundige en waterwaarnemingen aan den Helder gedurende de maanden Februari en Maart 1893.

10. Door het lid A. A. W. H. Köriig is een beschrijving aangeboden van den bouw van een pneumatisch gefundeerden pijler van de draaibrug over het Noordzeekanaal te Velzen.

Dat stuk is om advies in handen van eene commissie gesteld. De begeleidende brief is afgedrukt als bijlage 17.

11. Met begeleidend schrijven van 7 Maart jl. is door het lid jhr. F. L. ürtt ingezonden eene studie over den invloed van eenige lactoreu op het verbruik van onderhoudsmateriaal der grindwegen.

Ook dat stuk is in handen van een commissie gesteld om advies.

12. Op gelijke wijze is gehandeld met eene door het lid J. D. C. M. de Boos aangeboden verhandeling over enkele onderwerpen op het gebied der electriciteit van hoogste spanning.

Het begeleidend schrijven is afgedrukt als bijlage 18.

13. Nog is met begeleidend schrijven, dat is afgedrukt als bijlage 19, door het lid G. B. H. F. Alphcrts en den heer J. E. Verbrugh eene tweede verhandeling aangeboden over het gebruik van vloeijzer voor bouwconstructies, die mede om advies in handen van eene commissie is gesteld.

f i. De afzender deelt mede dat van de Commissie lot voorbereiding van het zesde Congres voor binnenlandsche scheepvaart het volgend schrijven is ingekomen:

's-Gravenhage 6 Maart 1893.

De door Uwen Baad benoemde Commissie tot voorbereiding van het Ode Congres voor binnenlandsche scheepvaart heeft 14

Februarij. eene vergadering gehouden, ten einde omtrent den gang harer werkzaamheden te beslissen.

Op die vergadering werd de noodzakelijkheid betoogd, dat in afwachting van verdere financieele regelingen, voor de eerste ver- schotten en drukwerken een crediet vanwege het Koninklijk Instituut zoude worden geopend voor een bedrag van één honderd en vijftig gulden (* 150).

Het zal ons aangenaam zijn te mogen vernemen dat Uw Baad hiermede inslemt en dat over het bedrag desgevorderd zal kunnen worden beschikt.

De Commissie voornoemd.

J. F. W. CONRAD,
Voorzitter.

L. E. ASSER,
Hoofd Secretaris.

Aan den Baad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs, te 's-Gravenhage.

Op voorstel van den president wordt zonder beraadslaging en zonder hoofdelijke stemming besloten het gevraagde krediet te verleen.

In verband hiermede deelt de president, met verwijzing naar hetgeen in de vergadering van 8 November 1892 betreffende het zesde congres voor binnenlandsche scheepvaart is verhandeld, mede, dat de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid het volgend schrijven aan den Baad van bestuur heeft gericht:

MINISTERIE VAN WATERSTAAT,
HANDEL EN NIJVERHEID.
N^o 150.
Afdeling
Waterstaat,
(1ste afdeling.)

's-Gravenhage, 4 April 1893.

Bericht op schrijven van 14
October 1892, N^o 217
betreffende Rijksbijdrage
voor het (5e congres
van Binnenlandsche
Scheepvaart.

In antwoord op het hiernevens aangehaald schrijven, heb ik de eer Uwen Baad mede te deelen, dat ik, voor zooveel dit in mijn vermogen ligt, gaarne mijne medewerking zal verleen tot het welslagen van het Ge congres voor binnenlandsche scheepvaart, dat in het volgende jaar hier ter stede zal worden gehouden.

Ik stel mij voor, bij de Staatshegrooting voor het dienstjaar 1891 een bedrag van f5000 aan te vragen als subsidie voor het Congres, doch kan, alvorens omtrent die aanvraag eene beslissing genomen zal zijn, geen bepaalde toezegging doen omtrent financieele steun van Rijkswege.

De Minister van Waterstaat, Handel
en Nijverheid

C. LELY.

Aan den Baad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs.

De president meent, terwijl de vergadering zich mag verheugen in de goede bedoelingen van den Minister, te mogen verwachten dat, waar het een zaak van zoo algemeen belang geldt, de wetgevende macht geen bezwaar zal maken om hare medewerking te verleen.

15. Eindelijk deelt de *tirvittteut* mede, dat van de heeren Koning en Bienfait (Proefstation voor bouwmaterialen te Amsterdam) het volgend schrijven is ontvangen:

Amsterdam, 9 April 1893.

WelEd.Gcstr. Heer.

Hierbij hebben wij de eer U mede te deelen, dat de aanstaande Conferentie «Zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Konstruktions Materialien» van 23—27 Mei a. s. te Weenen zal worden gehouden.

In verband met onze correspondentie met het Bestuur van het Koninklijk instituut van *Ingenieurs*, in het voorjaar van 1892 (2[^]/5 92) zullen wij U, na het bezoek aan deze Conferentie, daarvan een verslag zenden.

Wij deelen U tevens mede dat het verslag omtrent de door ons genomen proeven met verschillende mortels tegen verharding in zeewater binnen eenige weken door U kan worden te ontmoet gezien.

Tevens zoude het ons genoegen doen, indien de heer N. M. Koning, die de Conferentie te Weenen zal bezoeken, door het Koninklijk Instituut van *Ingenieurs* gemachtigd werd, deze instelling op het Congres te vertegenwoordigen. Wij zouden dezen zedelijken steun Uwer Instelling op hoogen prijs stellen en hopen daarop een gunstige beschikking te mogen ontvangen.

Inmiddels verblijven wij

Hoogachtend

UwDw. Dienaren,

N. M. KONING.

L. BIKNFAIT.

Den WelEd Gestr. Heer den Heer
President van het Kon. Instituut
van *Ingenieurs*,

's Gravenhage.

De president vraagt of de Hnad van Bestuur zich voor gemachtigd kan houden, om, zonder dat daaruit verplichtingen van geldeijiken aard voor het Instituut voortvloeien, aan het gedane voorstel gevolg te geven en het lid Koning uit te noodigen als vertegenwoordiger bij het Congres op te treden.

Dit wordt goedgekeurd.

Aan de orde zijn gesteld de navermchle voordrachten:

- a. Mededeeling van het lid J. F. W. Conrad over den aard van het water in de boezems die met het Noordzeekanaal in verbinding zijn.

- b. Voordracht van het lid H. A. van IJsselsteyn over de drinkwaterleiding lo Botterdam.
- c. Mededeeling van het lid N. A. M. van den Thoon over de verdediging van de kanaal- en dijksbeloopen van het Merwede-kanaal in de slappe veengronden tusschen Amsterdam en Maarssen.

10. Het woord wordt alsnu verleend aan het lid *Conrat*. Deze zegt het volgende:

§ 1. *Inleiding*. — In onze vergadering van 9 Februari 1880 heb ik eenige mededeelingen gedaan over de werken die moesten uitgevoerd worden lot verbinding van het Mervvede- met het Noordzeekanaal, en daaraan heeft zich vastgeknoopt eene bespreking over het vraagstuk van de waterverversching der stadsgrachten van Amsterdam.

Sedert zijn die werken, en nu ook het Merwede-kanaal nagenoeg geheel voltooid, terwijl door het gemeentebestuur van Amsterdam verschillende werken zijn uitgevoerd die met de verversching van den stadsboezem in verband staan.

Het vraagstuk kan dus thans in ruimeren zin worden behandeld, en ik heb den Hnad van Bestuur verzocht mij in de gelegenheid te stellen in deze vergadering een mededeeling te doen over den aard van het water in de boezems die met het IS'oordzee-kanaal j in verbinding staan.

De behandeling van het onderwerp, waarmede vele belangen van landbouw, veeteelt en nijverheid in verband staan, heeft een grooteren omvang verkregen dan ik mij aanvankelijk had voorgesteld. Ik zal echter mijne inleiding maar staken, en tot de zaak zelve overgaan, doch eenige mededeelingen betreffende de oudere geschiedenis van het vraagstuk doen voorafgaan.

§ 2. *Ferverschittig der stadsgrachten in de XFIlde en de XVIIIde eeuw*. — Vóór het jaar 1089 waren de Amsterdamische wateren verdeeld in een lioogen en een lagen boezem.

Het peil van den lioogen boezem, genaamd het stadspcil, aangewezen in het buitenfront der Nieuwe Haarlemmersluis, kwam in hoogte overeen met den gewoon hoogwaterstand in het IJ bij stil weder, en was het Amsterdamsche peil.

Het peil van den lagen boezem, genaamd het stads leidelijk peil, was 5 Hijnl. duim (ruim 13 cM.) lager dan liet A.P.

Volgens de resolutie van 23 April 1089 werden de beide boezems vereenigd, en liet leidelijk peil voor al de stadswateren vastgesteld.

Tot verversching van den stadsboezem werd bij vloed IJ-water ingelaten door de vijf navolgende in de daarbij gevoegde jaren gebouwde sluizen, gelegen in de toenmalige buiten-waterkeering van Amsterdam: de Oude Haarlemmersluis 1594; de Kolksluis 1594; de Nieuwe Haarlemmer schutsluis 1001; de Nieuwebrug-keersluis 1082; en de Nieuwe Marktsluis 1082.

Het ingestroomde IJ-water werd bij eb uitgelaten door de twee duikers buiten de Haarlemmer poort aan de Noordzijde; de St.Anthoniesluis 1001; de Eenhoornsluis 1057; de Rapenburgersluis 1057; en de Houte-Waalsduiker aan de oostzijde der stad.

De iuluting van het IJ-water geschiedde als regel tot het stadsleidelijk peil en nooit hooger dan 1 Hijnl. duim (20 niM.) er

boven, welken waterstand de kelders in de stad nog kunnen koeren.

De verversching der stadsgrachten door hel in- en uitstroomende U-water had alleen plaats in den zomer, van half April tot half October, in welke maanden het boezemwater van Amstelland door de Amstelsluizen (1071) en door andere sluizen van het stadswater gescheiden bleef. In den winter, van half October tot half April, werd geen IJ-water ingelaten, doch het stadswater bleef dan in gemeenschap met Amstellands boezem, waarvan de stand was 12, 13 a 15 Uijnl. duim beneden het stadspeil (AP.).

Het sluiten van de Amstelsluizen en van de verdere waterkeeringen tusschen den Stads- en den Amstellands boezem, vóór de inlating van het zoute IJ-water had ten doel om het zout of brak worden van Amstellands water voor het gebruik der bewoners en in hel belang van landbouw en veeteelt zooveel mogelijk te voorkomen.

Inlusschen stroomde toch op indirecte wijze een deel van het IJ-water in Amstellands boezem. Immers zoodra gedurende de zomer-spuingen de deuren der Amstelsluis, ten gevolge van den gelijk lioogen waterstand van het zoute IJ-water in de stadsgrachten, en van het meer of minder brakke water in Amstellands boezem, weder geopend werden, nam liet in soortelijk gewicht zwaardere U-water de plaats in van de benedenste brakwaterlagen in Amstelland, die naar de zijde der stadsgrachten in de bovenlagen stroomden, terwijl liet zoute IJ-water zich verspreidde in Amstellands boezem.

Gedurende de wintermaanden vermengde het zout lek- en schutwater der sluizen in de buitenste waterkeering der stad zich met de boezemwateren van Amsterdam en van Amstelland.

§ 3. *Eerste plannen tot watererversching.* — Terwijl vóór den houw van de eerste sluizen, volgens eene keur van 13 Mei 1530, het water der stadsgrachten nog «zeer cosclijcki» genoemd, de reinhouding aanbevolen en de overtreders gestraft werden, beraamde men reeds in 1050 plannen otn het Vechtwater ^{dooreen} kanaal van het Gein naar Amsterdam te brengen.

Elias Sadra gaf in 1081 te Amsterdam uit een voor zijne rekening bij den boekverkooper Jan ten Hoorn gedrukt: «Ontwerp en Beschrijving» om het soet water uijt de Rivier de Vegt op drierlij wijze te brengen binnen de stad Amsterdam; En vervolgens door de geheele stad om yder Huis met soet en vars water te voorzien, Mitsgaders Fonteynen te maken daar men 't begeerd. Alsmede om het soet varswater te vinden op de vaste grond van een gedeelte van t'Muijder zand, daar de stad oplegt, en te halen tusschen de Mnijder en Wesoper-Poorten, oft in de stad tusschen de Stadts Kruijt-Tuijn en Rapenburger-Graft aan de Nieuwe Heere-Graft».

Sadra geelt tot bereiking van zijn doel de navolgende middelen aan:

1°. liet maken van eene nieuwe gracht of waterleiding met dijken, sluizen en dammen, die haar oorsprong zou nemen uit de rivier de Vecht over den Hinderdam, en loopen laugs VVeesp en de Dicinermeer, naar de stadsgrachten tusschen de Muider en Weesper poorten.

2°. Den aanleg eener steenen waterleiding op hogen in dezelfde richting, gevoed door rosmolens aan de Vecht.

3°. Den aanleg van riolen van steen, lood of ijzer onder den grond tot aanvoer van Vechtwater.

4°. Het verzamelen en verkrijgen van het water uit het vaste Muider zand waarop de stad ligt in een prooien te graven boezem, op gelijke wijze als men op verscheidene plaatsen in de stad putten vindt die zoet versch water voortbrengen.

Hij zegt omtrent die putten: «dat er vooral eene is in t'Huijs «van Doornik, regt over de Papenbrug steeg (daer de Wapens «van Spanje noch hoven d'eerste verdieping slaen, ter gedagtenisse avan Keyser Karei de Vijfde en Koning Philips de Tweede zijn «zoon daar gelogeert hebben) welk water in mijn Grootvaders tijden «seer van veele luijden wierd gehaald, tot verfrissing van sieken «en andere, also het seer soet en gezond was, welk is geweest «ivoor de vergrooting van t'jaar 1012».

Het boekje van Sadra bevat een Request, overgeleverd aan de Burgemeesteren en Regeerders van de stad Amsterdam in October 1082, waarin hij o. a. schrijft met het oog op de onzekerheid of zijn denkbeeld ooit tot uitvoering zal komen:

«Ik stelle het dan maer voor de liefhebbers, gelijk G. Adriaensz. «Leegwater over het uijtmalen oft droogmaken van de Haerleinmor- «Meer heeft geschreven, dat tot noch toe is nagebleven, gelijk die «mogelijk mede niet in 't werk sal gesteld worden».

Intusschen zijn nu de icenschen van Leeghwater en die van Sadra vervuld.

Ik zal over de plannen van Sadra niet uitweiden, doch teeken uit zijn boekje nog het navolgende aan:

Reeds vóór Sadra hadden anderen plannen gemaakt tot het brengen van zoet water in Amsterdam door middel van grafton en buizen, sommigen zelfs wilden het brak water uit de grachten en burgwallen scheppen en door kunst het zout daarvan scheiden.

Het boezemwater van Amsterdam was toen reeds op vele plaatsen brak tusschen Ouderkerk en Amstelveen, in de ringsloot van de Diemerrneer, en zelfs somtijds eonigennate in de trekvaart bij Weesp.

De burgers voor eigen gebruik en de brouwers, raffhiadeurs en ververs zouden dan ook van zijne zoetwater-leiding groot nut en voordeel hebben, vooral des winters bij harde vorst als de Weespervaart gesloten is en geen regenwater meer bij particulieren te koop is, als wanneer het zoet water met zeer zware kosten en moeiten in tonnen op sleden uit de Vecht moet gehaald worden.

En waar Sadra over den invloed van het aan te voeren zoet Vechtwater op den brakken aard van het water in Amstellands boezem schrijft, deelt hij het navolgende, in vele boeken vermelde feit mede, dat echter door hem als tijdgenoot opgeteekend, meer dan gewone waarde heeft:

«dat men gesien en bevonden heeft, dat in t'Jacr van 1072 «toen de Fransen t'Uytregt waren, dat se de Lekdijk doorstaken, «om soo sy meenden (dan seer qualijk onderregt zynde) t'Land «van Holland te doen verdrinken, dat geheel in tegendeel uijtviel «(want sij considereerden niet dat dese groote meenigte van water «door de Haerlemmer-Meer, Amsterdam en Miiyden koude gelost «worden), want dit soet water van boven met een sterke stroom «komende alvlieten door alle de brakke wateren en gronden, verdreef daer alle southeid uijt, en verdreef door de drie boven «gemelde plaetsen het sout water door het Y heen, l'zeewaerts «in, soo dat men selfs op ecnige plaetsen in het Y soet water «had, soo dat inen toen in Amsterdam, in alle Graften en Burg-awallen een tijd lank niet als soet water en schepte, daar er veele

«uijt gekookt en uijt gewassen hebben, en hebben diverse Brouwers «van t'water uijt den Amstel, binnen en buijten de steene Brug egehaalt, verscliejde malen goet Bier gebrouwen.»

Toen de Lopiker en Krimpenerwaarden in Januari 1726 inbraken had een soortgelijk feit plaats; de toevoer van Lekwater uit de overslroomde landen naar de boezemwateren rondom Amsterdam was zoo groot dat men in den Amstel bij Amsterdam en in de stad zelve door al de grachten of burgwallen, waarin anders altijd brak water is, een geruimen tijd zoet water gehad heeft.

\ 4. *Ontwerp tijdens Koning Lodewijk door Goudriaan, Blonken en van Deelen.* — In April 1808 droeg Koning Lodewijk den Directeur-Generaal van den waterstaat van het Koninkrijk Holland A. G. Twent op, te onderzoeken op hcdauige wijze de stad Amsterdam het gevoeligst van versli water kon voorzien worden, ook ter doorspoeling en verlrisching van de grachten, en deze belastte bij brief van 5 Mei 1808 den Inspecteur-Generaal A. F. Goudriaan, bijgestaan door de Inspecteurs A. Blanken Jz. en C. van Deelen, met het onderzoek van dat vraagstuk en het opmaken van een ontwerp.

Dat ontwerp werd bij brief van 29 December 1808 door den Directeur-Generaal den Koning aangeboden en bevatte den aanleg van een kanaal tot aanvoer van rivierwater uit den Nederryn, tevens ingericht om met rivierschepen te worden bevaren.

liet ving aan ongeveer 060 roeden beneden Amerongen, liep langs Doorn, Driebergen, de Vuurst, Bussum, Naarden, en verder langs den zeedijk der Zuiderzee over Muideren en het Nieuwediep tot in den buiten-singel en door de stadsgrachten van Amsterdam. Bij Hilversum kwamen twee richtingen in aanmerking.

Het kanaal werd door leidijken met jaag- en rijpad begrensd, en zou verkrijgen eene vaardiepte van 8 voet, en eene breedte van 10 roeden op den waterspiegel met regelmatige taluds naar den bodem.

De drie sluizen in den rivierdijk bij Amerongen, bij Naarden, en bij de stads buitengracht aan den steencn beer van den Muiderzeedijk te Amsterdam waren ontworpen met eene schutleigte van 200 voet, ten einde de grootste Keulsche schepen te kunnen doorschuiten.

Elks sluis verkreeg drie openingen, samen wijd 00 voet, om spoedig genoeg eene zoodanige hoeveelheid water te kunnen doorvoeren als voor de spuingen tot doorstrooring en verversching van de stadsgrachten noodig was.

De ontwerpers meenen dat het kanaal aan liet doel, namelijk de opheffing van den zeer onaangeiatnen, zoo niet voor do gezondheid schadelijken stank der stadsgrachten door do dagelijksche verversching en doorspoeling der stadsgrachten van Amsterdam met rivierwater, zal beantwoorden, mits:

dat gecne riolen van secreeten langer worden geprinitcerd in de grachten te doen uilloopen, zoo als de keur van 14 Juni 1003 op de boete van 100 Guldens en slechting van het riool verbiedt, en

dat voor de handhaving van de keur tegen het werpen van vuilnis en assche in de stads grachten op de boete van f G verboden, gezorgd worde.

De aanleg van het kanaal met al de werken was geraamd op 0 millioen gulden.

De leden van het Coinmité Centraal van den waterstaat, die een oordeel over het ontwerp moesten uitspreken, waren niet eenstemmig; het Coinmité deelde bij brief van 12 Juni 1809 hun tweeledig gevoelen mede aan den Minister van Waterstaat, en de zaak was hiermede afgedaan.

§ 5. *Ontwerp tijdens Keizer Napoleon door Goudriaan.* — Toen Keizer Napoleon in October 1811 Amsterdam bezocht, kwam de quæstie belrelTende den aanvoer van versch drinkwater naar Amsterdam weder ter sprake.

De Keizer nam op het Paleis den 21 sten October 1811 een decreet, waarin bepaald wordt:

Art. 9.

Il sera construit un aqueduc pour conduire dans des tuyaux de fonte 200 pouces d'eau douce dans notre bonne ville d'Amsterdam.

Cette eau sera prise au point du Vecht le plus rapproché d'Amsterdam, ou dans tout autre lieu, où une commission composée de deux chimistes, deux ingénieurs et trois médecins aura reconnu la parfaite limpidité et la parfaite salubrité de l'eau.

Art. 10.

Cette commission sera nommée par notre Ministre de l'Intérieur. Le projet de cet aqueduc sera soumis à notre approbation avant le 1r Mars prochain avec le plan de la distribution des eaux dans les quartiers de notre bonne ville d'Amsterdam.

De Commissie bracht den 1Gden September 1813 haar rapport uit. liet maken van het ontwerp was opgedragen aan haar medelid den Hooft-Inspecteur A. F. Goudriaan, die hij brief van 27 Juli 1813 inzond een plan tot aanvoer van rivierwater door middel van een aqueduc uit de Vecht hij Vreeland, geraamd op 5 489 207 francs en uit de Lek te Vreeswijk, geraamd op 11 057 470 francs.

Goudriaan bracht echter het kanaal van den Itijn hij Amerongen naar Amsterdam weder ter sprake en achtte den aanlag daarvan, waarmede een IweeleJig doel, aanvoer van versch drinkwater en verversching der stads grachten, bereikt werd, om verschillende redenen verre verkieslijk hoven den bouw der beide drinkwaterleidingen uit de Vecht en de Lek.

Den 23 sten October 1813 berichtte de Dirccleur-Generaal van den Waterstaat uit Parijs aan den Directeur van den Waterstaat in Holland de ontvangst van liet rapport der Commissie, en sedert wordt niets meer in het Rijksarchief omtrent deze zaak aangetroffen.

J 6. *Rapport van den Directeur J. van Maurik.* — Ik stap van de oude geschiedenis betreffende den aanvoer van drinkbaar wateren tot verversching van de grachten van Amsterdam af, met te verwijzen naar het Rapport van den Directeur van de stads waterwerken J. van Maurik, opgenomen in het zesde stuk der Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, jaargang 1830, getiteld: *MOvrde onderscheidene middelen, waardoor men de stad Amsterdam van versch drinkbaar water kan voorzien* (1819).

Daarin worden omschreven:

1°. liet halen van water van Wccsp naar Amsterdam gedurende den winter door middel van den Ijsbreker en de Waterhaalders van de XVIde Eeuw af.

2°. Het halen van water van Utrecht naar Amsterdam gedurende den winter van 1847 op 1848 door middel van waterwagens per spoorweg.

3°. Hot water aanvoeren van Utrecht naar Amsterdam door eene opne waterleiding langs den Rijnspoorweg volgens het in 1844 opgemaakt ontwerp van den heer W. C. Brade, aan wien voor de uitvoering concessie was verleend.

De prise d'cau is te Utrecht in den Leidsehn Rijn tegenover de Kruisvaart.

liet kanaal kon 40 maal meer water aanvoeren dan voor het ongelijkseh gebruik noodig was, zoodat het overschietende water kon heentligd worden tot verversching van de stadsgrachten.

Het aangevoerde water loosde in het IJ, en wanneer de hooge IJ-sland de uillozing belette en het stadswater de hoogte van het stadspeil (gesteld op 15 cM.—A.P.) bereikte, zou het water in het IJ gebracht worden door eene stoommachine, te plaatsen buiten de dokken, bij voorbeeld bij de Haringpakkerij.

De kosten van het plan waren geraamd op ruim 3 miljoen gulden; de concessie bleef onuitgevoerd.

4°. De aanleg van 70 verschwater-bakken om in de behoefte van water in den winter te voorzien, ontworpen door een regeeringslid der stad Amsterdam in 1840. Elke bak zou bevatten 12000emmers water die vóór den winter aangekocht werden.

5°. Het boren van zoetwater- of welputten binnen en buiten Amsterdam.

g 7. Verversching der grachten vóór de afsluiting van het IJ; Instrooming van zout water in Amstelland. — Ik laat de kwestie betreffende den aanvoer van verseh drinkwater in Amsterdam verder rusten; daarin is voorzien door de in gebruikstehing der duinwaterleiding uit de Vogelenzang in 1853 en der Vechtwaterleiding die in Mei 1888 haar eerste water in Amsterdam leverde, en zal nu uitsluitend den aard van het water in de boezems, die met het Noordzee-kanaal in verbinding zijn, behandelen.

De regelmatige verversching van het water der stads grachten van Amsterdam door inlating van IJ-water tijdens den vloed en door afstroming van dat water in het IJ tijdens de eb, het stelsel van watererversching dus sedert meer dan twee eeuwen toegepast, hield in Juni 1872 op, toen de afsluitdijk van het IJ bij Schellingwoude op den 5den dier maand zoover voltooid was, dat de daarin ten behoeve van de scheepvaart gespaarde opening van 250 M. tot boven gewoon hoog water gedicht was.

Vóór den aanvang der werken aan den afsluitdijk in 1800 steeg volgens de waarnemingen, gedaan aan de Willemsluizen, gelegen aan den mond van het Noordhollandsch kanaal sedert het jaar 1842 in het IJ gemiddeld over het geheele jaar gerekend de vloed tot 2.4 cM. 4- AP., en daalde do eb tot 30.0 cM. — AP naar liet AP., aangeduid op den merksteen in de Kolkwaterkeering te Amsterdam.

Het zoutgehalte van het IJ-water vóór de afsluiting te Schellingwoude blijkt uit de navolgende waarnemingen, verricht door de opzichters van den Waterstaat, buiten de schutsluis Willem III in de jireu 1805 en 1800.

Januari	van 1000—1010	gemiddeld	1008
Februari. . . .	» 1000—1009	»	1007
Maart.	» 1005—1007	»>	1000

April.	van 1005—1007	gemiddeld	100G.2
Mei	» 1005—1008	k	1000.2
.	» 1005—1008	M	1000 2
Juli	, 1000—1008	ñ	1000.9
Augustus	« 1000-1009	p	1007.5
September	» 1005—1009	»	1000.5
October	» 1005—1008	»	1000.5
November	» 1005.5-1010	»	1007.4
December	* 1004.5—1008	P	1000.3

Dus gemiddeld 1000.7, met een maximum van 1010 en een minimum van 1005.

Volgens opnemingen, door het sluispersoneel in 18G4 gedaan, was het zoutgehalte van het open IJ-water in dat jaargemiddeld 1008.8 met een maximum van 1012 en een minimum van 1007.

Tijdens het inlaten van het zoute vloedwater bleven, ten einde directe instrooming van het zoute IJ-water op Amstellands boezem te voorkomen, de sluizen tusschen het stadswater en dien boezem en dus ook de Amslelsluizen gesloten, en zij werden eerst geopend zoodra de waterstand in de stadsgrachten was gedaald tot den boezemstand van Amstelland.

Dat belette echter niet dat, zoo als ik reeds zeide, tengevolge van het ongelijk soortelijk gewicht een gedeelte van het zoute grachtwater, met de daarin drijvende faïcaliën en andere stoffen in Amstelland stroomde, terwijl de frischheid van het water in de grachten van Amsterdam, dat vooral gedurende de zomermaanden een afgrijselijken stank verspreidde, veel te wenschen overliet.

Het feit der verdringing van zoet- door zoutwater bij gelijke waterstanden en dus het inslroomen van het zoute buitenwater in de onderlagen en het gelijktijdig uitstroomen van het zoete binnenwater in de bovenlagen na het openen van de sluisdeuren, wordt op duidelijke wijze aangetoond, tijdens het schutten van schepen door eene zeeluis, bijvoorbeeld door die te IJmuiden. Is de schnkolk gevuld met zoet Noordzeekanaal-water, dan zal, nadat de builen- en de schuikolkwaterstand gelijke hoogte hebben verkregen en de buitensluisdeuren geopend worden, een weinig diepgaand schip met den zoetwater bovenstroom den schnkolk met niet geringe snelheid uitdrijven, zoodat men zelfs genoodzaakt is de snelheid door het vieren der trossen te matigen.

Het zoete schutkolkwater drijft dan ook in de bovenste waterlaag tusschen en zelfs tot buiten de koppen der havenhoofden in zee.

Drijvers van ongelijke lengte en geplaatst in de builendoorvaart-opening der zeeluis drijven, onder de bovenvermelde omstandigheid, de korte naar builen en de lange na eenige weifeling naar binnen.

Ik acht het dan ook wenschelijk om uitwateringsluizen aan zee, die gedurende een betrekkelijk groot tijdperk der eb met een gering verval schijnbaar blijven uilstroomen, te voorzien van schuiven of valschutten, ten einde de feitelijke instrooming van zoutwater in de onderlagen te kunnen voorkomen.

De aard van het boezemwater van Amstelland was dan ook toen zeer brak en vuil, en de bewoners, zoowel als hunne landerijen langs den boezem ondervonden daarvan veel ongerief en nadeel in den veestapel en de landhouw-producten.

§ 8. *Rapport der Commissie van 1870.* — Intusschen had de Gemeenteraad van Amsterdam in September 1870 besloten aan

een Commissie van deskundigen op te dragen liet ontwerpen of voordragen van een plan tot reiniging en reinhouding van de wateren en van den bodem van Amsterdam, ook met liet oog op de afdamming van het IJ.

Deze Commissie, bestaande uit de ingenieurs: VV. A. Froger, N. Tb. Micliaelis, T. J. Stieltjes en den Bauratli Zenetti, te München, bracht den 30sten October 1871 reeds een voorloopig, en den 1den December 1872 haar eindverslag uit; dat eindverslag, een zeer lijvig boekdeel, verrijkt door vele waarnemingen en opmerkingen, geeft een volledig overzicht van den treurigen toestand waarin de wateren en de bodem van Amsterdam verkeerden, en bevat de voorstellen om aan dien in allen opzichte nadeeligen toestand een einde te maken.

Den inbond van haar verslag samentrekkende, kwam de Commissie, wat de waterverversching betreft, tot de volgende grondslagen:

1°. De stad moet hare grachten behouden.

2°. Het water in de grachten moet stroomend zijn.

3°. Tot het verkrijgen van dien stroom moeten stoomtuigen worden gesticht, die het water moeten afmalen op een afsluitbaren boezem, die onafhankelijk van het Noordzeekanaal in gemeenschap moet slaan met de Zuiderzee, en waarlangs liet water bij laje ebben, zonder dat van de stoomtuigen gebruik wordt gemaakt, vrijelijk kan afvloeien.

4°. Deze stoomtuigen kunnen tevens dienen om de stad bevrijd te houden van waterbezwaar, en om den standsboezem geheel of gedeeltelijk op te zetten ten gerieve van verschillende belangen.

5°. liet ververschingwater kan verkregen worden uit het IJ vóór de stad, zoo noodig door opmaling met stoomtuigen, te plaatsen aan liet oosterdok nabij de kraansluis.

6°. Ter behoorlijke leiding van den stroom moet de stad alleen 's nachts verdeeld worden in hoogstens drie boezems met gering onderling verschil in waterstand. Behalve eenige verbindingen, keeringen enz. zijn daartoe noodig stoomtuigen aan de Muidergracht bij liet Werkbuis en aan den Buiten-singel bij de cellulaire gevangenis.

De Commissie voegt aan deze voorstellen toe de navolgende opmerking:

«Wanneer tegen het ontleenen van liet ververschingwater uit »liet IJ, bezwaren, bestaan, kan liet noodige water van elders, »hetzij uit Rijnland, hetzij uit AmstUanil en uil de rivier de »Lek worden verkregen.»

Reeds vóór het uitbrengen van haar eindverslag had de Commissie in een brief van 4 Juli 1872 er op gewezen dat liet ververschingwater kon aangevoerd worden uit de rivieren de Maas, IJssel of Lek, en gaf zij in overweging:

1°. om met dijkgraaf en hoogheemraden van Rijnland in overleg te treden over liet aanvoeren van water te Halfweg, op de Haarlemervaart op te pompen ten koste van Amsterdam, en

2°. om met de Regeering de kwestie te bespreken over den aanvoer van Lekwater, de wijziging en de inrichting der sluizen te Weesp en te Muiden, liet aftappen van bij Vreeswijk in te laten water naar Bodegraven of waar verder noodig mocht zijn.

Bij de overweging dezer voorstellen raadt de commissie af de toepassing van het stelsel om de vuile stadswaleren op het afge&loten

I IJ k brengen en voegt aan dien raad toe: Men lioude dit afge-
sloten IJ zoo zuiver mogelijk en voere liever dit zuivere IJ-water kunstmatig op den stadsboezem, die dan weer bij Zeeburg wordt afgemalen.

§ 9. *Onderhandelingen met Rijnland en de Regeering.* — Naar aanleiding van dit advies werd door Burgemeester en Wethouders van Amsterdam met Dijkgraaf en Hoog-Heemraden van IJtynland den 23sten Juli 1872 een briefwisseling over liet vraagstuk geopend.

Dijkgraaf en Hoog-Heemraden van Rijnland antwoordden den 27sten Juli 1872, dat, ofschoon het aangegeven middel hun voorkwam niet wel uitvoerbaar te zijn, zij bereid zijn een nader onderzoek in te stellen naar de vraag, in hoever liet gewenschte doel, zonder opoffering van de hun toevertrouwde belangen op andere wijze kan bevorderd worden.

Een bepaald resultaat schijnen deze onderhandelingen niet opgeleverd te hebben.

Burgemeester en Wethouders schrijven in hun jaarverslag over 1872:

«De onderhandelingen met Rijnland aangeknoopt om c. q. door de Haarlemmertrekvaart een gedeelte van liet water aan te voeren, dat anders door de stoomgemalen te Halfweg op het Noordzeekanaal werd geloosd, zijn in 1872 niet ten einde gebracht.

Van cene bespreking met de Regeering of van den uitslag, zoo zij plaats had, betreffende den aanvoer van Lekwater is mij niets bekend.

§ 10. *Uitgevoerde werken.* — Inmiddels waren op grond van de voorloopige adviezen van de Commissie als werken die pasten in het systeem der waterverversching, onafhankelijk van gevoerde onderhandelingen met derden, aanbesteed:

1°. den 28sten April 1872 het maken van een uitwatering- en scheepvaart-kanaal door de stads Rietlanden, lang 1838 Al. met eene boJembreedte van 16 Al. en cene diepte van 3.50 Al.—A.P. door verbreding en verdieping van de bestaande Nieuwe vaart lusschen het Fuiicn en Zeeburg.

2°. Het bouwen van een uitwatering-schutsluis aan het einde van dat kanaal, wijd 12 Al., diep op den slagdorpel 3.50 Al.—AP.

3°. in Alci 1872 de bouw van een tijdelijk stoomgemaal op den oostelijken afsluitdijk nabij den Paardenboek, bestaande uit 4 stoomwerktuigen en 5 centrifugaalpompn, geschikt om 150 AP. water per minuut 2 Al. hoog op te voeren, terwijl twee slooten in de stads Rietlanden werden uitgediept voor den wateraanvoer naar de stoomwerktuigen.

Dit stoomgemaal diende tot tijdelijke voorziening in de verversching van de stadsgrachten, in afwachting dat de ontworpen stoombemaling te Zeeburg gereed kwam.

g 11. *Verversching door tijdelijk stoomgemaal aan den Paardenboek.*

— Den 8sten Juli 1872 was het tijdelijk stoomgemaal bij den Paardenboek gereed en in werking gesteld.

Den 5den Juni te voren was het IJ bij Schellingwoude afgesloten. Gedurende de zomermaanden werkte het stoomgemaal bij den Paardenboek geregeld dag en nacht door, en in de wintermaanden alleen des nachts.

Het ververschingswater werd uit het Noordzeekanaal ontleend,

en alleen liet verontreinigde water op het open IJ bij den Paardenboek geloosd.

De waterverversching der stadsgrachten geschiedde dus in den warmen zomer van 1872 in den rationeelen door de commissie j van deskundigen aanbevolen sin en in hel jaarverslag van 1872 j vermelden 13. en W. dat de toestand der grachten, waarvan het | water door de ontbinding der daarin aanwezige faecale stollen j en door eeiie overvloedige vorming van plantaardige organismen j behorende tot de klasse der algen, eenc roode kleur had, vrij | voldoende is geworden.

§ 12. *Rappott en ontwerp van den Directeur der Publieke Werken, Kalf. — De op 11 Mei 1873 door den Gemeenteraad van Amsterdam benoemde Directeur der Publieke Werken J. Kalf bracht onuer dagteekening van 5/20 Mei 1874 een zeer uitvoerig en belangrijk rapport uit, waarin hij de voorstellen der Commissie van 1870 beoordeelde, en zijne meening ontwikkelde over het vraagstuk der waterverversching en bodemzuivering van Amsterdam.*

Het hoofdenkbeeld van den Directeur is:

1°. liet kunstmatig brengen en onderhouden van eenc voortdurende strooming in de grachten, des nachts echter sterker dan over dag, zonder verdeeling der stad in verschillende boezems.

2°. Afvoer van /ieealiën in de grachten in het grootste deel van de stad, doch aanleg van het Liernurstelsel in de nieuwe stadswijken, en zoo mogelijk uitbreiding daarvan iu den Jordaan en andere oude stadswijken.

Hij beaamt niet alleen de stelling der Commissie dat Amsterdam niet mag blijven loozen op het afgesloten IJ, opdat niet liet kwaad op korten afstand worde verplaatst en liet afgesloten kanaal weldra even sterk vervuult als de stadsgrachten, maar hij schrijft :

alk ga verder dan de Commissie en meen dat Amstelland door nde stad evenmin op het Noordzeekanaal mag loozen indien men j)de vervuiling van dat kanaal wil beletten. Ondoelijk toch is (het dien stroom van Amstellands water door de stad naar het »afgesloten IJ te riglen, zonder liet vuil der stad mede derwaarts rte voeren.»

**De Commissie, vervolgt de lieer Kalf, wijst Zeeburg aan ah thel punt waar hel vuile water van Amsterdam moet worden geloosd; i)ook ik acht dit punt door de natuur daartoe aangewezen.*

De heer KalfT ontwikkelt verder zijn ontwerp, ingericht voor het Amsterdam zooals het toen was en voor het Amsterdam der toekoinsl zich aan de zuidzijde uitstreckende tot aan een te maken Schenkel-Amstelkanaal, en tot. hel noordelijk deel der ringvaart van de Watergraafsmeer, dat kort samengevat is als volgt:

Hel Noorzeekanaal, als versch-waterboezem, en de stadsgrachten hebben een zelfde peil zoo mogelijk van 30 cM. — AP.

Uit dat kanaal en desgevorderd uil Amstelland wordt het verschingswater ontleend.

De loozing van al het water dat Amsterdam doorstroomd heeft, geschiedt te Zeeburg.

liet Amsterdam der toekomst wordt een te omringen en van Amstelland af te sluiten polder met een boezem van 315 Hectaren oppervlakte, waartoe onder meer in den Ainstel eenc schutsluis wordt gebouwd, met 5 openingen, waarvan 2 wijd 9 M. en 3 wijd 8 M., en slagdorpediepten van 3.50 M. — AP.; aan de zijde van het Noordzeekanaal worden de sluizen ingericht om ook

daar den boezem te kunnen afsluiten. De geheele oude stadsvest of singelgracht rondom de stad van de Willemspoort tot de kazerne Oranje-Nassau wordt het loozingskanaal van de oude stad.

Die vest wordt door doorgraving van den St. Anthonie zeedijk in verbinding gebracht met cen te graven loozingskanaal, langs de bestaande Nieuwe Vaart (buiten) naar Zeeburg, breed 50 M. op den waterspiegel, 35 M. in den bodem en diep 4 M. — AP., te Zeeburg gesloten door eenc sluis wijd 12 M. en met een slagdorpediepte van 3.50 M. — AP.

Een te Zeeburg te bouwen stoomgemaal met machines van 290 PK. stort het tot waterverversching van den stadsboezem ingelaten water in liet open IJ.

De waterverversching geschiedt door den stadsboezem des nachts af te sluiten en daarna met de stoomwerktuigen te Zeeburg 20 cM. af te malen; voorts des morgens vroeg de toldeuren der sluizen te openen en den stadsboezem aan te vullen uit het Noordzeekanaal of uit Amstelland.

Des daags blijven de stoomwerktuigen te Zeeburg in weiking doch in het belang van de scheepvaart met mindere kracht, ten einde eenc minder snelle dagstrooming in de grachten te verkrijgen.

De stroom wordt door de verschillende stadsgrachten geregeld door het openen of sluiten van eenige van de sluizen langs het Noordzeekanaal.

Wil men de waterverversching onafhankelijk van den waterstand van het Noordzeekanaal regelen, dan kan zulks na afsluiting van den stadsboezem geschieden, door des nachts IJwater te Zeeburg in te laten, den boezem bijv. 15 cM. op te zetten, en dat water weder door het stoomgemaal te Zeeburg af te malen.

Men heeft dan wel is waar niet het nadeel, dat het op het Noordzee-kanaal loozende water dat kanaal, zooals thans het geval is, vervuult, maar wel dat verbonden aan het opzetten van den boezem en dat liet versche water ontleend wordt ter plaatse waar het vuile water is geloosd.

§ 13 *Grondslag van de waterverversching der grachten en de uitgevoerde werken. — Hoewel tegen dit ontwerp, zoowel door de commissie van 1870 als door anderen bedenkingen werden geopperd, heeft het toch tol grondslag gestrekt van de werken, die tot waterverversching der stad gedurende de laatste twintig jaren zijn uitgevoerd, al is de inpoldering van het Amsterdam der toekomst en in verhand daarmede de houw der Nieuwe Amstelsluis daaronder niet begrepen.*

Iu April 1873 was het uitwaterings- en scheepvaartkanaal door de Stadsrietlanden en de suatic-schntsluis te Zeeburg voltooid.

In 1874 en volgende jaren is de Singelgracht genormaliseerd of gedeeltelijk verlegd, zijn de Stadsgrachten daarmede in betere of iu nieuwe verbinding gebracht, zijn de daarover gelegen bruggen verwijd, terwijl in 1874 het westeinde van de Singelgracht met liet Noordzeekanaal is verbonden door een van Rijkswege aangelegd Westerkanaal en eene daarin gebouwde sluis die ten dienste van de waterverversching is ingericht en in gebruik gesteld.

In 1878 is in het Westerkanaal eenc schutsluis gebouwd.

In 1878 kwam het scheprad-stoomgemaal te Zeeburg met ecu vermogen van 120 PK., ter vervanging van de in 1870 afgebroken stoonibemaling aan den Paardenboek, met zijne sluiswerken en gebouwen gereed, en werd iu Juni 1880 in dienst gesteld.

Met liet graven van het loozingskanaal door de Stadsrietlanden was toen een aanvang gemaakt; de aanbesteding van het deel nabij de Gemeentebrug, met waterkeering over de Singelgracht achter de kazerne Oranje-Nassau, had 27 Januari 4880 plaats gehad.

Den 2den Juni 1881 was het vermogen van dat stoomgemaal te Zeeburg vermeerderd en gebracht op 300 PK., en was toen blijkens de proefmaling geschikt om te verplaatsen:

1000 Al³, per minuut ter hoogte van 0.80 M.

1200 » » » » » 0.95 »

800 » » » » » 1.02 »

Volgens het jaarverslag van 1881 bezat de Gemeente toen te Zeeburg werktuigen, niet slechts in staat om een waterbezwaar van den stadsboezem weg te nemen doch des gevorderd krachtig genoeg tot bemaling van den geheelen Amstelhoezem.

In 1888 is aanbesteed:

1°. Het verruimen en onder profiel herstellen van de Nieuwe Vaart (buiten) tusschen de brug in den Staatsspoorweg daarover en de oostzijde van het abattoir, en het verhoogen en onder profiel brengen van den dam tusschen de Nieuwe Vaart en het loozingskanaal.

In 1891 is aanbesteed:

1°. Het bouwen van twee waterkeerende sluisboofden, elk wijd 12 M., beoosten het stoomgemaal te Zeeburg, welke sluisboofden worden vereenigd met de keersluis bezuiden, en een geheel uitmakende met het stoomgemaal, door een keermuur, en onderling en met de noordzijde van het stoomgemaal door aarden waterkeeringen, benevens

2°. Het bouwen van een sluisboofd in den scheidam tusschen de Nieuwe Vaart en het loozingskanaal nabij den molen «de Gooyer» met vaste brug er over.

Deze werken hadden ten doel om ingevolge het Raadsbesluit van 22 April 1891 de gelegenheid te verkrijgen om bij lago Zuiderzee-standen, als de natuurlijke uitstrooming gebrekkig is of geheel ophoudt, ververschingswater van die zijde *mei* het stoomgemaal naar de stad te kunnen overpompen.

Ook in verband hiermede werd in 1892 aanbesteed;

Het voltooiën van het loozingskanaal en de afscheiding van dit kanaal met de Nieuwe Vaart buiten door het dichten van de opeeningen in den scheidam.

§ 14. *Toegepaste wijzen van waterverversching en verkregen uitkomsten.* — Nu rijst de vraag «zijn de adviezen der geraadpleegde deskundigen betreffende de waterverversching der stadsgrachten gevolgd, en is van de na 1873 gemaakte werken gebruik gemaakt in den zin als waarvoor zij bestemd waren?

De navolgende feiten geven op die vraag een beslist ontkennend antwoord.

Wel is waar geschiedde de waterverversching der stadsgrachten na den bouw van het stoomgemaal aan den Paardenboek in Juli 1872 door geregelde inlating van Noordzeekanaal-water, en uitstorting van het vervuilde water in het open IJ, zoowel des daags als des nachts, en verkreeg men daardoor een vrij voldoende toestand van het grachtwater, doch toen in April 1873 het uitwaterings- en scheepvaartkanaal door de Stadsrietlanden en de suatie-schutsluis te Zeeburg gereed waren, werd het stoomgemaal voor dat

doel buiten dienst gesteld en ook niet meer gebruikt tot het in 1870 is afgebroken, In April 1873 ving men aan de waterverversching in den omgekeerden door de commissie en den directeur der publieke werken afgekeurden zin te doen. Het IJ-water werd te Zeeburg ingelaten, de stadsgrachten, na van bel Noordzeekanaal en van Amstelland te zijn afgesloten, werden met dat ingelaten water opgezet, en in den vroegen morgen stroomde dat water, door de dan geopende westelijke sluisen, op het Noordzeekanaal.

Toen reeds werd afgeweken van de bepaalde adviezen der commissie en geschiedde de waterverversching in den door haar en later ook door den directeur der publieke werken afgekeurden zin.

Er werd echter, omdat die sluisen langs het Noordzeekanaal gesloten bleven, tijdens het opzetten van den stadsboezem, slechts eene bepaalde beperkte hoeveelheid zout IJ-water ingelaten, en wel volgens het Gemeenteverslag over 1873, van 9 April tot 31 December 1873, gedurende 210 nachten eene hoeveelheid van 00 millioen M³.

In het jaar 1874 is deze wijze van waterverversching voortgezet, en 81 millioen M³ Zuiderzee-water op het Noordzeekanaal gebracht. Intusschen stroomde ook 03 maal gedurende 349 uren bij hoogen Kanaal- en lagen Zuiderzee-stuud, het kanaalwater door de stadsgrachten naar de Zuiderzee.

In 1875 geschiedde de waterverversching op gelijke wijze gedurende 240 nachten, met 79 millioen M³ Zuiderzee-water; de stadsboezem, ter oppervlakte van 250 Hectaren, werd daartoe des nachts van 10.8 tot 15.5 cM. opgezet; 58 maal gedurende 362 uren stroomde kanaalwater door de stadsgrachten naar de Zuiderzee.

In 1870 werd het waterverversching-systeem in den tot nu toe gevolgden zin niet alleen voortgezet gedurende 223 nachten maar het werd *uitgebreid door* gedurende den tijd van water-toelating meestal een van de westelijke stadssluisen, en wel die aan het einde van het Westerkanaal of de kleine schutsluis van de Westerdoksluisen open te zetten, zoodat eene *geregelde doorstrooming van Zuiderzeewater door de stadsgrachten naar het Noordzeekanaal plaats had.*

Gedurende de zomermaanden geschiedde die doorstrooming bovendien des Zondags gedurende den geheelen dag.

De hoeveelheid water, die, bij geopenen stand der sluis langs het Noordzeekanaal, daarop stroomde, wordt niet in de jaarverslagen der Gemeente vermeld. Zij bevatten alleen de hoeveelheid berekend uit de vermenigvuldiging van de oppervlakte van den stadsboezem, met de verhooging die de boezemstand bereikte door de uitstrooming van het Zuiderzeewater te Zeeburg.

De 70 millioen M³, die volgens het jaarverslag te Zeeburg werd ingelaten en op het Noordzeekanaal stroomde, is dus ten gevolge van de geregelde doorstrooming veel grooter geweest.

138 maal gedurende 510 uren had er afwatering plaats door de sluisen te Zeeburg.

In de jaren 1877, 1878, 1879 en 1880 bleef de waterverversching geschieden naar het lot dusver gevolgde stelsel, en werd ingelaten, berekend naar de opzetting van den stadsboezem in 1877 gedurende 224 nachten 71 millioen M³.

N 18/8	N 2-21	71	»	»
» 1879	j> 2110	» 00	*	k
» 1880	» 228	» 74	»	»

In liet jaarverslag voor 1880 wordt omtrent die hoeveelheden het navolgende opgemerkt:

«Hoewel nit eene oppervlakkige beschouwing der cijfers, vermeldende de te Zeeburg ingelapte hoeveelheid Zuiderzeewater, zou zijn af te leiden, dat die hoeveelheid in de laatste jaren (in 1874 en 1875 toen de stadsboezem tijdens de waterintapping gesloten bleef waren het 81 en 79 miljoen M³.) eerder verminderd dan vermeerderd is, zou toch die beschouwing minder juist zijn, daar de *wezenlijke hoeveelheid toegelaten water ongetwijfeld is vermeerderd, omdat op grond van vroeger verkregen ervaring, tijdens de intapping te Zeeburg langs het Noordzeekanaal een of meer sluizen zijn open gehouden. De stroomsnelheid van het stadswater wordt daardoor grooter, de opzetting geringer, doch de ingelapte hoeveelheid water, waarvan eene aanzienlijk deel zich onmiddellijk op het Noordzeekanaal ontlast, wordt weder belangrijk grooter dan die welke is afgeleid uit de oppervlakte van den boezem en de hoogte van opzetting*».

§ 15. *Ferversching door middel van het stoomgemaal te Zeeburg.*— In de warme zomermaanden Juli, Augustus en de eerste dagen van September 1880 was de toestand van het grachtwater minder voldoende.

liet in Juni 1880 gereed gekomen stoomgemaal te Zeeburg met een vermogen van 120 PK. werd toen des daags in werking gebracht tot verlaging van den stadsboezem nadat de oostelijke sluizen langs het Noordzeekanaal en de Amstelsluizen waren gesloten terwijl versli water uit het Noordzeekanaal door de westelijke sluizen binnen stroomde.

Gedurende 443³/₄ uur stortte het stoomgemaal 22 712 000 M³. water in zee.

In verband met de toepassing van dit stelsel van waterverversching namen Burgemeester en Wethouders den 20sten Juli 1880 liet navolgend besluit:

«Burgemeester en Wethouders, Overwegende dat de invloed van de hooge temperatuur der laatste dagen, op de stadswatren buitengewone middelen tot verversching dier wateren dringend noodig maakt.

«Brengeu ter algemeene kennis dat behalve de gewone waterverversching door toelating van Zuiderzeewater gedurende den nacht, tijdelijk over dag afinaling van den stadsboezem zal plaats hebben door middel van het stoomgemaal te Zeeburg, en dat in verband daarmee de waterkceringen, welke dien boezem afsluiten, zullen worden dicht gezet, zoodat gedurende dien tijd zal moeten worden gesclut door de oostelijke doksluizen, West-Indische sluis, de St. Antloniesluis, de O. Z. Kolksluis, de Amstelsluis, terwijl de doorvaart zal zijn gestremd nabij de sluis te Zeeburg, en nabij het voormalige station van den Oosterspoorweg».

Merkwaardig is het dat in dit besluit het eenige door de Commissie van 1870 en den Directeur der Publieke werken aanbevolen rationeele stelsel van waterverversching genoemd wordt een buitengewoon middel, en het op krachtige wijze ontraden stelsel liet gewone middel.

Inlusschen werd ook in 1881 het stoomgemaal te Zeeburg, dat den 2den Juni een vermogen van 300 PK. verkreeg, des daags in werking gesteld tot verversching van de stadsgrachten met water uit het Noordzeekanaal op dein 1880 gevolgde wijze met afsuiting van den stadsboezem.

Het stoomgemaal werkte tot dat doel			
in Januari gedurende 52 uren en stortte uit in de Zuiderzee			
			1 704 000 M ³ .
» Februari	»	72 *	2 910 000 »
» Maart		01 »	2 970 000 »
» Augustus	»	7 V, »	048 000 »
x October	*	22 »	18 240 000 »
» December	»	103 »	7 788 000 .
Te zamen 317 uren			17 910 000 M ³ .

Overigens geschiedde de waterverversching des nachts ook door intapping te Zeeburg en afstreaming op het Noordzeekanaal.

§10. *Terugkeer tot het oude stelsel, zonder stoombemaling ie Zeeburg.* — In 1882 keerde men weder geheel terug tot het vroegere stelsel door intapping gedurende 183 nachten van 57 miljoen M³. water te Zeeburg, eene hoeveelheid minder dan in vorige jaren omdat er gedurende den zomer veel regen viel, en de hooge waterstand in Amstelland veel toevoer van versli water naar de Amsterdamsche grachten verschaftte. Het stoomgemaal te Zeeburg werd niet in werking gesteld ten dienste van de waterverversching, wèl tot bemaling van den afgesloten stadsboezem gedurende 462¹/₄ uur tijdens hoogwaterstanden in Noordzeekanaal en iti Amstelland.

§ 17. *Overeenkomst tusschen Amsterdam en Amstelland in 1880.* — Als gevolg van het bij Koninklijk Besluit van 22 Januari 1872 Staatsblad N^o. 7 vastgesteld Reglement van Bestuur van het Hoog Heemraadschap Amstelland, was in 1880 tusschen liet Gemeentebestuur van Amsterdam en Dijkgraaf en Moog-Heemraden van Amstelland de navolgende regeling getroffen:

Art. 1. De Amstelsluis en de waterkeering bij het Weteringhek (voormalige Weteringpoort) worden gesloten zoodra liet boezemwater van Amstelland bij de Amstelsluis lot 20 cM. — AP. is gestegen.

De toldeuren in de Amstelsluis, en die in de waterkeering bij het Weteringhek worden geopend zoodra het stadswater van Amsterdam bij de Amstelsluis beneden den stand van 20 cM. onder AP. ie gedaald; daarna worden de ebdeuren in de Amstelsluis geopend, zoodra de waterstand wederzijds die deuren gelijk is, of zoodra liet watersverschil dat zij koeren zoo gering is, dat het openen zond. r nadeel of beschadiging der deuren door middel der gewone windwerken kan geschieden.

Art. 2. De Amstelsluis en de waterkeering bij liet Weteringhek worden gesloten, zoolang het boezemwater van Amstelland een lageren stand heeft dan 50 cM. — AP.

Ari. 3. Wanneer het Gemeentebestuur van Amsterdam tot verversching der stadsgrachten water uil het buiten- of uit het afgesloten IJ intapt, worden alvorens de Amstelsluis en de waterkeering bij het Weteringhek gesloten. Deze sluis en waterkeering worden weder geopend zoodra de waterstand in den stadsboezem gelijk is met dien in Amstelland. Tot liet verrichten dezer waterverversching mag gedurende het tijdperk van 1 October lot 1 Mei voormelde sluiting eerst geschieden '/* ""i* zonsondergang en moet de heropening plaats hebben minstens '1/» 'uur 'voor zonsuanc.

Art. 4. Behoudens het onvermijdelijke schut- en lekwater der

Amstelsluis en der waterkeering bij het Weleringhck mag geen stadswater van Amsterdam op Amstelland worden gebracit.

Art. 5. De uitvoering der in de vorige artikelen voorschreven regeling wordt opgedragen aan en geschiedt ten koste van het Gemeentebestuur van Amsterdam.

Deze regeling, door den Gemeenteraad in de vergadering van 28 April 1880, goedgekeurd, is den Oden Juli 1880 door den Wethouder belast met de publieke werken in handen gesteld van den Directeur der Publieke werken ter kennisneming.

g 18. *Systeem van waterverversching in 1883 en 1881.* — In 1883 geschiedde de waterverversching enkel door intapping van i Zuiderzeewater en afstroming van het in het jaarverslag genoemde «vervuilde watert gedurende 170 nachten.

In 1884 werd datzelfde stelsel gevolgd gedurende 240 nachten, door toelating van nagenoeg 75 miljoen M³. water.

Intimchen werd toen het stelsel weder uitgebreid door ook «150 maal per dag Zuiderzeewater te Zeeburg in te laten, en dat vervuilde water» met geopende sluizen langs het Noordzeekanaal, daarop te laten stroomen.

De hoeveelheid doorgestroomd water overtrof dus in groote mate de hierboven vermelde 75 miljoen M³.

§ 19. *Terugkeer tot het stelsel der waterverversching door middel van het stoomgemaal te Zeeburg in 1885.* — In September 1884 kwamen twee perioden voor, waarin toelating van versch water te Zeeburg onmogelijk was wegens te hoogen kanaalwaterstand.

Bovendien bleken al meer en meer (vermeldt het Jaarverslag) de bezwaren van de uitstorting van het vervuilde stadswater op het Noordzeekanaal, waardoor het U-water vóór de stad vaak zeer vervuilde was, zoodat dan ook in December 1884 besloten werd om met eene andere wijze van werken eene proef te nemen door namelijk met de stoomwerktuigen te Zeeburg het vuile stadswater af te malen en naar de Zuiderzee te voeren, en het ververschingswater te ontleenen aan het Noordzeekanaal.

Die andere wijze was zooals uit het voorafgaande blijkt het rationeele stelsel van waterverversching, krachtig aanbevolen door de commissie van 1870 in haar rapport van 14 December 1872, en door den Directeur der Publieke werken in zijn rapport van 5/20 Mei 1874 en de gevolgen, die in die rapporten van de toepassing van het omgekeerde stelsel voorzien waren, warden toen proefondervindelijk bewezen juist te zijn.

De proef werd gedurende drie maanden, van 28 Januari tot 20 April 1885, genomen.

liet jaarverslag van 1885 vermeldt omtrent die proef: «De waterverversching had toen plaats in omgekeerden zin als sedert 1873 gebruikelijk was». Uit het uitvoerig verslag dezer proefneming blijkt dat gedurende 80 nachten gemiddeld 3¹/₂ uur per nacht werkende de stadsboezem gemiddeld 10¹/₂ cM. per nacht werd verlaagd door het stoomgemaal te Zeeburg dat in die 80 nachten verwijderde 45 940 000 M³. en dus gemiddeld per nacht 574 250 M³., terwijl gedurende dien tijd 17 400 000 M³. ververschingswater uit het Noordzeekanaal werd getrokken.

Waar de ontbrekende te Zeeburg weggeschafte 28 540 000 M³. van daan kwamen wordt niet in het jaarverslag vermeld, evenmin als het uitvoerig verslag noch de redenen waarom na het nemen

dezer proef, het rationeele stelsel der waterverversching niet meer toegepast is, en het oude gebrekkige stelsel weder is ingevoerd tot op den huidigen dag. Vermoedelijk zijn de ontbrekende kub. meters uit Amstelland aangevoerd en omtrent het niet gelukken van de proef wordt door Dijkgraaf en Hoog-Heemraden van de uitwaterende sluizen van Kennemerland en West-Friesland in de notulen der Algemeene Vergadering op 19 Mei 1880 het navolgende gezegd:

«De bedoelde proefneming waartoe door den Baad werd besloten is aangevangen 28 Januari en voortgezet gedurende 3 maanden daarna, met den uitslag, dat het (water der stadsgrachten) nog meer vervuilde bleek te zijn dan vroeger.

«De oorzaak van die oogenschijnlijk onbegrijpelijke daadzaak is naar onze bescheiden meening de volgende: bij het inlaten van het Noordzei kanaalwater bracht het Gemeentebestuur het water door de sluis aan het Blaauwe hoold in de stad; daar de grachten van den Jordaan, liet meest bevolkte en onreinste gedeelte der stad, het eerst door het Noordzeekanaalwater werden doorgespoeld, werd dit water telkens zoodanig vervuilde, dat de stank in de hoofdgrachten van Amsterdam onhoudbaar was, en de proefneming moest worden gestaakt.

«Indien de proei langer was genomen, zou de uitkomst hoogst waarschijnlijk gunstiger zijn geweest, en de grachten van de Jordaan door voortdurende schuring gezuiverd zijn geworden».

§ 20. *Staking der proef met het stoomgemaal te Zeeburg en terugkeer tot het oude stelsel. Hoeveelheid te Zeeburg ingelaten Zuiderzeewater.* — Na 20 April 1885 geschiedde de waterverversching weder door inlating van Zuiderzeewater te Zeeburg en doorstroming met geopende sluizen aan de zijde van het Noordzeekanaal des nachts en des daags, welke laatste doorstroming zich echter in 1880 en volgende jaren tot de Zondagen bepaalde.

üp die wijze werden de hierachter opgegeven hoeveelheden Zuiderzeewater, behalve de rechtstreeks doorgestroomde kub. meters op het Noordzeekanaal geloosd, en werd het stoomgemaal te Zeeburg in dienst gesteld tot afmaling van den gesloten boezem van Amsterdam tot voorkoming van te hoogen waterstand in de stadsgrachten.

Eene aanzienlijke hoeveelheid Zuiderzeewater is dus na April 1873 jaarlijks door de sluis te Zeeburg ingelaten, en door de stadsgrachten op het Noordzeekanaal gestroomd, medevoerende fajcale en andere vuile stollen tot verversching der stadsgrachten.

Het aantal kub. Meters, dat, behalve de uit de opzetting van den boezem berekende hoeveelheid van 52 tot 84 miljoen per jaar, op deze wijze op het Noordzeekanaal stroomde tijdens den geopenden stand der stallsluizen aan de IJ-zyde, is niet in de jaarverslagen der Gemeente vermeld, maar dat de berekende hoeveelheden met vele millicien werden overtroffen blijkt uit het in het jaarverslag van 1885 vermelde feit, dat gedurende de 131 nachten en de 195 dagen waarop het Zuiderzeewater rechtstreeks op het Noordzeekanaal stroomde, de gemiddelde stand van het Zuiderzeewater te Zeeburg was 13 cM. — AP.; van het stadswater 40 cM. — AP. en van het Noordzeekanaal 40 cM. — A.P., zoodat tusschen de Zuiderzee en het kanaal gedurende de doorstroming een verhang bestond van 33 cM.

Jaar.	Kub. Meter te Zeeburg ingelaten berekend naar de opzetting van den stadsboezem.			Directe doorstroming van Zuiderzeewater op het Noordzeekanaal.		Aantal malen en uren, van afwatering van het stadswater op de Zuiderzee. 1		Aantal malen en uren dat het stoomgemaal te Zeeburg werkte tot ontlasting van walerbezwaar op den afgesloten stadsboezem.	
	Aantal nachten.	Aantal uren.	Kub. Aleters.	Aantal nachten.	Aantal zondagen of dagen.	Malen.	Uren.	Alalcn.	Uren.
1885 na 20 April.	179	423	51 800 000	131	195 dagen		ε	111	747
1880	239	1945	75 350 000	181	14 zondagen	133	542	50	2707,
1887	240	1775	83 925 000	203	20 zondagen	104	305	10	120
1888	203	1358	00 200 000	203	17 zondagen	90	383	13	172
1889	202	1375	05100 000	202	10 zondagen	154	480	19	188
1890	198	1290V _a	54525 000	198	13 zondagen	91	317	30	225
1891	218	1522	5G 775 000	218	13 zondagen	88	340	39	270',

§21. Inrichting van het stoomgemaal te Zeeburg tot inpomping van Zuiderzeewater. — Zooals ik reeds mededeelde wordt thans het stoomgemaal te Zeeburg ingericht om bij lage Zuiderzeestanden ook zeewater op de stadsgrachten te brengen; het stoomgemaal is alzoo geheel aan zijne oorspronkelijke bestemming onttrokken, niettegenstaande door de ondervinding feitelijk is aangetoond, dat ook thans, vóór dat de inpoldering der stad en als onderdeel daarvan de nieuwe Amstelsluizen voltooid zijn, de waterversching mogelijk is door afsluiting der stadsgrachten van het Noordzeekanaal en van Amstelland, door daarna den afgesloten boezem af te malen met het stoomgemaal te Zeeburg, en weder aan te vullen met versch Noordzeekanaal-water.

De toepassing van dit systeem echter eischt uitgaven voor personeel, steenkolen en verdere kosten tot exploitatie van het stoomgemaal.

§ 22. Zoetioateraanvoer op het Noordzeekanaal. — Intusschen worden op het Noordzeekanaal, dat de boezem is van de op het voormalig open IJ loozende waterschappen en polders, vooral gedurende de zomermaanden aanzienlijke hoeveelheden zoet water gestort of geloosd.

De grootste aanvoer geschiedt door de stoomgemalen te Spaarndam en Halfweg.

Volgens Tabel XIII van het jaarverslag van Hijnland over 1891 fetort uit het stoomgemaal te:

Spaarndam per etmaal 2 010 000 M^d. en dus per uur 85 000 M\;
 Halfweg .. . 1 058 000 * » » » » 09 000 »»

De maximum-opvoer der beide stoomgemalen tijdens hooge Noordzeekanaal-standen wordt thans zelfs gesteld per etmaal op. 4 000 000 A1'.
 en dus per uur 107000 A1³.

De Noordzeekanaal-boezem wordt bovendien in tijdperken van regenen wind gepaard aan gestremde

natuurlijke loozing aan de zijde der Noordzee door de sluizen te Umuiden en aan de zijde dor Zuiderzee door de Oranjesluizen, bezwaard met de navolgende kub. meters zoet water:

door de stoombemaling der IJ-polders en de polders in Noordholland . . . per uur 45 833 A1³, en dus 100 000 A1
 door de windbemaling » » 1 250 » » » 30 U00
 door natuurlijke afwatering der duin- en andere hooge gronden per uur 5 980 A1³, en dus . . . 143 000
 door regenval op den boezem van 1020 Hectaren per uur 8 500 A1³, en dus 204 000

zoodat de boezem van liet Noordzeekanaal in tijdperken van regen en wind en gestremde natuurlijke afwatering op de Noord- en Zuiderzee kan bezwaard worden:

per uur met 228 500 A1³, en per otmaal met . 5 477 000 A1³.

Het polderwater en de regenval uil Amstelland is hieronder niet begrepen evenmin als het water uit Schermerboezem, dat tijdens lage Noordzeekanaal-waterstanden daarop kan vloeien.

Uit deze berekening blijkt de groote beteekenis van den zoetwater-aanvoer uit Hijnland op den aard van hel water in het Noordzeekanaal.

§ 23. Waarnemingen van het zoutgehalte van het water in hel Noordzeekanaal. — Sedert 13 Augustus 1873 is het soortelijk gewicht van het afgesloten IJ (Noordzeekanaal-water), ter bepaling van het zoutgehalte, dagelijks waargenomen door het scheppen van water aan het einde van de voorhaven der schutsluis Willem IK op den waterspiegel en op 1 Meier beneden het watervlak.

In bijlage 20 zijn die waarnemingen van de jaren 18^0 tot en met 1891 opgecleckend op den 7den, 14den, 21sten en 28sten van elke maand.

Uit die waarnemingen neem ik het navolgende over:

Jaren.

Maanden.		1880.	1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1880.	1887.	1888.	1889.	1890.	1891.
1 Januari—31 Maart . .	Maximum.	1004	1002	1003	5 1002	1002.5	11004	5 1004	1000	1004	1004.5	1004	1003.5
	Gemiddeld.	3	1.3	2.0	1.2	1.8	3.0	1 2.8	1 3.0	3.5	3.5	2.7	2.7
	Minimum.	2	1	2	1		3	2	2.5	2.5 ¹	2.5	1.5	1.5
April . . .	Maximum.	3.5	2	4.5	3	¹ 5	1 5.5	4	5.5	i 2.5	4	4.5	3
	Gemiddeld.	3.1	1.0	1 3.9	2.0	4.3	5	3.1	5.4	1 2.4	3.9	4.3	2.8
	Minimum.	3	1.5	3.5	2	3.5	4.5	2.5	5 ¹	2	3.5	4	2.5
1 Mei—31 Augustus . .	Maximum.	5	4	5.5	3	6.5	8	5.5	7	7.5	0	0.5	4
	Gemiddeld.	4.4	2.3	1 4.4	3.0	5.4	0.0	4.5	0	5.7	4.7	! 5.4	8.6
	Minimum.	4	1.5	! 3.5	2	3	4	3.5	5.5	3.5	3	4	3
September	Maximum.	0	3.5	3.5	0	0	8	7	7	5	5	G	4
	Gemiddeld.	5	2 3.1	3.1	5.3	5 0	1 7.1	6.0	0.8	4.5	4.3	5.9	i 3.5
	Minimum.	5	3	3	4.5	5.5	0	5.5	0.5	4	4	5.5	3
i October—31 Decernher	Maximum.	5	3	4	5	7	7	8	7	0	5.5	0	5.5
	Gemiddeld.	2.8	2.5	2.4	2.9	0	4.2	5.8	5.3	i 4.3	3	4.5	4.7
	Minimum.	2	2	1.5	j 2		2.5	2.5	3.5	3.5	2.5	3	2.5

Het zoutgehalte van het water op 1 M. beneden het watervlak kwam steeds volmaakt overeen met dat, aan de oppervlakte geschept.

Uit de enkele waarnemingen, die nu bekend zijn, blijkt intusschen dat, zooals ook te verwachten is, het zoutgehalte somtijds op grootere diepte toeneemt.

§ 24 *Grafische voorstellingen.* — In figuur 1 van plaat XVII zijn grafisch voorgesteld de feitelijke toestanden van het zoutgehalte van het water in het Noordzeekanaal, bij de voorhaven van de schutsluis Willem III, en van den zoutwater-aanvoer te Zeeburg en den zoetwater-aanvoer door de stoomgemalen van Rijnland te Halfweg en Spaarndam gedurende het twaalfjarig tijdvak 1880—1891,

Elk jaar is verdeeld in vijf tijdperken, en wel

als 1ste tijdperk van 1 Januari tot 31 Maart.

» 2de » de maand April.

» 3de » van 1 Mei tot 31 Augustus.

> 4de » de maand September.

i) 5de » van 1 October tot 31 December.

Deze verdeling houdt verband met de feiten dat gedurende de wintermaanden betrekkelijk weinig zoutwater te Zeeburg voor de waterverversching der stadsgrachten wordt ingelaten, en daarentegen veel zoetwater uit de waterschappen en polders op liet Noordzeekanaal wordt gebracht, terwijl gedurende de zomermaanden het omgekeerde plaats heeft.

Gedurende elk maandtydvak is aangegeven:

1°. liet gemiddeld maximum en minimum zoutgehalte, terwijl dat van het open IJ, voor de afsluiting te Schellingwoudo in de jaren 18135 en 1806, daarbij is aangeduid, alles uitgedrukt in kilogrammen.

2°. liet aantal kub. meters te Zeeburg door de sluis ingelaten in Zuiderzeewater, dat door de stadsgrachten op het Noordzeekanaal is gebracht in 1000-tallen.

Hieromtrent valt op te merken, dat die hoeveelheid berekend is enkel naar de opzetting van den stadsboezem, waarbij niet gevoegd zijn de hoeveelheden water die tijdens de dag-en nachtspuingen en des Zondags rechtstreeks uit de Zuiderzee door de stadsgrachten, en de geopende stadssluzen aan de zijde van het Noordzeekanaal, op dat kanaal gestroomd zijn, zoodat de werkelijk op het Noordzeekanaal gestroomde hoeveelheden veel grooter zijn. Er bestaat grond om aan te nemen dat die hoeveelheid tijdens elke doorstroming bedraagt ongeveer 500 000 M³.

3°. liet aantal kub. Meters door de stoomgemalen en door de natuurlijke uitloozing der sluizen te Spaarndam en Halfweg op liet Noordzeekanaal gebracht zoet boezem-en polderwater in 1000-tallen.

Uit de in § 22 voorkomende berekening blijkt, dat de geheele toevoer van het zoetwater ruim een derde groot'r kan zijn.

Ten einde het verband tusschen liet zoutwater-gehalte van het Noordzeekanaalwater door den aanvoer van zoutwater te Zeeburg, en door den aanvoer van zoet water uit Rijnland door de kunstmatige oppomping van de stoomgemalen en de natuurlijke uitstroming der sluizen te Halfweg en Spaarndam, meer in bijzonderheden na te gaan, bevat figuur 2 van plaat XVII eene grafische voorstelling van dien zout- en zoetwater-aanvoer per etmaal gedurende twee tijdperken, namelijk liet 1ste tijdperk van 28 Maart tot 0 September 1888, toen, door den grooten aanvoer van Zuiderzeewater, liet Noordzeekanaal steeds zouter werd; welke aanvoer is gerekend op 500 000 M³. per etmaal; en het 2de tijdperk van 14 October 1890 tot 31 Maart 1891, toen door den aanvoer van zoet water het zoutgehalte afnam,

terwijl ook de invloed bleek van het slaken der schutting door de Oranje-sluizen, van 10 December 1890 tot 1 Maart 1891 wegens de strenge toen heerschende vorst.

De invloed van den tijdelijken aanvoer van zout- of zoetwater in die beide tijdperken is ook uit die grafische voorstelling af te leiden.

§ 25. *Besluiten.* — Uit het voorafgaande mogen de navolgende feiten als vaststaande worden aangenomen:

1°. Gedurende de maanden October, November en December 1880; Januari, Februari, Maart 1881 geschiedde de waterverversliing des daags door afmaling van den voorafgesloten stadsboezem met het stoomgemaal te Zeeburg, en wateraanvoer uit het Noordzeekanaal.

Des nachts werd Zuiderzeewater te Zeeburg ingelaten zonder directe doorstrooming op het Noordzeekanaal doch tot betrekkelijk geringe hoeveelheden, namelijk

in 1880: October	1 075 000	in 1881: Januari	4 025 000
» » November	1 075 000	» » Februari	3 350 000
p p December	1 475 000	» « Maart	2 575 000.

Groote hoeveelheden polderwater werden op liet Noordzeekanaal gestort, alleen door de stoomgemalen en de natuurlijke lozing door de sluizen te Spaarndain en Halfweg in de maanden

October, November en December	1880: 187 840 000 M ³ .
Januari, Februari « Maart	1881: 119 200 000 »

liet soortelijk gewicht van het Noordzeekanaalwater bij het einde der voorhaven van de schutsluis Willem UI, dat in de maand September was 1000 en 1005, daalde in October tot 1003, was in November en December 1880 en Januari 1881 constant 1002, en bedroeg in Februari en Maart 1881 constant 1001.

2°. Gedurende de maanden October, November en December 1882 en Januari en Februari 1883 werd het stoomgemaal te Zeeburg niet in dienst gesteld tot verversching van den stadsboezem doch de aanvoer van Zuiderzeewater, zonder directe doorstrooming was zeer gering en bedioeg slechts:

in 1882: October	3 450 000	1883: Januari	1 375 000
P » November	800 000	» Februari	3 050 000
i> » December	0	P Maart	5 075 000.

Te Spaarndain en Halfweg werden op het Noordzeekanaal aangevoerd in October, November, December 1882 151 053 000 M³.
Januari, Februari, Maart 1883 90 559 000 »

Het soortelijk gewicht van het Noordzeekanaal, dat in de eerste dagen van October 1882 was 1004, daalde in November tot 1002 in December tot 1001.5 en was in Januari en Februari 1883 constant 1001.

3°. In den winter van 1883 op 1884 was onder overeenkomstige omstandigheden de toestand dezelfde.

Te Zeeburg werd ingelaten:

in 1883: October	375 000 M ³ .	1884: Januari	1 450 000
» » November	0	» » Februari	1 075 000
p p December	0	» » Maart	5 475 000.

Te Spaarndam en te Halfweg werden aangevoerd:

in October, November, December	1883 104904 000 M ³ .
» Januari, Februari, Maart	1884 80 727 000 »

Het soortelijk gewicht van het Noordzeekanaal, dal in de eerste dagen van October 1883 nog was 1005, daalde in November en

December tot 1002 en in Januari en Februari 1884 tot 1001. Toen in Maart 1884 weder meer Zuiderzeewater werd toegelaten, en te Spaarndam en Halfweg minder polderwater toestroomde, steeg het soortelijk gewicht tot 1002.5.

Nadat in April en de volgende zomermaanden groote hoeveelheden Zuiderzeewater te Zeeburg binnenstroomden, en weinig polderwater werd aangevoerd, steeg het soortelijk gewicht in April 1884 tot 1005; in Juni tot 1000 en in Juli en Augustus tot 1000.5, en dus nagenoeg gelijk aan het zoutgehalte van het open IJ, vóór de afsluiting van het IJ te Schellingwoude. Dat groote zoutgehalte van het Noordzeekanaal staat echter in verband met het in 1884 ingevoerd en sedert gevolgd stelsel van vrije doorstrooming van het Zuiderzeewater dóór de grachten van Amsterdam op het Noordzeekanaal gedurende de inlating van zoutwater te Zeeburg, eerst des nachts en later ook des daags.

Sedert de invoering van dat doorstroomingstelsel was het soortelijk gewicht van het Noordzeekanaal gedurende de zomermaanden steeds zeer groot en steeg

in 1885 tot 1008	in 1888 tot 1007.5
p 1880 p 1007	» 1889 » 1000
p 1881 » 1007	» 1890 v> 1000.5.

liet zoutgehalte van liet Noordzeekanaalwater overtrof dus gedurende de zomermaanden dat van het vroegere niet van de Zuiderzee afgesloten U-water. Volledigheidshalve moet hierbij worden aangeteekend, dat de schutting door de Oranjesluizen was gestremd wegens ijsbezetting.

Van 14 Januari 1881 tot 8 Februari 1881 gedurende 20 etmalen en van 30 November 1890 tot 2 Maart 1891 voorde zeilvaart

v 10 December 1890 tot 1 Maart 1891 voor de stoomvaart.

Uit het bovenstaande blijkt echter dat de hoeveelheid schutwater door de Oranjesluizen geen beteekenenden invloed uitoefent op den aard van het water in het Noordzeekanaal.

Dit is blijkens de graphische voorstelling wel liet geval in *voordeelgen* — zoetwater — zin door de hoeveelheden op het Noordzeekanaal in den regel gedurende de wintermaanden aangevoerd zoet polderwater en in *nadeeligen* — zoutwater — zin door de groote hoeveelheid vooral gedurende de zomermaanden te Zeeburg ingelaten en door de grachten van Amsterdam op het Noordzeekanaal strooinend zout Zuiderzeewater.

Immers wat de *verzoeting* van het water betreft blijkt het navolgende:

In Augustus en September 1885 was liet zoutgehalte 1008 en nadat de stoomgemalen te Spaarndam en Halfweg onafgebroken van 1 October tot 10 November, en van 24 November tot 7 December gewerkt hadden, daalde het soortelijk gewicht, dat op 1 October was 1007,

den 14 October	101	1000	7 November	1004	7 December	1002.5
» 21	)	».	1004.5	14 p	1004	14 » 1003
» 28			1004	21 p	1004.5	
			28	»	1004.	

Ik zou dit nog met meerdere feiten kunnen aanvullen; hetzelfde I had plaats van 14 October tot 31 December 1880, van 7 Maart tot 7 April 1888, in de natte maanden Juli, Augustus, September en October 1889, toen niettegenstaande den aanvoer van het Zuiderzeewater, door den aanvoer van groote hoeveelheden zoet water te Spaarndam en Halfweg tusschen 10 Juli en 31 Augustus en

tusschen 23 September en 18 October, het soortelijk gewicht van het Noordzeekanaalwater was:

14 Juli 1000	7 September 1004	7 October 1003.5
28 » 1005	14 » 1004	14 » 1003
7 Augustus 1005	21 » 1005	21 » 1003
14 > 1005	28 » 1004	28 „ 1003
21 » 1004		
28 » 1003		

Wat de *verzouting* van het water betreft blijkt, dat in de maanden Mei—Augustus 1885, September en de eerste dagen van October 1880, Mei en Juni 1888, toen groote hoeveelheden Zuiderzeewater op het Noordzeekanaal stroomden en weinig of geen zoutwater daarop werd aangevoerd, het soortelijk gewicht respectievelijk toenam van 1004 tot 1008; 1005.5 tot 1008; 1002.5 tot 1007.5.

Uit deze feiten, zoowel als uit die vermeld in § 24 en de grafische voorstelling der twee tijdperken van 28 Maart tot 0 September 1888 en van 14 October 1890 tot 31 Maart 1891, blijkt duidelijk, dat zoodra de zoetwateraanvoer op het Noordzeekanaal eindigt of weder aanvangt liet zoutgehalte van het kanaalwater door den zoutwateraanvoer te Zeeburg toe- of afneemt.

§ 2(3). *Beduiten betreffende het vraagstuk in algemeenen zin.* — Ik meen uit al het vorenstaande liet besluit te mogen trekken:

dat reeds van den aanvang af in de XVde eeuw, toen de verversching van de stadsgrachten van Amsterdam geschiedde door inhiting van * het zout IJwater, behalve liet grachtwater ook het boezemwater van Amstelland brak is geworden, doch dat een groote toevoer van zoet rivierwater (1072 en 1720) daarin tijdelijk verbetering kan brengen;

dat voortdurend liet brakke water in den boezem van Amstelland, zoowel wat zijn aard als den omvang betreft, toenam en zich verder zuidwaarts verspreid heeft;

dat na de afsluiting van liet IJ de aard van het water in liet Noordzeekanaal, wat het zoutgehalte betreft, gedurende de zomermaanden weinig of niet is afgenomen, en dat zulks alleen plaats had gedurende de wintermaanden wanneer weinig zoutwater ingelaten doch veel zoet polderwater aangevoerd werd;

dat tot den nadeeligen aard van Amstellands boezemwater ongetwijfeld in groote mate medegewerkt heeft en nog medewerkt de hoeveelheid zout of brak water, die uit het IJ en later uit liet Noordzeekanaal tijdens het eerste tijdperk van den vloed en later tijdeus spoedige rijzing van den kanaalwaterstand dóór de grachten van Amsterdam op Amstelland stroomde vóór het tijdstip waarop de Ainstelsluizen moesten gesloten worden tot het verrichten van de spuiingen of ten gevolge van de rijzing van Amstellands boezem.

dat de Commissie van 1870 in haar rapport van 14 December 1872 en de Directeur der Publieke werken in zijn advies van 5/10 Mei 1874 zeer terecht hebben afgekeurd de waterverversching der stadsgrachten van Amsterdam met het Noordzeekanaal tot hergboezem van het brakke vuile water dat door de stadsgrachten heeft gestroomd.

§ 27. *Nauweelen van het doorstromingstelsel met Zuiderzeewater.* — En welke zijn nu de nadeden, die het gevolg zijn van het door het Gemeentebestuur van Amsterdam ingesteld en beheerd stelsel

van de verversching van liet water der stadsgrachten met Zuiderzeewater, uitstroomende op het Noordzeekanaal?

A. *Foor Amsterdam,*

dat het grachtwater voor dagelijksch gebruik door de bewoners en voor de fabrieksnijverheid schadelijk en onbruikbaar is;

dat bel vuil der stadsgrachten verplaatst wordt naar het Noordzeekanaal, en meer dan waarschijnlijk in groote mate bezinkt in liet open havenfront vóór de stad, wat ongetwijfeld nadeelig is voor de gezondheid en voor andere belangen van de bewoners van Amsterdam.

II. *Foor Amstelland,*

dat thans nagenoeg de gehele boezem brak en vervuild en ongeschikt is voor drinkwater van menschen en vee;

dat de veehouders daarvan groote nadeden ondervinden in ziekelijke toestanden van hun vee en van de daaruit voortvloeiende mindere productie van melk, bolcr en kaas;

dat ook als gevolg van de kwel der polderdijken de landbouwer en de turfboer door den brakken onzuiveren toestand van het boezemwater in groote mate benadeeld worden.

C. *Foor Waterland,*

dat liet schutwater der beide Willemsluizen uit het Noordzeekanaal den geboden boezem brak houdt, en dal die hoeveelheid water aanzienlijk is blijkt uit liet leit, dat in het jaar 1889 de groote schulkolken ruim 1200 maal en de kleine schutkolk ongeveer 8000 maal op Waterlands boezem is ontlast met een waterverschil van gemiddeld 0.83 M.

liet zoutgehalte van liet boezemwater in het Noordhollandsch Kanaal was aan de oppervlakte geschept 3 KM. binnen de Willemsluizen 1002 tot 1005 KG. en nabij de schutsluis Ie Purmerend 1000 tot 1002, welk zoutgehalte op grootere diepten iets toenam zoodat liet ook bij de schutsluis Ie Purmerend op 5 M. beneden den waterspiegel zelden geheel zoet was, inaar afwisselde tusschen 1001 en 1002.

In vorige jaren was liet zoutwatergehalte soms grooter, bijvoorbeeld aan de oppervlakte ongeveer 3 KM. binnen de Willemsluizen in September en October 1887 = 1000 tot 1000.5; in Juni en Juli 1888 = 1000, toen het zoutgehalte in het Noordzeekanaal bedroeg 1000 tot 1007 en 1000 tot 1007.5.

In algemeenen zin kan men aannemen dat de toe-ofafnemings van het zoutgehalte in den boezem van Waterland verband houdt met die in liet Noordzeekanaal.

De nadeden en schadelijke gevolgen van dien toestand zijn dezelfde, doch doen zich in groote mate gevoelen, dan voor Amstelland vermeld is.

D. *Foor Schermerboezem,* en de met dien boezem in verband staande polders van Noord-Holland,

dat liet water van dien boezem in zoodanige mate brak en vervuild wordt dal het als drinkwater voor mensck en vee schadelijk is.

Tijdens lage zomerstanden wordt de boezem door de duikersluizen te Zaandam en Nauerna aangevuld door inlating van Noordzeekanaalwater en volgens de jaarverslagen van liet Hoogheemraadschapsbestuur van de Uitwaterende sluisen in Kennemerland en West-Friesland werden tot dat doel ingelaten:

in 1888.	. . . . .	29 898 533 KM.
» 1889.	. . . . .	34 523 070 »
» 1890.	. . . . .	20 823 940 n

De poldervaarten en sloolen worden des zomers in den regel uit den boezem gevoed, zoodat het gehalte van het boezemwater van groote beteekenis is, vooral voor den Noordhollandschen veestapel en de zuivel-industrie.

Heeds sedert jaren is, blijkens de jaarverslagen der algemeene vergadering van het Hoogheemraadschapbcstniir, deze klacht behandeld met de Regeering en het Gemeentebestuur van Amsterdam, zonder dat in den aard van het Schermerboezem-water verbetering is gekomen.

En loch is die verbetering wenschelijk.

Een gezaghebbend bewoner van Noordholland schreef mij onlangs in antwoord op ecne door mij gedane vraag:

«Op uwe vraag betrekkelijk den invloed dien het inlalen van brak water op Schermerboezem uitoefent op den veestapel in een groot gedeelte van Noordholland dient, dat die is het ontstaan van diarrhee, waardoor minder kaas wordt gemaakt, terwijl de gemaakte kaas soullYecrt aan het zoogenaamde »blauw" en in den handel minder waarde heeft dan gezonde kaas.

«Ook de landlieden die geen kaas maken, de zoogenaamde »vetweiders, ondervinden van dien ziekelijke toestand van het vee de nadcelige gevolgen, doordat de koeien en hel wolven minder vet worden, en dus in den handel minder waarde hebben.

«Ik geef u de verzekering, dat de financieele schade daardoor aan de landlieden veroorzaakt, zeer groot is, want op de kaasmarkten gaat het constant door, dat met natte zomers, wanneer weinig of geen water op Schermerboezem wordt ingelaten, de aanvoer van kaas veel grooter is dan bij droge zomers, hetwelk somtijds een verschil geeft van a 1 miljoen KG. per jaar alleen op de kaasmarkt te Alkmaar, terwijl het vette vee in verhouding minder waarde heeft.»

Doze niededcelingen zijn mij door anderen bevestigd. Voor den landbouw en de veeteelt in de vier genoemde landstreken, waarvan de boezems met het Noordzeekanaal in verbinding zijn, is dus de aard van het boezemwater van de grootste beteekenis.

§ 28. *Onderwerpen die met het vraagstuk in verhand staan.* — Ik moet nog enkele zaken en leiten vermelden die met het vraagstuk in verband staan.

A. In de notulen van de Algemeene Vergadering van het Hoogheemraadschap van de Uilwaterendesluizen in Kennemerland en West-Friesland, gehouden te Alkmaar op Zaterdag 15 December 1888, wordt vermeld eene door het Bestuur gevoerde briefwisseling met de Hcgeering ten aanzien van het doorspoelen der grachten van Amsterdam met Zuiderzeewater, dat door de sluis te Zeeburg wordt ingelaten en vervolgens op het Noordzeekanaal afvloeit, en aangehaald hetgeen de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid daaromtrent mededeelde in de Memorie van Antwoord op het Voorloopig Verslag tot de Slaatsbegrooting voor het dienstjaar 1889, Hoofdstuk IX, in de navolgende bewoordingen:

«Inlocwel die inlating te Zeeburg ongewenscht is voor de handliaving van een laag kanaalpeil is zij voor den boezem (van liet «Noordzeekai aal) weinig hinderlijk, omdat het niet geschiedt in tijden van walerbezwaar; immers, Ainsterdam's belang laat dan ide opzetting van den stadsboezem niet toe.

»Daartegenover staat dat in droge lijden door de waterinlating

«le Zeeburg herhaaldelijk krachtig is medegewerkt oin in het «scheepvaartbelang het Noordzeekanaal aan peil le houden.

«Niettemin blijft eene regeling, waarbij de Gemeente zich verbindt j o o m geen water i n t e laten, wanneer ter verlaging van den «boezemstand afmaling ptaats heeft, gewenscht; in dien zin zijn dan «ook onderhandelingen met het Gemeentebestuur aanhangig.»

Dit was het antwoord op eene in het voorloopig verslag gemaakte opmerking «dat, in strijd met de oorspronkelijke bedoeling, «de sluis le Zeeburg niet gebruikt wordt om het water uit het U «te doen loopen in de Zuiderzee, maar dal die omgekeerd gebruikt «wordt om water uit de Zuiderzee in te laten.»

In de zitting van de Tweede Kamer der Staten Generaal van 23 December 1892 zeide de tegenwoordige Minister betreffende deze zaak :

«De inlating van water ligt geheel in de hand van Amsterdam «en dit schijnt ook rationeel. Blijvende verandering zou trouwens, «naar ik ineen, eerst dan mogelijk zijn, indien te Amsterdam de «sluis in don Amstel is uitgevoerd en de walerverversching geheel «voltooid zal zijn. Mocht dan door overleg met de Gemeente «Amsterdam eene wijze van invoer kunnen verkregen worden, «waardoor het Noordzeekanaal minder brak water medevoert dan «zal ik daartoe gaarne medewerken.»

De in 1888 aanhangige onderhandelingen, die toen tot regeling van het vraagstuk der waterinlating te Zeeburg door de Hcgeering noodig werden geacht, om te vooikomen dat het geschiedde als tot verlaging van den Noordzeekanaalboezem afmaling (door het stoomgemaal te Schellingwoude) plaats had, schijnen of gestaakt te zijn, of tot gcenc uitkomst geleid te hebben.

En nu moge het waar zijn dat het Gemeentebestuur van Amsterdam geen Zuiderzeewater inlaat te Zeeburg op hot tijdstip dat de waterstand op het Noordzeekanaal hoogcr is dan 40cM. — AP., doch die regel wordt toch niet gevolgd in tijdperken van hoogen kanaalstand.

In elk geval meen ik uit hetgeen over den aard van het Noorilzeekanaalwater en over de daaraan verbonden belangen voor landbouw en veeteelt gezegd is, het besluit te mogen trekken dat het niet raadzaam is om de handhaving van het peil op het Noordzeekanaal te laten regelen en bhecren door het Gemeentebestuur van Amsterdam, en dal het evenmin rationeel is de inlating van het Zuiderzeewater te Zeeburg in zijne hand te laten.

Integendeel eene doeltreffende regeling van het op peil houden van het Noordzeekanaal van Rijkswegen en van hot waterverschingsvraagstuk der stadsgrachten van Amsterdam, beiden met zoetwater, komt mij noodzakelijk voor en dat zulks, wat de tijdelijke afsluiting van den tegenwoordigen stadsboezem betreft, kan geschieden ook vóór den houw der nieuwe schutsluis in den Amstel, is door de hiervoren vermelde feiten bewezen in do tijdperken, toen de walerverversching geschiedde door inlating van kanaal-en Amstelwater en uilmaling te Zeeburg.

Dat het Noordzeekanaal een le lagen stand heeft komt zelden voor; is dat het geval dan wordt thans Zuiderzeewater ingelaten door de tohleuren en de vloeddenren der uitwateringsluis le Schellingwoude. In 1891 had dit plaats op 2—4 Januari.

In 1892 op 21 en 22 Januari; 3, 8, 9, 10, 16 en 17 Juni.

Door de stoombomaliig, noch door sluisgang had er toen aanvoer van boezemwater plaats.

Wanneer men nu in aanmerking neemt dat Amsterdam wèl reeds sedert eeuwen het recht van uitwatering op het open IJ bezit, en dat recht dus ook op het Noordzeekanaal kan doen gelden, maar dat het recht tot doorstroming van Zuiderzeewater op het Noordzeekanaal met open sluizen minstens genomen twijfelachtig is, dan zal het Gemeentebestuur van Amsterdam ongetwijfeld willen medewerken tot wijziging en regeling van een toestand, die zoo schadelijk en nadeelig is voor den landbouw en de veeteelt in uitgebreide streken der provinciën Zuid- en Noordholland.

§ 29. *Foorloopige overeenkomst iusschen het Rijk en Amstelland in 1890 en hare gevolgen.* — Met het Bestuur van Amstelland is blijkens hetgeen is medegedeeld op bladz. 71 van het Verslag over de Openbare Werken in het jaar 1890 voorloopig overeengekomen het navolgende:

1°. Ie sluizen nabij den St. Anthoniedijk (in het Merwedekanaal) worden steeds geopend gehouden, zoolang de waterstand op Amstellands boezem hij die sluizen hooger is dan de waterstand op het Noordzeekanaal aldaar, behoudens de bevoegdheid van den Staat om de naar de zijde van Amstellands boezem koerende deuren te doen sluiten in een van de drie nagenoemde gevallen:

1. bij een ramp aan de waterkeeringen tegen de Zuiderzee beoosten die sluizen;
2. bij een ramp aan den Noorder Lekdijk;
3. indien het belang van 's lands verdediging het sluiten dier sluizen vordert.

2°. De naar de zijde van het Noordzeekanaal keurende deuren zullen worden gesloten en gesloten gehouden, zoolang do waterstand op dat kanaal bij die sluizen hooger dan 20 cM. beneden het Amsterdamsch peil en tevens hooger is dan de waterstand op Amstellands boezem.

Volgens de tusschen Burgemeester en Wethouders van Amsterdam en het Bestuur van het Hoogheemraadschap van Amstelland in 1880 getroffen regeling, in § 17 vermeld, moeten de Arnstelsluizen en de waterkeering bij het Weteringhek gesloten worden zoodra het boezemwater van Amstelland bij de Amstelsluis tot 20 cM. is gestegen. Dit heeft dikwerf plaats, en dan is Amstelland verstoken van zijne uitwatering, op de stadsgrachten en door deze op het Noordzeekanaal, doch door de hierboven vermelde overeenkomst van 1890 behoudt dan Amstelland zijne directe uitwatering op het Noordzeekanaal zoolang de waterstand in Amstelland hooger is dan dien op het Noordzeekanaal.

Amstelland is dus door de voorloopige overeenkomst van 1890 met het Rijk wat zijne uitwatering betreft in veel beteren toestand gekomen, doch hierbij valt het navolgende op te merken.

Volgens het verslag over de Openbare Werken in liet jaar 1891, bladz. 72, wordt ook met het oog op hetgeen voorloopig met Dijkgraaf en Hoog-Heemraden van Amstelland is overeengekomen op den afsluitdijk van het IJ bij Schellingwoude gebouwd een nieuw stoomschprad-gemnal met een vermogen van 300 waterpaardekracht bij een binnenstand van 0.30 M. onder AP. en een buitenstand van 0.50 M. boven AP.

Het kan onder die omstandigheden dus uilslaan en van den Noordzeekanaalboezem verwijderen $\bar{Q}_{hu}^{\wedge \wedge (\circ)} = 101\ 250 M^3$ per uur.

In tijdperken van hooge kanaal- en zeestanden, zeldzaam voorkomende stormvloed en niet medegerekerid, moet echter op eenige meerdere gemiddelde opvoerhoogte gerekend worden en wel, den néerslag van het binnenwater in aanmerking genomen, van 0.244 onder AP. lot 0.01 M. boven AP., en dus op eene opvoerhoogte van 0.85 M.

Het nieuwe stoomgemaal van 300 W.P.K. zal dan in die tijdperken kunnen opvoeren $\frac{300 \times 4.5 \times 60}{Q_{g^5}} = 9a\ 300\ M^3$ per uur of in het etmaal.

Het beslaande stoomgemaal te Schellingwoude 2 287 200 M³. heeft volgens eene in 1887 gedane proefmaling een vermogen van 141 W.P.K., en kan dus gemiddeld ter hoogte van 0.85 M. opvoeren $\frac{141 \times 4.5 \times 60}{0.85} \times 24 = 1\ 074\ 912$, zegge 1 074 800 »

De beide stoomgemalen zullen dus van den Noordzeekanaalboezem kunnen verwijderen. . . 3 302 000 M³.

In tijdperken van regen en wind en gestremde natuurlijke loozing van het Noordzeekanaal op de Noord- en Zuiderzee kan de boezem van het Noordzeekanaal bezwaard worden volgens de in g 22 voorkomende berekening met 5 477 000 i>

In die tijdperken kan alzoo die boezem, ter oppervlakte van 1020 Hectaren, bezwaard worden met 2 115 000 M³. en dus per etmaal rijzen 0.2073 M. zegge 21 cM.

De boezem van Amstelland, vóór den aanleg van het Merwedekanaal ter oppervlakte van 000 Hectaren, is in tijdperken van door regen en wind gestremde loozing door de Ipensloter en Diemerdaïmer sluizen, wanneer ook de Amstelsluizen gesloten waren door de bemaling van de polders, gerezen:

in 1875 van 23 December n. m. 4 uur tot 24 December n. m. 4 uur en dus in het etmaal 18 cM. zoodat de watertoevoer was in 24 uur. 1 080 000 M³.
1882 op 23 November van v. m. 7 uur tot n. m. 10 uur en dus in 15 uren. . . 13 cM.
en op 24 November van v. in. 8 uur tot n. m. 5 uur en dus in 9 uren . . . 7 cM.
te zamen in 24 uren. 20 cM.
overeenkomende met een aanvoer per etmaal van 1 200 000 M³.

1883 op 23 December van v. m. 7 uur tot n. m. 5 uur en dus in 10 uren . . . 10 cM.
overeenkomende met eene rijzing in 24 uur van . . 24 cM.
en met een watraanvoer per etmaal van 1 440 000 M³.

1885 op 8 October van v. m. 5 uur tot m. 12 uur en dus in 7 uren . . . 7 cM.
overeenkomende met eene rijzing in 24 uren van . . 24 cM.
en met een watraanvoer per etmaal van 1 440 000 M³.

De drie laatste hoeveelheden voor het etmaal zijn herleid uit waarnemingen van een gedeelte van het etmaal; allen bevatten den factor van het watervrliis door kwel in de polderdijken.

Het waterbezwaar op Amstellands boezem bij gestremde loozing kan alzoo gesteld worden op liet gemiddeld cijfer der vier waar-

nemingen en alzoo per etmaal op 1 200 000 M³.

Voegt men daarbij voor lekken der Merwedekanaalsluizen per etmaal 110 000 M³.

dan is het waterbezwaar op den boezem van Amstelland thans, na de voltooiing van het Merwedekanaal ter oppervlakte van 720 Hectaren, te stellen op per etmaal 1 400 000 M³.

en kun de tegenwoordige boezem per etmaal rijzen 0.194 M. stel 20 cM.

Zoolang dus het oude stoomgemaal te Schellingwoude wordt behouden en in tijdperken van waterlast benevens het Nieuwe stoomgemaal in werking wordt gesteld, zal zeer waarschijnlijk de afsluiting van Amstellands boezem van het Noordzeekanaal aan de zijde van het Merwedekanaal, door de St. Anthoniesluizen, al zijn de Ainstelsluizen gesloten, op grond van de bepaling sub 2 der voorloopige overeenkomst van 1890, niet geschieden, en zal Amstelland op Hijks kosten door de stoomgemalen te Schellingwoude bemalen, en van zijn overtollig, de polderdijken bedreigend water, ontlast worden.

Wordt het oude stoomgemaal te Schellingwoude om zijn gering opvoerend vermogen en zijn overmatig kolenvoerend echter afgebroken, dan is, zoo als uit vorenstaande berekening blijkt, de waterlast op den boezem van het Noordzeekanaal per uur volgens

22 en 29: 228 500—95 300 M³, en dus 133 200 M³, die den Noordzeekanaal boezem van 1020 Hectaren zullen doen rijzen per uur 0.01300 M., terwijl de aanvoer op Waterlands boezem volgens g 29 zal zijn 1 400 000 per etmaal, en dus per uur 58 380 M³, welke hoeveelheid dien boezem van 720 Hectaren zal doen rijzen per uur 0.0081 M., zoodat in dat geval instrooming van Noordzeekanaalwater op Amstellands boezem zonde plaats hebben, en dus de deuren in de St. Anthoniesluizen koerende naar de zijde van het Noordzeekanaal wel gesloten zonden moeten worden, en gedurende vele uren gesloten zouden blijven, omdat de rijzing per uur van den Noordzeekanaalboezem grooter is dan die van Amstellands boezem.

Wordt, zoo als meermalen in tijdperken van regen en wind plaats heeft, het westelijk deel van het Noordzeekanaal in betrekkelijk aanzienlijke mate opgewaaid, dan zullen de St. Anthoniesluizen nog langer gesloten blijven dan uit bovenstaande berekening volgt.

Zijn ook de Merwedekanaalsluizen in den St. Anthoniedijk gesloten, dan is de loozing van Amstellands boezem geheel gestremd, en verkeert Amstelland in hetzelfde gevaar van doorbraak zijner dijken door de hooge waterstanden, als gevolg van het op den boezem gemalen water, als thans het geval is.

Om die reden reeds heeft het bestuur van Amstelland er belang bij om de voorloopige overeenkomst van 1890 te vervangen door eene andere, waarbij zijne belangen voor goed geregeld en vastgesteld worden.

Maar meer pleit daarvoor.

Ongetwijfeld is de uitwatering van Amstelland door het Merwedekanaal direct op het Noordzeekanaal in groote mate verbeterd, doch de schaduwzijde daarvan is, dat Amstellands boezem voortdurend in gemeenschap ligt met het brakke om niet te zeggen zoud Noordzeekanaal.

De gevolgen daarvan zijn dan ook niet uitgebleven en terwijl op 21 Februari 1893 het zoutgehalte van het Noordzeekanaal voor Amsterdam was aan de oppervlakte 1003.2 en op de diepte van 4 M. 1 006.2 en dus betrekkelijk niet bijzonder zout, bedroeg dit: in de voorhaven van het Merwedekanaal aan de en bij den

	oppervlakte	bodem
	1.0013	p 1.005 2
bij de pont in den Builenkerkhoeck . . .	1.0012	» 1.001 1
» • » nabij den Diem	1.000 9	» 1.001
» brug over de Muidertrekvaart. . . .	1 000 9	» 1.001
J ia b draaibrug te Smalwcesp.	1.000 9	* 1.001
I , . . . » Nichtvecht	0.0008	» 0.0008
j B , . . » Loenersloot	0.000 8	» 0.001) 8
I p b 9 » Nieuwcrsluis	0.0008	» 0.00 > 8

Ook om de brakheid van den boezem van die zijde te voorkomen, brengt dus Amstellands belang mede, zijne medewerking te verlenen tot regeling op vasten voet van het vraagstuk over den aard van het water in de boezems, die met het Noordzeekanaal in verbinding zijn.

\ 30. Toestand waarin de boezem van Rijnland verkeert. — Rijnlands bestuur laat jaarlijks groote hoeveelheden IJsselwater te Gouda op den boezem stroomen door de beide Volmolendijkers gedurende het gheele jaar, en door de Haven en Hlauepraaisluis, voornamelijk gedurende de zomermaanden tot instandhouding van het hoezempeil en tot verversching van de boezemwateren.

Tot verversching van den boezem werden volgens de jaarverslagen van Rijnland ingelaten in	M ³ .
1887	149 075 000
1888	533 029 000
1889	105 410 000
1890	547 047 000
1891	29 880 000

waarvan in enkele maanden van 33 tot 49 millioen M³, zonder dat de scheepvaart daarvan hinder ondervond.

Het boezemwater in het Wijdt, de Kager- en Braassemermeren is door de schippers als drinkwater zeer gezocht.

Het noordelijk gedeelte van den boezem en van de ringvaart van het Haarlemmermeer heeft echter somtijds sporen van brakheid; en in het oostelijk deel der ringvaart als het stoomgemaal de Lynden het Haarlemmermeerwater ontlast.

Door het werken van het stoomgemaal te Halfweg wordt het kwaad verminderd, doch niet geheel weggenomen; als de Lynden niet werkt is Halfweg alleen in staat het boezemwater vrij spoedig te zuiveren, en als dat met de Lynden wel het geval is zijn de stoomgemalen te Halfweg en te Spaarndam samen werkende in staat den slechten invloed van de Lynden te neutraliseeren.

Komt er verbetering in het zoutgehalte van het noordzeekanaalwater, dan schijnt het mogelijk te zijn door middel van de stoomgemalen te Halfweg en Spaarndam, ook aan het noordelijk deel van Rijnlands boezem de sporen van brakheid die zich somtijds verlooncn geheel weg te nemen.

Ook Rijnlands belang is dus bij den aard van het water in den boezem van het Noordzeekanaal betrokken.

Van Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland, wier stoomgemalen te Halfweg en Spaarndam zoo groote hoeveelheden zoet

water op het Noordzeekanaal kunnen storten, is ongetwijfeld hij de oplossing van het vraagstuk medewerking te verwachten.

Zij hebben dit reeds getoond door, op verzoek van het Gemeentebestuur van Haarlem, tot verversing van de stadsgrachten des zomers, gedurende halve etmalen tegen vergoeding eener kleine somme gelds het stoomgemaal te Spaarudam te doen werken, wanneer althans het belang van den boezem zich daartegen niet verzet.

§ 31. *Middelen tot verbetering van den aard van de boezemwateren die met het Noordzeekanaal in verbinding zijn.* — De vraag rijst nu op welke wijze en langs welken weg kan in den slechten nadeeligen aard van het water in de boezems, die met het Noordzeekanaal in verbinding zijn, verbetering worden gebracht.

Die vraag zou vooralsnog op de navolgende wijze kunnen beantwoord worden, op grond van de vermelde feiten en waarnemingen.

Voer geregeld zooveel mogelijk zoet-, in plaats van zoutwater aan op de boezems van Amstelland en van het Noordzeekanaal, opdat, zooal niet binnen korten tijd althans in de naaste toekomst, de bodem zijne ziltheid verlieze en het brakke water vervangen worde door in den aard beter en reiner water.

Tracht, op gelijke wijze als Rijnlandsboezem met zijne inlaat-sluisen voor IJsselwater te Gouda en zijne stoomgemalen te Halfweg en Spaarudam een boezem is met strooiend rivierwater, dat bij het nemen van doeltreffende maatregelen ook geschikt schijnt tot drinkwater voor den mensch, ook in Amstellands boezem en in dien van het Noordzeekanaal te verkrijgen een door-gaartden geregelde stroom van rivierwater, aan te voeren uit de Lek door de sluisen te Vreeswijk en bewesten Utrecht en zoo noodig ook uit de Vecht door de sluisen te Nieuwersluis en Nigtevecht, en dat water te doen stroornen door Amstellands boezem en door het Merwedekanaal op het Noordzeekanaal en te loozen op de Noordzee te IJmuiden of de Zuiderzee te Schellingwoude en te Zeeburg, hetzij langs den natuurlijken hetzij langs den kunstmatigen weg.

Stak het thans gevolgde stelsel van waterverversing der stadsgrachten van Amsterdam en dus de inlating van zout Zuiderzeewater te Zeeburg en strooming van dat water op het Noordzeekanaal.

Vervang dat stelsel door het rationeeler dat in hoofdtrekken moet zijn: het verkrijgen van een geregeld doorstroming der stadsgrachten met zoo zoet mogelijk water, gedurende het geheel of een deel van het etmaal aangevoerd uit Amstelland en het Noordzeekanaal, en geloosd langs den natuurlijken of kunstmatigen weg in de Zuiderzee door benutting van de bestaande stoomgemalen en waterkeeringen of door den bouw van nieuwe.

Zorg van Regeeringswege voor het op peil houden van het Noordzeekanaal zooveel noodig door aanvoer van zoet water, hoofdzakelijk door het Merwedekanaal.

Ten einde dezen gewijzigden hydrografischen toestand tot stand te brengen en in te richten, een toestand waardoor Amstelland, Amsterdam en Noordzeekanaal in den regel één zoetwaterboezem worden met gelijke belangen van water aan- en afvoer, komen nog als punten van onderzoek in aanmerking, de mogelijkheid:

1°. tot aanvoer van water uit den gekanaliseerden Hollandschen IJssel in het zuidelijk deel van Amstelland;

2°. tot aanvoer van water door oppomping uit Rijnland in het zuid-westelijk deel van Amstelland;

3°. tot tydelijken aanvoer des zomers van Rijnlands water door de stoomgemalen te Halfweg en Spaarudam op het deel van het Noordzeekanaal waar Schermerboezem zijn water intapt;

4°. tot geregelde verwijdering van het meer en minder zoute schutwater te Umuiden en te Schellingwoude, dat zich vooral in de onderlagen van het Noordzeekanaal bij de zeeluisen verzamelt;

5°. tot inrichting van een deel van Rijnlands of Amstellands boezem als tijdelijk afsluitbaar zoetwatermeer, zoo nabij mogelijk Amsterdam.

Om het in algemeenen zin omschreven doel te bereiken moeten onderhandelingen gevoerd worden met de betrokken besturen van waterschappen, polders en gemeenten, en om het plan in zijne onderdeden uit te werken moeten nog waarnemingen en opmetingen geschieden.

Alleen de Regering kan die taak aanvaarden met kans van wélslagen, vooral wanneer zij haar geldelijken steun daarbij in de weegschaal legt, en het schijnt mij toe dat deze taak op haren weg ligt omdat zoo groote belangen van landbouw, veeteelt en nijverheid daarbij betrokken zijn.

Moge het waar zijn dat een zoetwatermeer te midden van de toekomstige afgesloten Zuiderzee groot nut en voordel zal verschaffen aan de omliggende provinciën, zoo is het niet minder waar dat een zoetwatermeer te midden van de provinciën Noord- en Zeeholland in buitengewoon groote mate en onmiddellijk den bloei en de welvaart dezer provinciën zal bevorderen.

Het verkrijgen van die uitkomst is van genoegzaam algemeen belang dat gewettigd is eene uitvoering van Staatswege met bijdragen van de betrokken besturen, in den zin dat verkregen rechten en bijzondere belangen zoo weinig mogelijk geschaad worden.

En wanneer men nagaat dat het vormen van het kleine zoetwatermeer, ongetwijfeld van onmiddellijk praktisch nut voor den tegenwoordigen tijd, zoovele maanden en duizende guldens eischt, als het verkrijgen van het groote IJssel-zoetwatermeer, dat nuttig kan zijn in den toekomstigen tijd, jaren en tonnen gouds vordert, dan mag men aannemen dat het op den weg des Rijks Regeering ligt, om te trachten het kleine werk te volbrengen in afwachting dat de hand geslagen wordt aan het grootere.

Ik elk geval meen ik dat het vraagstuk van zoo groote beteekenis is voor den waterstaat, den handel, de nijverheid en den landbouw in den meest uitgestreken zin van het woord, en ook voor de militaire verdediging van ons Vaderland, dat een grondig onderzoek daarvan gewettigd is, alvorens, in welken zin ook, er eene beslissing over uit te spreken.

17. Alvorens de discussie over de voordracht van het lid Conrad aan de orde te stellen, geeft de volgens het daartoe te kennen gegeven voornemen, alsnog het woord aan liet lid van 'tjif/leit tot toelichting van de tentoongestelde teekeningen, enz. betreffende den spoorweg ter westkust van Sumatra. Deze zegt het volgende:

Het is op mijn voorstel, dat liet departement van koloniën de teekeningen en photographiën van den Ombilien-spoorweg en van de Emmuhaven, die thans hier aanwezig zijn, ter beschikking heelt gesteld van onzen Raad van Bestuur om ze in de vergadering aan de leden van het Instituut te laten zien. — Ik zou het

eigenaardig hebben gevonden, en ook liever hebben gehad, dat een van de ingenieurs, die aan die belangrijke werken hebben gearbeid, 70 hier met een enkel woord had toegelicht en ik deed dan ook mijn best om te weten te komen waar de in Europa vertoevende ingenieur Huysch te vinden zou zijn. Die poging was echter zonder succes, zoodat ik nu wel verplicht ben om de taak zelf op mij te nemen en in 't kort het een en ander omtrent spoorweg en kolenhaven mede te deelen.

Ik behoef echter daarbij niet in details te treden omtrent den aanleg van het werk en omtrent de verdiensten van het gevolgde tracé, hetgeen mij genoeg doet omdat ik in ieder geval een partijdig beoordeelaar zou worden geacht, want als vroeger mede-concessie-aanvrager van de exploitatie der Ombilic-kolenvelden was ik een voorstander van een ander tracé, dat van van uit de mijn over den bergpas van Soebang op hooger niveau doch langs kortoren weg de Emmahaven zou hebben bereikt.

Voor hen, die meer van den spoorweg ter Sumatra's westkust willen welen dan ik in den mij gegeven gegeven tijd vertellen kan, bestaat daartoe gelegenheid. De ingenieur der Staatsspoorwegen op Sumatra J. W. Post schreef in de *Revue generale des chemins de fer* van Juli 1891 een artikel er over, dat afzonderlijk werd afgedrukt en waarvan een afdruk in onze bibliotheek aanwezig is.

Zooals men weet hebben Emmahaven en spoorweg tot hoofd-doel de ontginning van de in 1807 ontdekte Ombilien-kolenvelden, waarvan de exploitatie het eerst werd aanbevolen in een rapport van 1871 door den ontdekker, den mijningenieur W. H. de Grevé, die bij latere onderzoekingen tot het vinden van een afvoorweg voor de steenkool naar Sumatra's oost-kust in October 1872 verdronk.

Die afvoer naar de oostkust, toen losgelaten, is thans weder in ontwerp, doch ingevolge een in 1887 goedgekeurd wetsontwerp is onlangs de afvoorweg naar de westkust tot stand gekomen.

De kolenlijn begint op een voor de ontginning geschikt geacht punt bij Sawa Loento op ongeveer 250 M. boven de zee en gaat dan stijgende en door een tunnel van 825 M. lengte naar de eerste waterscheiding in de Solo-vallei (-f-415), die met een horizontaal gedeelte van 250 M. lengte wordt overgegaan om daarna te dalen langs het station Solok (+ 388) tot Singkaroh (-1- 309). Van daar gaat de weg nagenoeg horizontaal langs het meer tot Batoc-Tabar, van welk punt de stijging begint naar de hoofdwaterscheiding, het Barisan-uebergte, dat to Padang-Pandjang op eene hoogte van 774 M. boven de zee wordt gepasseerd. Van Batoc-Tabar tot Padang Pandjang wordt voor het eerst gebruik gemaakt van stangenbanen, doch de grootste helling krijgt men op de kolenlijn in den dalenden tak van Padang-Pandjang naar Kajoe-tanam door de kloof van de Aneh, waar ze meer dan 70 m. per M. bedraagt. Over een afstand van nog geen 10 KM. van Padang-Pandjang naar Kajoe-tanam daalt men dan ook nagenoeg 630 M.; het station Kajoe-tanam ligt op -f- 11 M.

het gedeelte spoorweg door de door de bandjir-verwoestingen berucht geworden kloof van de Aneh is ongetwijfeld het merkwaardigste, vooral omdat men in de zeer nauwe vallei, die een massa water doorlaat, behalve voordien spoorweg ook nog voor een gewonen weg plaats heeft moeten vinden.

Van Kajoe-tanam naar Padang en de Emmahaven levert de weg

niets bijzonders op dan enkele rivierovergangen en tal van duikers, want de spoorwegdijk moet hier het, bij hevige redens in groote hoeveelheid van het nabijgelegen Bantam-gebergte en door de kloof slooinciide hemelwater, behoorlijk kunnen doorlaten. Ook hier berokkende de bandjir van Februari eenige schade, die echter spoedig was hersteld.

Van uit Padang-Pandjang gaat een zijtak van de hoofdlijn naar Fort de Koek, dat de hoofdplaats van Sumatra's Westkust is. Ook dit gedeelte is een zeer merkwaardige bergspoorweg, waarvan de hellingen, die in de Aneh-kloof nog overtreffen en tot 80 per mille komen. Van Padang-Pandjang stijgt men tot Kota-Baroe (4- 1140), het laagste punt van den zadel tusschen Singalang en Merapi 0111 dan weder te dalen tot Fort de Koek, dat op -f- 922 ligt.

De spoorwijdte van den weg is Indisch-normaal, dat wil zeggen 1.007 M. tusschen de rails; de stangenbanen zijn volgens het stelsel Higgenbach.

Behalve eene kaart van het eiland Sumatra vindt men bij de tentoongestelde teekeningen eene duidelijke voorstelling van de Emma-haven, die zeker wel geen nadere toelichting zal behoeven. Verder zijn op de geologische kaart van Verhoek de spoorlijnen getraceerd en zijn er zeer interessante lengte-profilen van hoofden zijlijn. Enkele dwarsprofillen toonen de moeilijkheden aan, waarmede men hier en daar te kampen had en van de voorgestelde bruggen is die in de kloof der Aneh merkwaardig, die in de helling van 08:1000 is gelegen. Van den bovenbouw, zoowel van de adhesiebaan als van de stangenbanen, is eene duidelijke voorstelling gegeven.

Behalve deze teekeningen is er eene fraaie collectie photographien, die allen te zamen een goed denkbeeld kunnen geven zoowel van weg en werken als van het gebruik zijnde rollend materieel. Ook van de Emmahaven zijn er een paar fraaie afbeeldingen.

het Instituut heeft alle reden den liever minister van koloniën dankbaar te zijn dat hij de loden in staat stelde een kijkje te nemen langs den Ombilien-spoorweg. Blijft echter voor ons de wensch, dat wij zoowel van dien belangrijken arbeid als van de andere Indische spoorwegen, en ook van de reeds tot stand gebrachte en nog te maken irrigatie-werken, beschrijvingen mogen ontvangen voor ons *Tijdschrift*.

De itresitli'M bedankt den spreker voor zijne mededeeling,

18. De gffretthteHl stelt voor, alsnu de gewone pauze te houden; hij verzoekt het raadslid Suethlage en liet lid Keurenaer zich met het opnemen van de stemmen te willen belasten voor de ballottage van de als nieuwe leden voorgestelden.

Na heropening van de vergadering deelt het raadslid Suethlage mede, dat met algemene stemmen zijn aangenomen:

Als gewone leden de hoeren: H. M. Enthoven, ingenieur aan de koporplctterij, te 's Gravenhage, en mr. A. E. H. Gockoop, advocaat en procureur, te 's Gravenhage.

Als buitengewone leden de hoeren: C. H. Bijl, student aan de polytechnische school, te Delft, Th. Bodcnhausen, kadot der genie aan de Koninklijke militaire akademie, te Breda, S. J. H. van Einbten, C. M. FrijJinck, P. J. Fritzlin, W. O. C. Gelinck, studenten aan de polytechnische school, te Delft, J. I. Goudswaard,

kadet der genie aan de Koninklijke militaire akademie, te Breda, R. van Harencarspel, M. H. de Jongh, H. J. Thai Larsen, J. van Tabergen, studenten aan de polytechnische school, te Delft, L. H. van Wely, kadet der genie aan de Koninklijke militaire akademie te Breda.

19. De discussien worden geopend over de voordracht van het lid Conrad.

Het lid *Conrad*: Ik wensch eene enkele opmerking te maken naar aanleiding van hetgeen ons medelid Conrad heeft medegedeeld omtrent de toestanden van het water in, om en bij Amsterdam.

De heer Conrad heeft de geheele geschiedenis van de waterverversching de revue laten passeren en daarbij oude brochures aangehaald, waarvan de inhoud voorzeker interessant is, doch waaraan — althans naar mijn gevoelen — slechts eene betrekkelijke waarde kan worden toegekend.

De zaak werd voorgesteld, alsof in dien vroegeren toestand het water te Amsterdam even helder en frisch zou geweest zijn als duinwater. Ik geloof er niets van.

Daarna werd besproken het eerste ontwerp der gemengde Commissie voor de waterverversching en evenzoo liet plan van mijn' ambtsvoorganger Kallit.

De heer Conrad heeft er Amsterdam een verwijt van gemaakt, dat die gemeente de waterverversching deed geschieden in omgekeerde richting, dat is door inlating te Zeeburg en uitstrooming op het Noordzeekanaal, welke handeling hij afkeurde. Op zijn gelaat meen ik te hebben kunnen lezen, dat hij het wederrechtelijk vond.

Er is echter voor de tegenwoordige wijze van handelen dit te zeggen, dat zij geen of althans weinig uitgaven vordert, en vrij wel voldoet.

Aan het Noordzeekanaal wordt er geen schade door berokkend, want er wordt geen water ingelaten, als er vrees voor waterbezwaar op het Noordzeekanaal bestaat ofte voorzien is. Te dien aanzien bestaat een officieuze regeling, waaraan de stedelijke ambtenaren zijn gehouden.

Mocht de waterverversching in omgekeerde richting geschieden, dus door uitmaling te Zeeburg en inlating van versch water uit het Noordzeekanaal, dan moet het stoomgemaal te Zeeburg voortdurend arbeid verrichten, waarmede groote uitgaven gepaard gaan. Ook is het dan noodig, dat het peil van het Noordzeekanaal tot 0 30 — AP. worde verhoogd.

De tegenwoordige toestand der stadsgrachten is dragelijk te noemen. En voor eene vervuiling van het Noordzeekanaal, in zóódanige mate, dat aldaar modderbanken als op de Theems zouden ontstaan, maak ik mij niet bevreesd. De meeste vaste stoffen bezinken in de stadsgrachten.

Den idealen toestand voor Amsterdam te verkrijgen, dien de heer Conrad zich voorstelt, oohl ik eene onbereikbare zaak. Het water, zoowel in het Noordzeekanaal als in de stadsgrachten, zal altijd brak blijven. Eu wat de aangehaalde cijfers betreft, het geldt ook hier weder op welke wijze die gegroepeerd zijn.

Ik heb het denkbeeld van eene waterverversching met rivierwater nagegaan en inij de vraag gesteld, welke eischen moet

Amsterdam daarbij stellen, als het er eens toe komt, dat die zaak ter hand woïdt genomen. Amsterdam moet dan de hoeveelheid ontvangen, die voor de verversching noodig is en wel des nachts, want des daags moeten de sluizen te Zeeburg ter wille van de scheepvaart in geopenden toestand zijn. Reket men dan de verhanglijnen, de snelheden van het afstroomende water en den tijd van afstrooming uit, dan verkrijgt men bedenkelijke toestanden, zoowel in Amstelland, als in Amsterdam en op het Noordzeekanaal.

Osk heeft Utrecht in deze zaak mede te spreken. Als Utrecht het water in zijne grachten ververscht, zal ten behoeve van Amsterdam niet ingelaten kunnen worden.

In het kort, eene regeling, waarbij al die belangen worden behartigd, is niet tot stand te brengen, althans naar mijne meening.

Amsterdam zal overigens zijne medewerking tot verbetering niet weigeren, mits daarbij behoorlijk op zijne belangen worde gelet.

Het lid *Conval*: Ik heb de oude geschiedenis van de waterverversching van Amsterdam vermeld, omdat zij van beteekenis is bij de behandeling van liet vraagstuk. Daaruit blijkt toch dat reeds sedert langen tijd plannen zijn ter sprake gebracht en uitgewerkt om naar Amsterdam versch water aan te voeren uit de Vecht, den Nederrijn, de Lek en den IJssel, hetzij rechtstreeks, hetzij door tusschenkomst van Rijnlands of Amstellands boezemwateren, en hetgeen door Sadra in 1082 geboekt is, heeft waarde, omdat hij daarin als ooggetuige verhaald en bevestigd heeft, dat inderdaad nadat de Franschen den Noorder Lekdijk in 1072 hebben doorgestoken, het water in de stadsgrachten van Amsterdam zoet is geworden, zoodat feitelijk bewezen is dat dit doel bereikbaar is door geregelden aanvoer van rivierwater, liet grachtwater moge dan niet zoo helder en frisch geweest zijn als duinwater, men kon er toch bier van brouwen, en het zal dus ook wel drinkbaar geweest zijn.

Inderdaad verkeer ik in de meeaing dat Amsterdam wel recht heeft van uitwatering vroeger op het IJ en nu op liet Noordzeekanaal, doch meen te mogen betwijfelen dat zij ook het recht bezit tot inlating en doorstrooming eener groote hoeveelheid zoutwater uit de Zuiderzee te Zeeburg door de stadsgrachten op het Noordzeekanaal ten nadeele van andere belangen.

Dat het thans gevolgde systeem van waterverversching geene heteekende uitgaven uit de gemeentekas voruert, wil ik gaarne gelooven, maar dat is hier de quoestie niet en men mag toch niet aannemen dat de financiën der rijke groote koopstad in zoo slechten staat verkeereren, dat daarom het door de geraadpleegde deskundigen afgekeurd stelsel tot waterverversching van de stadsgrachten moet toegepast worden en blijven.

Wat de quaestio betreft der inlating van Zuiderzeewater te Zeeburg als het Noordzeekanaal met water bezwaard is, en het stoomgemaal te Schellingwoude moet in het werk gesteld worden, zoo bestaat daaromtrent zooals ik reeds zeide, wel eene afspraak tusschen de ingenieurs der Publieke werken te Amsterdam en die van den Waterstaat in Noordholland, maar op officiële wijze is dat vraagstuk niet geregeld.

Dat het feit werkelijk somtijds plaats had, blijkt reeds uit de door mij aangehaalde mededeling van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid in de Memorie van Antwoord op het Voorloopig Verslag tot de Slaatsbegrooting voor 1889, waarin de Minister de wenschelijkheid uitspreekt, dit Amsterdam zie

verbindt om geen water te Zeeburg in te laten, wanneer het stoomgemaal te Schellingwoude in werking is. Had het feit niet plaats gehad, waarvoor zou dan de Minister de regeling dezer zaak wenschelijk achten P

Intusschen wil ik gaarne aannemen dal getracht wordt den onderhands besproken regel der waterinlating te volgen, doch de stelling dat liet lliksstoomgemaal te Schellin^woude geen druppel van het te Zeeburg ingelaten en op het Noordzeekanaal loozende Zuiderzeewater behoeft uit te pompen, is slechts schijnbaar juist.

De navolgende feiten hebben mij tot die meening geleid:

In den volgenden staat zijn vermeld: de waterstand van het Noordzeekanaal, de dagen en het aantal uren waarop het stoomgemaal te Schellingwoude in werking was. en de nachten waarin Zuiderzeewater te Zeeburg is ingelaten en op het Noordzeekanaal geloosd in October 1887.

Datum.	Waterstand van het Noordzeekanaal in cM ± AP.		Stoomwaterinolen te Schellin^woude in werking.		Zuiderzeewater te Zeeburg ingetapt des nachts.	Regenval in miM.	
	Rij de schutsluis Willem IIL v. m. 8 uur.	Te Amsterdam op den middag.	Vo'ór middag. Uren.	Na middag. Uren.			
	1	43 —	43 —	12	12	1	6
Zondag	2	49	49	12	3 7*	1	4 8
	3	44	43	"	12	1	2.1
	4	40	41	12	12	1	0.5
	5	45	45	12	12	1	—
	6	49	49	11V,	0	1	—
	7	46	45			1	—
	8	42	41	—	—	1	3.8
Zondag	9	39	41		12	1	—
	10	49	50	11'/,		1	6
	11	41	41	4	12	1	9.8
	12	35	32	12	12	—	18.1
	13	25	19	12	12	1	—
	14	13	0 5 —	12	12	—	14.5
	15	AP.	0.4 +	12	12	1	7.6
Zondag	16	21 —	34 —	12	12	—	2.7
	17	34	33	12	12	—	4.7
	18	36	35	12	12	—	—
	19	40	37	12	12	—	—
	20	44	4L	11 vJ	0	—	—
	21	1 38	35	—	—	—	1.7
	22	42	38	—	—	—	1.4
Zondag	28	45	40	—	—	—	1.2
	24	40	35	—	6	1	9
	25	22	16	6	10 v4	—	9.1
	26	10	7	I	12	—	—
	27	43	47	12	12	—	—
	28	46	43	—	—	1	1.6
	29	39	34	—	—	1	0.2
Zondag	30	35	38	—	—	—	10.2
	31	40	35	—	—	1	3.1
Gemiddeld	1	36.6—AP.	35—AP	21	19	15	118.1
				dagen	dagen	nachten	

De maand October 1887 was een natte maand met veel water-toevoer op liet Noordzeekanaal uit de waterschappen on polders ten gevolge waarvan de waterstand op het kanaal zelfs tot boven AP. steeg, en evenwel is gedurende 15 nachten te Zeeburg het Zuiderzeewater ingelaten, volgens de jaarverslagen van Amsterdam minstens 5 450 000 M³., berekend naar de opzetting van den stad.»boezem, welke hoeveelheid dus nog vermeerderd moet worden met de knb. Meiers, die gedurende de nachtstroomingen en op de Zondagen door de geopende stadsluizen langs liet Noordzeekanaal aan de westzijde der stad rechtstreeks op het kanaal loosden.

Uit dezen staat mag het besluit getrokken worden dat de inlating van Zu'derzeewater te Zeeburg geschiedde des nachts, terwijl de stoomgemalen te Schellingwoude in werking waren, en in tijdperken dat de waterstand van het Noordzeekanaal liooger was dan 40 cM. — AP.

De waterstand van het Noordzeekanaal te Amsterdam was in Februari 1889:

1 Febr.	29 cM.—AP.,	11 Febr.	30 cM.—AP.	21 Febr.	32 cM—AP.
2	27	12	34	22	33
3	20	13	48	23	50
4	32	U	67	24	51
5	51	15	30	25	45
0	50	10	23	20	44
7	47	17	34	27	47
8	43	18	35	28	44
9	29	19	38		
10	23	20	28		

Het stoomgemaal te Schellingwoude werkte in die maand van den 1 tot 5; op 9; van 15 tot 21 Februari en dus op 15 dagen bij kanaalstanden van 23 tot 38 cM. — AP.

Op de overige 13 dagen der maand, verdeeld over drie tijdperken tusschen en na de drie maaltijdperken wisselde de kanaalstand af van 44 tot 07 cM. — AP. en had van den 13den en 14den toen de waterstand stond 48 en 07 cM. — AP. eene plotselinge rijzing plaats tot 30 en 23 cM. — AP.

Den 15den Februari was des nachts Zuiderzeewater te Zeeburg ingelaten, en dit had bovendien plaats op den luien, Iden, 8slen, 2isten, 25sten, 20sten, 27sten en 28sten Februari, tot eene gezamenlijke hoeveelheid van 3 075 000 M³., behalve de rechtstreeks op het kanaal door de geopende stadsluizen afgestroomde knb. Meters.

De waterstand van het Noordzeekanaal te Amsterdam was in October 1890:

1 Oct.	42 cM. — AP.	11 Oct.	45 cM. — AP.	22 Oct.	44 cM. — AP.
2	35	12	42	23	45
3	32	13	40	24	39
4	39	14	44	25	38
5	40	15	41	20	19
0	44	10	41	27	4
7	40	17	25	28	22
8	40	18	8—	29	38
9	50	19	0 +	30	20
10	49	20	19 —	31	34
		21	32		

liet stoomgemaal te Schellingwoude werkte in die maand van 17 tot 22 en van 27 tot 3t October en verder tot 7 November, bij kanaalstanden van 44— tot 0 cM.-f- AP. Op den 23sten en 2'1sten Oetober tusschen de beide tijdperk *n van hoogen kanaalstand, toen het stoomgemaal te Schellingwoude in werking was, werd iederen nacht Zuiderzeewater te Zeeburg ingelaten en stroomde op het Noordzeekanaal af.

Het moge dus waar zijn dat het Gemeentebestuur van Amsterdam geen Zuiderzeewater te Zeeburg inlaat op *het tijdstip* dat de waterstand op het Noordzeekanaal hooger is dan 40c\1. — AP., doch die regel schijnt in elk geval niet gevolgd te worden in *tijdperken* van hoogen kanaalstand.

Het is op grond van deze feiten, dat ik meen dat (le stelling dat het Hlijks stoomgemaal te Schellingwoude geen druppel van het te Zeeburg ingelaten Buiten IJ-water behoelt uit te pompen slechts schijnbaar juist is.

In *tijdperken* van hoogen kanaalstand, bezwaart de op *tijdstippen* van lagen waterstand ingelaten en vrij uitstroomende hoeveelheid Buiten IJ-water den kanaalboezem, en is mede oorzaak dat het Hlijks stoomgemaal te Zeeburg in werking moet gesteld worden.

In elk geval deel ik niet de meening van den Minister, uitgesproken in de Vergadering der Staten-Generaal van 23 December 1892 dat het rationeel is oin de instrooming van het Builen IJ-water op het Noordzeekanaal geheel in de hand van Amsterdam te laten. Integendeel eene doeltreffende officieele regeling dezer zaak tusschen de Heggering en het Gemeentebestuur van Amsterdam acht'ik noodzakelijk.

En ik meen te mogen aannemen dat zoowel Amsterdam als Amstelland daartoe zullen willen medewerken.

Amstelland toch heeft om de redenen die ik aangevoerd heb groot belang bij de regeling der quaestie. I)e boezem wordt wel is waar thans in gewone omstandigheden door het stoomgemaal te Schellingwoude op kosten van den Staat bemalen, maar in buitengewone gevallen, in tijdperken van gestremde loozing en van veel watcraanvoer, kan het voorkomen dat door de verplichte sluiting der Merwede kanaalsluizen bij den St. Anthoniedijk, de boezem van Amstelland wordt opgezegt tot AP. en hooger, en dan verkeerden de polderdijken in Amstelland in dezelfde ongunstige omstandigheden als voorheen, toen sommige bezweken of dreigden te bezwijken voor den hoogen boezemstand.

Amstelland had naar mijne meening beter gedaan eene eigen bemaling te slichten, waardoor het geheel onafhankelijk van den Staat werd; de kosten daarvan zijn niet zoo groot dat zij de polderlasten op betceknende wijze zouden bezwaren.

De aanvoer van water uit Utrecht moet zooals ik gezegd heb, even als de mogelijkheid tot aanvoer van zoet water in Amstelland op de andere door mij genoemde punten, een onderwerp van nader onderzoek uitmaken.

Ongetwijfeld zal do regeling, die ik beoog, geld kosten, maar bij deze zaak zijn zoo vele en groote belangen betrokken, dat ook oij steun van Staatswege mag gerekend worden, ten einde voor eene uitgebreide landstreek een beteren toestand te verkrijgen.

Eene kleine commissie van zaakkundigen, die bij de oplossing van het vraagstuk belang hebben, zoude mot het onderzoek moeten belast worden.

Blijkt het dan dat de door don heer Schuurman genoemde

ideale toestand niet te verkrijgen of te kostbaar is, welnu, dan weet men althans met zekerheid welke bezwaren daartegen bestaan.

Het lid ifttcf: Met betrekking tot hot historisch overzicht, door den heer Conrad gegeven, wensch ik te wijzen op twee niet vermelde ontwerpen voor de waterverversching van Amsterdam, dat van W. A. Froger in 1849 en van C. Outhoorn in 1807 (*). Eigenaardig is het de tegenovergestelde denkbeelden na te gaan, die daarbij op den voorgrond stonden. De eerste wilde versch water ontlecnen aan het oostelijk IJ en de beide dokken tot versch-walerboezems inrichten. Het vuile water zoude uit de stad worden gevoerd door do buitensingels naar het westelijk IJ en dan naar de Noordzee. De tweede stelde juist het omgekeerde voor. De buitensingels door schutsluizen van don Amstel afgesloten en onderling verbonden door eensyphon onder den Amstel zouden worden ingericht tot een vrsch-waterboezem, waaruit het water zich door de gehecle stad kon verspreiden. De afvoer zoude geschieden door het open havenfront en de beide dokken naar het Noordzeekanaal.

Om deze zaak in goede orde te brengen is het onvermijdelijk een nieuwe Amstelsluis te bouwen buiten Amsterdam, zoodat de stad inderdaad heer en meester zij op een eigen boezem, dien zij naar behoefte kan ververschen.

Het lid Conrtifl: Zoowel in het ontwerp van den Directeur Kalff als der Commissie van 1870, is opgenomen de bouw eener schutsluis in den Amstel.

Een groot gedeelte van het ontwerp Kalff is thans reeds uitgevoerd; de nieuwe Amstelsluis echter niet. De medewerking van Amstelland schijnt te ontbreken, wellicht omdat het meent in den idealen toestand van watcrlouzing te verkeerden.

liet lid Bitt'l: Het ontwerp Kalff is natuurlijk van veel later tijd. De qmestio betreft niet alleen Amsterdam. Een aantal steden in ons land zijn in hetzelfde geval van namelijk deel uit te maken van den boezem van een waterschap, waarvan zij niet onafhankelijk zijn. Eerst is het bezwaar klein maar bij meerdere uitbreiding der gemeenten doet hot zich des te meer gevoelen.

liet lid Kc/i<itiriiuur. De lier Courad betwijfelt het recht van Amsterdam, om water te Zeeburg in te laten. Amsterdam heeft voor den bouw der sluis te Zeeburg vergunning verkregen. Die sluis is gebouwd als schul-, suatie- en inlaatsluis. Zij is van toldeuren voorzien, die niet in het geheim zijn aangebracht, met het kennelijk doel dus, om water in te laten. Amsterdam heeft hel recht die sluis overeenkomstig zijne belangen te gebruiken.

Het lid Conrati: Zeer zeker is do schutsluis te Zeeburg tijdens don bouw in 1873 ingericht tot inlating van het zoute Zuiderzeewater. Maar met welk doel?

(*). Ontwerp ter bckoming eener gerepelde waterverversching in de grachten der stad Amsterdam, door W. A. Froger. Amsterdam, Weytingh en van der Haart. 1850. So. Met atlas. fol.

Ontwerp van waterverversching voor de stad Amsterdam, door C. Outhoorn. Amsterdam, 1807. 8o. Met kaart.

Om de stadsgrachten, nadat zij van de omliggende boezems waren afgesloten, door het dichtzetten der sluizen, en nadat zij door het stoomgemaal te Zeeburg waren afgemalen, weder te kunnen aanvullen met Zuiderzeewater, maar geenszins om door middel van deze sluis eene groote hoeveelheid zout water door de stadsgrachten op het Noordzeekanaal te doen slroomen.

Ik betwijfel of Amsterdam daartoe het recht heeft gekregen bij de vergunning tot den bouw der sluis te Zeeburg.

Uit lid Schuurman: Een tweede punt moet ik nog bespreken. Met belangstelling heb ik de opgaven van den heer Conrad vernomen, waaruit zou blijken, dat de inlating van water te Zeeburg wel schade doet aan de handhaving van het peil op het Noordzeekanaal. Gaarne zal ik daarvan nader kennis nemen. Wellicht kom ik dan door eene andere groepering van cijfers tot een tegenovergesteld resultaat. Vooralnog moet ik volhouden, dat het stoomgemaal te Schellingwoude geen druppel van het door Amsterdam ingelaten water behoeft uit te malen.

Het lid *Sciollena*: Uit het gesprokene door den heer Conrad zoude men ligt den indruk kunnen verkrijgen, dat Amstelland zich bij de sluiting van zijn contract met het llijk *in* de Inren had laten leggen, en de toestand aldaar, wat den waterlast betreft, na den aanleg van het Merwede-kanaal zoude zijn achteruitgegaan. Toch is dit, naar mijne meening althans, in geenen deele het geval Immers behalve zijne vroegere loozings-middelen, welke het onveranderd behouden heeft, heeft het bij het sluiten van het contract bovendien nog eene gelegenheid tot loozing op het Noordzeekanaal gekregen, *fmitten Amsterdam om*, en dus onafhankelijk van het stads lijdelijk peil. Rij meer-genoemd contract heeft Amstelland het recht verkregen, om door dit nieuwe loozingsmiddel (de sluizen van het Merwede-kanaal bij Zeeburg) zijn water *ten allen tijde* — buitengewone in het contract bepaald gestipuleerde omstandigheden buiten rekening gelaten — ongehinderd op liet Noordzeekanaal te brengen, wanneer het dit noodig vindt. Immers deze sluizen moeten steeds geopend worden gehouden zoolang de waterstand op Amstellands boezem bij die sluizen hooger is, dan de waterstand op het Noordzece-kanaal aldaar, behoudens de bevoegdheid van den Staat om de naar de zijde van Amstellands boezem keerende deuren te doen sluiten in slechts één van de twee volgende gevallen:

1°. bij een ramp aan de zeedijken beoosten die sluizen, of aan den Noorder Lekdijk;

2°. indien het belang van 'sLands verdediging dit vordert. Buitendien heeft Amstelland zich nog de voorwaarde bedongen, dat de naar de zijde van het Noordzece-kanaal keerende deuren gesloten moeten worden en gesloten gehouden, zoolang de waterstand op het kanaal hij de sluizen hooger dan 0.2 M.— AP. en tevens hooger is dan de waterstand op Auistellands boezem.

Neemt men nu nog in aanmerking dat Amstellands boezem door den aanleg van het Merwede-kanaal aanzienlijk vergroot is, dan volgt uil een en ander van zelf, dat nu reeds de tijden van waterheezwaar van Amstelland, vergeleken hij vroeger, belangrijk moeten zijn verminderd, zoowel wat betreft het aantal als den duur dier tijden. Vooral dat laatste voordeel III is groot, want, wanneer de tijden *van* hoog water slechts niet van te langen

duur zijn, en de kaden en dijken dus niet te ween worden, kan Amstelland, zonder dat daaruit onmiddellijk gevaar voor zijne polders voortspruit, zeer goed voor korten tijd een waterstand van enkele cM. boven AP. verdragen, welke waterstand op het Noordzece-kanaal tegenwoordigs slechts weinigen dan *nog muur voor* korten tijd voorkomt. Nog minder zal dit laatste lint geval zijn en des te meer dus zal de veranderde toestand ten goede van het vloog-heemraadschap komen, wanneer de bemaling van liet Noordzece-kanaal versterkt zal zijn, een werk dat nu reeds in vollen gang is.

Uit alles blijkt dus wel, dat, al moge dan cok de waterloozing van Amstelland nog al niet in alle opzichten do meest wensche-lijke zijn, hiervan toch wel gezegd kan worden, dat zij, in vergelijking met vroeger, enorm is verbeterd. En mocht men er later toe wenschen over te gaan om deze nog volkomener te maken, dan zal zeer zeker liet oprichten van een stoomgemaal uitslaande op het Noordzece-kanaal daarvoor in aanmerking komen.

Dat, onder zulke omstandigheden nu, het Hoogheemraadschap gemakkelijk te bewegen zoude zijn, om mede te werken tot de totstandkoming eener waterverversching als do heer Conrad bedoelt, nog daargelaten of het zich daarvoor opofferingen van geldelijken aard zoude willen getroosten, betwijfel ik zeer, te meer nog, omdat daaruit de noodzakelijkheid zou geboren worden, om, ten gevolge van het verval dat *(hordoor op den* boezem zoude ontstaan, zijn slappe kaden en dijken langs dien boezem aanzienlijk op te hoogen.

Het lid *Convatl*: Ik ontken niet dat Amstelland door de voorloopige overeenkomst, met het Rijk in 1890 is vooruitgegaan. Zeker is dat het geval, want het wordt op Staatskosten bemalen, zoolang de St. Anthony sluizen open staan en de waterstand in Amstelland hooger is dan op het Noordzeekanaal. Maar ik beveer dat wanneer het oude Rijksstoomgemaal te Schellingwoude wordt nfgelaten, en daarvoor bestaan alle redenen, het nieuwe stoomgemaal van 300 PK. alleen de instrooming van kanaalwater op Amstellands boezem door de Merwede kanaalsluizen niet kan verhoeden. De sluizen moeten dan gesloten worden, en dan komt Amstelland in zijn vroegeren gevaarlijken toestand, en zal daarin betrekkelijk lang kunnen blijven, omdat het Noordzeekanaal meer en spoediger rijst dan Amstellands boezem.

Uit raadslid *van ffpinsrl*: Ik wensch eene historische bijzonderheid te releveeren met betrekking tot de brakheid van het water in Amstelland. De klachten daarover zijn reeds zeer oud. Eerst voor ruim twee eeuwen werd de boezem van Rijnland en Amstelland, die gemeen lag, gescheiden. Dit geschiedde eerst na langdurige onderhandelingen met de steden Leiden, Haarlem, Amsterdam en Gouda, naar ik meen omstreeks 1670, door sluizen in de Aar en de Drechl. Voor dien lijd kwam dus hel brakke water van Amstelland ook op Rijnland. In de streek van Nieuwkoop en ter Aar lot Leiden loc heerschlen 1111669 zware koortsen en door Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland werd het advies van de medische faculteit te Leiden gevraagd of het binnenkomen van brak water hierop van invloed zou kunnen zijn. Dit advies — volgens de gewoonte van dien tijd in het lalijn opgesteld — was zeer stellig bevestigend en heeft er toe medegewerkt om een anderen toestand in liet leven te roepen.

Dal punt, waar de boezems gemeenschap hadden tusschen de

Aar en de Drecht bij de tegenwoordige tolhuis-sluis, ligt ongeveer 4 uren van Amsterdam, wel een bewijs dat het niet enkel het water van Amsterdam was, dat Amstellands boezem brak maakte.

Een tweede punt van veel jonger datum, dat aan het geheugen van den heer Conrad schijnt ontsnapt te zijn, wd ik nog aanroeren Amstelland heeft, naar ik hoorde, weinig zin in een nieuwe regeling van waterafvoer met liet Rijk. Ik acht dit zeer natuurlijk. De Regeering heeft vroeger verklaard te zullen zorgen dat in het Noordzee kanaal een peil van 0.50 — AP. zou worden gehandhaafd en Amstelland, zich verlatende op de goede trouw der Nederlandsche regeering, heeft geen nieuwe regeling noodig.

Het lid *Convatl*: De door den heer van Dissel medegedeelde historische bijzonderheid was inj niet bekend. Het blijkt echter daaruit duidelijk, dat Rijnlands boezemwater door den brakken nabuur bedorven werd, en dat in de scheiding der heide boezems het water in Rijnland door den voortdurenden aanvoer van rivierwater uit den IJssel, zoet is geworden, zoodat zelfs de schippers thans hunne drinktonnen met Rijnlands water vullen.

Men mag dus aannemen dat door de toepassing van datzelfde stelsel ook Amstellands boezem zoet kan worden.

Wat mijn geheugen betreft, dat heeft mij inderdaad gene parten gespeeld, maar hoe is het met dat van den heer van Dissel gesteld? De Regeering toch heeft in de openbaar gemaakte stukken verklaard, dat het Rijk in het vervallen der concessie door het ovei nemen van de rechten en bezittingen van de Kanaalmaatschappij rechtens niet getreden is in de verplichtingen die die maatschappij tegenover het algemeen had op zich genomen.

Het op peil houden van het Noordzeekanaal wordt daaronder begrepen, en of dit rechtmatig is laat ik in het midden; dat is eene questie d:c de Regeering aangaat.

Overigens is die peilqu&stio bezwaarlijk tot ieders genoegen te regelen, liet ontwerp dor waterverversching van Amsterdam van den Directeur Kalli was gegrond op een kanaalpeil van 30 cM. — AP.

Dit wordt ook in het scheepvaarthelang wenschelyk geacht, doch de op het Noordzeekanaal loozentle waterschappen en polders verlangen het lagere peil van 50 cM. — AP., omdat alle daarvan voordeel verkrijgen in hunne natuurlijke en kunstmatige waterloozing.

De *in esiu'nt* dankt het lid Conrad voor de gedane mededeelingen.

20. liet woord wordt gegeven aan het lid van *MtHelsleijn*. Deze zegt het volgende:

Hij de voordracht over de verbetering van Rotterdam's binnenwateren die ik de eer had den 12den Apvil van het vorigejaar in deze Vereeniging te houden, gaf ik onder anderen een kort overzicht van de verschillende plans, die gedurende deze eeuw door elkander opvolgende conimissien uit den Gemeenteraad ontworpen zijn tot verbetering van den hygienischen toestand van Rotterdam. Een van deze plans, dat werd voorgesteld door een in 1810 door den Gemeenteraad benoemde commissie en dat later in betrekking lot den water- en faicalica-afvoer in polder- en binnenstad groolendeels gevolgd werd, bevatte ook het voorstel om deze stads gedeelten van Maaswater te voorzien door «het aanleggen van

«onderscheidene vergaarbakken (binnendijs) waarin het Maaswater «door middel van gebogen buizen, bij wijze van hevcls, door «Schielands hoogen zeedijk, raar binnen werd gevoerd, om door «middel van ijzeren of andere pijpen naar onderscheidene punten «verspreid te worden en aldaar openbare pompen te plaatsen.»

Werkelijk was er in die wijken volslagen gebrek aan voldoende drinkwater. De bevolking moest haren dorst lesschen met het slootwater, waarin tegelijkertijd het grootste deel der ficialien geloosd werd. Geen wonder dat cholera-epidemiën telkens de stad teisterden. Rij die van 18GG werd onder anderen geconstateerd *dat*, zoodra men aan de *door die ziekte* het meest bezochte bevolking der binnenstad het verkrijgen van Maaswater gemakkelijk maakte, de uitbreiding der ziekte onmiddellijk tot staan gebracht werd. Het was dan ook deze epidemie, die niet alleen de aanleiding was dat men krachtig de hand sloeg aan de verbetering van den waterstaatkundigen toestand der gemeente, *maar die ook het* vraagstuk der watervoorziening weder meer op den voorgrond plaatste.

Van de desbetreffende plannen der commissie in 1840 was toch zoo goed als niets gekomen; slechts bij wijze van uitzondering j had men in cenige straten der binnenstad en bij den eersten stratenaanleg, welke het gevolg was van het groote uitbreidingsplan van den heer Rosé, buizen gelegd, die het water uit de havens der buitenstad naar de buizen der polderstad konden brengen en voornamelijk, na het dempen van vele binnenwateren, voor brandleidingen moesten dienen.

Eerst in 1804 werden de concessievoorwaarden voor den aanleg eener drinkwaterleiding vastgesteld, welke tot resultaat hadden dat den 7den Augustus 1805 aan den heer J. F. Metzelaar uitsluitende concessie voor 20 jaren, ten behoeve van den aanleg eener drinkwaterleiding gegeven werd.

Uit gelukte dezen concessionaris echter niet binnen den daarvoor gestelden termijn het noodige kapitaal voor de onderneming bij elkander te krijgen, zoodat hij van zijne verplichtingen ontslagen werd. *Toen* werd nogmaals aan particulieren de gelegenheid opengesteld concessie voor den aanleg eener drinkwaterleiding te vragen, doch tegelijkertijd werd aan de deskundigen der gemeente opgedragen een plan voor den aanleg van zulk eene inrichting op te maken. De lieer van der Tak was toen directeur der gemeentewerken en werd bij het ontwerpen der groote werken bijgestaan door den heer W. N. Rose, ingenieur-adviseur. Rij hun rapport van den 14den Augustus 1868 gaven zij de uitgewerkte plannen voor zulk een aanleg, terwijl zij ongeveer tegelijkertijd hun oordeel mededeelden over verschillende indien tusschentijd ingekomen aanvragen tot concessie, waarvan zij de inwilliging sterk afraadten.

Werkelijk boden deze concessionarissen voor de gemeente weinig voordeelige voorwaarden aan, zoodat het niet te verwonderen was, dat de Gemeenteraad den 13den October 1809 besloot tot het aanleggen en exploiteeren eener drinkwaterleiding.

Aldus werd door Rotterdam voor het eerst overgegaan tot het in eigen beheer nemen van eene industrieele onderneming; later zou dit voorbeeld herhaaldelijk, niet goede uitkomsten, worden gevolgd.

De werken, die ten gevolge van dit raadsbesluit zijn ondernomen waren hoogst belangrijk; niet alleen dat hun ontwerper,

de heer C. B. van der Tak, zich daarmede in dien tijd een wel verdienden naam verwierf, ook thans nog kan de toen tot stand gebrachte arbeid in menig opzicht als model gelden. Na ruim 20 jaren is de capaciteit der drinkwaterleiding ongeveer het tienvoudige van haren eersten aanleg geworden; een menigte uitbreidingswerken zijn in dien tijd noodzakelijk geworden en een schat van ondervinding is door hen, die met deze werken belast waren, verzameld. Het komt mij voor dat het voor de leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van eenig belang kan zijn, indien ik de Hotterdamsche drinkwaterleiding, de grootste inrichting van die aard in ons vaderland, met hare geschiedenis eenigszins uitvoerig beschrijf.

Geschiedenis.

Toen de vraag moest opgelost worden op welke wijze Rotterdam van drinkwater zou worden voorzien, was het uil denaard der zaak de Maas, waaraan de stad gedurende onheugelijke jaren haar drinkwater ontleend had, welke het eerst in aanmerking kwam om als prise d'eau te dienen. Toch gingen er reeds dadelijk stemmen op, die het Maaswater voor dit doel ongeschikt achtten. Zoo bracht de toenmalige Gezondheidscommissie over dit onderwerp een weifelend rapport uit; in elk geval achtte zij, vooral met het oog op de verspreiding der cholera, den aanleg eener drinkwaterleiding uit de Maas zeer bedenkelijk, zelfs was er eene minderheid in die Commissie, die als hare overtuiging uitsprak, dat «het Maaswater geheel ongeschikt was voor eene drinkwaterleiding, zoodat zij er verreweg «de voorkeur aan zoude geven, om, indien eene duinwaterleiding «vooreerst onbereikbaar bleek, liever te wachten tot dat onze duinen «door meerdere beplanting, tot verwezenlijking van dit plan «zouden kunnen dienen.»

Werkelijk hadden de technici der Gemeente een onderzoek naar de mogelijkheid eener duinwaterleiding ingesteld. Zij waren echter tot de conclusie gekomen, dat de eenigszins in de nabijheid gelegen duinen geen voldoende hoeveelheid water zouden kunnen opleveren, terwijl de afstand van de naastbijgelegen meer begroeide duinen in den omtrek van Loosduinen, tot Rotterdam zoo groot was, dat aan eene watervoorziening van uit dat punt niet te denken was.

Ook de mogelijkheid van eene chemische zuivering van het water was onderzocht, doch deze oordeelde men veel te kostbaar.

Op het voetspoor der op verschillende plaatsen in het buitenland aangebrachte waterleidingen, achtte men het mogelijk, door middel van eenvoudige zandfiltratie, voldoende drinkwater uit de rivier te verkrijgen.

De eerste aanleg der drinkwaterleiding was berekend op een dagelijksche productie van hoogstens 5(100 M³.

De hiertoe benodigde werken werden aangelegd op een aan de Gemeente behoorend weiland boven de stad, ten oosten der Oude plantage, en waren ingericht als volgt:

Het water zou twee uren na het invallen der eb worden ingelaten, vervolgens zou het gedurende 24 uren bezinken in een voorraadbassin, waarvan er twee werden aangelegd, elk aanvankelijk met een inhoud van 10 000 M³.

Van uit deze bassins werd het water opgepompt naar de filters,

van welke er 4 werden gemaakt met eene zandoppervlakte van 4000 M¹. Van daar werd het water gepompt naar de standpijp, die tevens voorzien werd van een hoogreservoir met een inhoud van 1500 M³; van daar uit vloeide het water door edne buis, wijd 24", naar de stad, welke buis zich bij de Oostpoort in verschillende vertakkingen splitste.

Nog vóór deze werken voltooid waren, nam de oppositie tegen deze wijze van watervoorziening in Rotterdam toe. De Gemeenteraad benoemde, op voorstel van een drietal zijner leden, dat in het doeltreffende der voorgestelde werken geen vertrouwen had, eene commissie van deskundigen, om een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid om aan de in aanleg zijnde waterleiding «eene inrichting te verbinden, waardoor, hetzij op den duur, hetzij in sommige omstandigheden, scheikundig of op andere wijze geklaard water dan (toen) in het plan (lag), aan de ingezetenen kan worden verstrekt.»

Die commissie bestond uit de heeren N. Th. Michaëlis, dr. Th. van Doesburgh, den tegenwoordige!! directeur der Rotterdamse Gasfabrieken en dr. Post, toen leeraar aan de Hoogere lhr^erschool te Dordrecht.

liet rapport, dat die heeren den 1sten Juni 1875 bij den Gemeenteraad indienden, is voor een juist begrip der zandfiltratie, zeer belangrijk. De commissie was namelijk begonnen met een kleinen proeffilter te laten vervaardigen, te inder noodzakelijk omdat bij den aanvang van hare onderzoekingen de filters der drinkwaterleiding nog niet gereed waren.

Door dezen filter liet men het Maaswater eenige malen loopen en het bleek de commissie, dat het aldus gefiltreerde water even onzuiver was als in de rivier geschept water. Gelukkig dat, alvorens men uit dit ongunstig verschijnsel eene conclusie kon trekken, de filters der drinkwaterleiding gereed waren en men dus het daardoor geleverde water kon onderzoeken. Toen bleek het, dat dit oneindig veel zuiverder was dan het water dat door den proeffilter gepasseerd was; een chemisch onderzoek van dit gefiltreerde water leerde, dat het aan zeer strenge eischen voldeed, en zonder eenige aarzeling meende de commissie het door de waterleiding geleverde water te mogen aanbevelen. Alleen maakte zij de restrictie dat in «buitengewone epidemien koking of klaring zou zijn aan te bevelen op kleine schaal, van de hoeveelheid die als drinkwater gebruikt of in het huishouden gebezigd wordt bij het wasschen van groenten enz.»

De commissie bepaalde zich niet tot deze conclusie, maar trachtte ook eene verklaring te vinden van dit resultaat, dat zoo veel gunstiger was dan dat van den proeffilter. Een nauwkeurig onderzoek werd ingesteld en daartoe de hulp van den hoogleeraar P. Harting ingeroepen, die de bovenlaag van het zand, waardoor de filtratie had plaats gehad, nauwkeurig onderzocht.

Het bleek nu duidelijk dat het zich boven op den filter vormende netwerk van infusorien het eigenlijke filtrum was. Dit netwerk ontstaat eerst in voldoende dichtheid aan de oppervlakte der zandlaag, nadat het verontreinigde water daar veelvuldig gepasseerd is. Hoe inder water door den filter is heengegaan, hoe dichter dit netwerk geworden is, tot dit eindelijk in het geheel geen water meer doorlaat. Dan moet de bovenlaag worden afgescheept en begint het proces weder op nieuw. Het is deze, trouwens thans algemeen bekende, theorie van het filtreren, die de

commissie toen reeds zeer zorgvuldig beschreef en die liet duidelijk maakte, dat met den proclfilter, waarop zich nog geen netwerk van infusorien gevormd had, een zooveel ongunstiger resultaat dan in de werkelijkheid veikregen werd.

De ingezetenen van Rotterdam konden dus over de qualiteit van het door de drinkwaterleiding te leveren vocht gerust zijn; zij maakten dan ook zeer veel gebruik van het water der nieuwe inrichting, die den 1sten October 187-1 geopend was.

Dit verbruik steeg zelfs in die mate, dat reeds den 11sten December 1870 door den gemeenteraad besloten werd de werken der waterleiding uit te breiden met nog twee pompmachines, die te zamen ongeveer 1 1/2 maal sterker zouden zijn dan de oorspronkelijke, met eene vermeerdering van liet filteroppervlak van 4000 M¹ en met verdubbeling van de grootte der bezinkingbassins.

De oorspronkelijke werken der Drinkwaterleiding hadden een uitgaaf gevorderd van f 1 020 000: thans werd door den Gemeenteraad op nieuw f 400 000 gevoteerd. Op deze uitbreidingswerken was trouwens bij den oorspronkelijken aanleg gerekend.

De drinkwaterleiding was aldus geschikt gemaakt voor de levering van 15 000 M³. per etmaal. De gebruikte hoeveelheid water nam voortdurend toe. Den 31sten Mei 1883 besloot de gemeenteraad tot uitbreiding der werken door het vergrooten der bezinkirigbassins. Een nieuw bassin ter grootte van 20 000 M². werd gegraven; dit was dus even groot als de toen bestaande te zamen, die in het vervolg als één geheel zouden gebezigd worden. Ongeveer tegelijkertijd werd besloten tot het leggen van eene buis, wijd 0'', van af den Watertoren naar de Oostpoort, waarop de spruitleidingen kondtn worden aangesloten van de huizen die tusschen den Watertoren en de Oostpoort allengs verrezen waren.

Tot eene uitbreiding van de werken der drinkwaterleiding van veel grooter gewicht werd den 17den October 1884 door den Gemeenteraad besloten. Toen het waterverbruik zóó was gestegen dat er dagen voorkwamen met een verbruik van niet minder dan 34 000 M³. en dat men onder anderen gedwongen was de 4 machines te laten werken, zonder eenige reserve, toen was het meer dan tijd dat men tot eene vergrooting van alle werken besloot.

Bij bovengenoemd besluit werd een bedrag van f 1 800 000 gevoteerd tot:

1°. het maken van een nieuw bezinkingsbassin, even groot als de drie bestaande, met nieuwe prise d'eau;

2°. het aanleggen van nieuwe filters tot een gezamenlijke oppervlakte van 10 000 M². (de beslaande filters waren groot 8000 M¹);

3°. het maken van nieuwe machines tot een gezamenlijke kracht van 300 PK. (de 4 bestaande hadden 350 PK);

4°. het zeer aanzienlijk vergrooten van het buizennet, waartoe onder anderen behoorde het maken van 2 buizen elk van 24" middellijn, van af den Watertoren naar de Oostpoort, naast de bestaande buis van dezelfde grootte.

Deze werken werden alle uitgevoerd, met uitzondering van een gedeelte van de toen geprojecteerde vergrooting van het buizennet; wel kwamen de leidingen naar de Oostpoort tot stand, doch een deel van de overige ontworpen buizen werd niet gelegd, waarover later.

Iitusschen had men, na den aanleg der nieuwe filters, welke

in 1887 tot stand kwam, gemeend de oude, welke op vele plaatsen bedenkelyk gescheurd waren, buiten dienst te moeten stellen, waardoor de uitbreiding van het filteroppervlak niet zoo groot werd als men zich had voorgenomen. Daar het bleek dat deze filters niet meer voor herstel geschikt waren, indien men er althans de hoogere eischen aan wilde stellen waaraan thans goede filters beantwoorden moeten, werd er in liet vorige jaar besloten op de plaats van de oude een vijftal nieuwe filters, lot een gezamenlijk oppervlak van 11 000 M². te bouwen. Deze aanleg zal binnen korten tijd gereed komen en vereischt een uitgaaf van f 295 000.

In het vorige jaar werd eerst het nieuwe bezinkingsbassin met bijheorende prises d'eau voltooid. De uitvoering van dit werk was door onderhandelingen met den Slaat vertraagd. Deze waren noodig omdat het nieuwe bezinkingsbassin buitendijks ligt, zooals laler zal worden beschreven.

Een gewichtige uitbreiding in het buizennet kwam eindelijk nog tot stand, ten gevolge van het besluit van den Gemeenteraad, dd. 20 Februari 1891, waarbij deze f 240 000 toestond ten behoeve van de vergrooting der buisleidingen op Feijenoord en het leggen van een zinker door de Maas.

In het geheel hebben de werken der Drinkwaterleiding, met inbegrip van het bedrag, dat de onderhanden werken nog zullen vorderen, ruim f 5 000 000 gekost.

Zooals uit de beschrijving der onderdeelen zal blijken, zal op nieuw spoedig eene uitbreiding van enkele werken noodzakelyk worden.

Na deze korte uiteenzetting van de geschiedenis der drinkwaterleiding zal ik thans eene meer uitvoerige beschrijving geven van de onderdeden. Ik zal mij bepalen tot den tegenwoordigen toestand en mij slechts bij uitzondering, indien zulks tot het goed begrip van dezen noodzakelyk is, verdiepen in het verleden.

Prise d'eau en bezinkingsbassins.

Bij de bovenvermelde voordracht over de verbetering der binnenwateren, werd uitvoerig stil gestaan bij de drijfproeven in de rivier, waarbij gebleken was dat, indien men het water ten behoeve van de drinkwaterleiding, uit de Maas neemt 2 1/2 uur na het invallen der eb, er geen vrees behoeft te bestaan dat rioolwater der stad de prise d'eau binnentreedt. Er moeien dus voorraad-bassins zijn om het water, dat gedurende het tweede gedeelte van de eb wordt binnengelaten, daarin op te zamelen. Bovendien is het wenschelyk dat deze bassins groot genoeg zijn opdat liet water daarin voldoende kunne bezinken. Aan zulk een decanteeren moet toch groote waarde gehecht worden. Onderzoekingen hebben geleerd, dat reeds door een stilstand van eenige uren het Maaswater een zeer groot aantal onreinheden afzet. Terecht worden dan ook in den klutsten tijd bij de rivierwaterleidingen de bezinkingvijvers hoe langer hoe grooter. Hier werd de eisch gesteld dat het water minstens 24 uren in de bassins zou moeten staan, voordat liet naar de filters zou gevoerd worden.

Toen de laatste uitbreiding gemaakt werd, meende men althans deze werken zoo groot te moeten aanleggen dat zij voor langen tijd voldoende zouden blijken. Er werd dus gerekend op een

normaal dagelijksch verbruik van 50 000 M³., dat, zoonis nader zal blijken, gemakkelijk kan worden opgevoerd tot 70 000 M³.

Uit de zelfregistreerende peilschalen van den Waterstaat te Rotterdam bleek dat, indien men de buitengewoon lage riviertijden uitzondert, men kan rekenen dat de waterstand der Maas 2¹/₂ uur na het invallen der eb, minstens 0.05 M. -+ IIP. is. Rij dit peil moet men dus water inlaten. Het is van belang dat zulks zoo snel mogelijk geschiedt. Immers men laat de prise d'eau 7.00 lang openstaan totdat het water in het bassin even hoog staat als het buitenwater; dan moet de inlaatsluis gesloten worden opdat er geen terugvloeijing plaats hebbe.

Daar het buitenwater natuurlijk daalt gedurende den tijd dat de prise d'eau openstaat, zal het water in het bezinkingsbassin tot een des te hooger peil kunnen worden opgevoerd en de capaciteit van dat bassin dus des te grooter zijn naarmate de vulling der bassins sneller geschiedt of met andere woorden de openingen der prise d'eau grooter zijn. Dit is ook daarom van groot belang, omdat men aan de diepte van afmaling der bassins gebonden is, doordat de kanalen, die het bezonken water naar de inachinen voeren bij den eersten aanleg der drinkwaterleiding tamelijk ondiep gemaakt zijn. Het was dus noodzakelijk om schuiven van zeer groote afmetingen te maken, die plotseling konden geopend en gesloten worden.

De prise d'eau van den eersten aanleg der drinkwaterleiding bestond uit twee schuiven, elk met een capaciteit van 0.5 M³. Deze waren voor het groote waterverbruik van den laatsten tijd volkomen onvoldoende geworden; er was dan ook langzamerhand geen sprake meer van bezinken. Gedurende de gebeele eb werd water ingelaten en dit stroomde aldus eenvoudig door de bassins naar de pompen. Hoven is reeds de reden medegedeeld waarom eerst in den allerlaatsten tijd tot den aanleg van een nieuw bassin met daarbij behorende prise d'eau kon worden overgegaan.

In elk geval moest ten gevolge van den aanleg van den nieuwen bezinkingvijver, de oude prise d'eau vervallen, zooals een blik op de kaart dadelijk leert. Het was bovendien gewenscht den waterinlaat niet in het midden der bassins te plaatsen, doch aan het eind, tegenovergesteld aan het punt waar water wordt afgetapt.

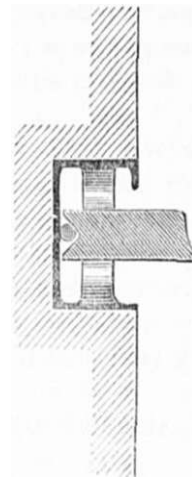
Uit den aard der zaak werd besloten tot het maken van twee afzonderlijke prises d'eau, één voor elk bassin, daar van een gemetseld kanaal, zooals bij den eersten aanleg gebezigd was, door de zooveel grootere afmetingen, geen sprake kon zijn. Ecne groote moeielijkheid deed zich Uij het ontwerpen dezer inlaatsluizen dadelijk voor, namelijk: welk systeem van schuiven zou men kiezen.

De berekening leerde dat men voor elke prise d'eau een dooraatopening van minstens 9 M². noodig had. Nu was het geen gemakkelijk vraagstuk om een sluis van zulk eene capaciteit te ontwerpen die men op eenmaal kan openen en sluiten en die bovendien in gesloten toestand volkomen waterdicht moest zijn. Het eerste denkbeeld was om voor elke sluis verschillende ijzeren schuiven naast elkander te plaatsen, elk groot 1.5 M²., die dan gezamenlijk door één watermotor zouden worden omhoog gedraaid. Op dien grondslag was reeds een uitvoerig project opgemaakt, toen de directeur der gemeentewerken, de lieer G. J. deJongh, op de tentoonstelling, die met het congres voor binnenlandsche scheepvaart te Manchester verbonden was, daar de modellen zag,

die hem een duidelijk denkbeeld gaven van de toepassing der Stoney's patent schuiven. Daardoor werd bijzonder de aandacht gevestigd op deze constructie, die bij het Manchester-kanaal op groote schaal was toegepast en waarvan ook in het *Tijdschrift* van ons Instituut van 1887 een uitvoerige beschrijving voorkomt. Toch waren deze schuiven toen nog slechts betrekkelijk zeldzaam in Europa toegepast; wel waren er in Engelsch Jndië eenige welgeslaagde voorbeelden van dit stelsel te vinden, doch behalve bij het kanaal van Manchester, waar die schuiven tot lieden toe, door de u bekende lijdensgeschiedenis van dit kanaal, feitelijk nog geen dienst gedaan hebben, hebben zij alleen toepassing in Ierland gevonden ten behoeve van stuwen.

Mij werd een opdracht gegeven dit systeem nader te bestudeeren. Daartoe bracht ik een bezoek aan Ballinasloe in Ierland, waar een reeks van dergelijke schuiven was opgesteld en uitstekend werkte. Verder stelde ik mij in veibinding met den uitvinder van dit systeem, den heer Stoney, lid der firma Hansomes en Rapier te Ipswich. Daar werden mij ook de plannen getoond van een aantal dezer schuiven welke de Theems zouden moeten afsluiten beneden Richmond.

Rij al deze inrichtingen, evenals bij de schuifinrichtingen te Belliek, welke beschreven zijn inliet *Tijdschrift* van het Instituut, werd te gewone wrijvende beweging vervangen door een voortgaande rollende. De afsluiting van de boven- en benedenzijden werd gevormd door de dorpels van het raamwerk vlak af te schaven en de schuif daarop met eveneens afgeschaafde kanten te laten rusten. De afsluiting der verticale naden is een weinig meer samengesteld. Deze was bij alle door mij genoemde groote schuiven en ook bij de vele kleinere welke in de toevoerkuualen der schutsluizen van het Manchesterkanaal voorkomen, gevormd op de wijze als hier is aangeduid. De verticale ronde staaf wordt door den waterdruk in een van de hoeken van den gelijkzijdigen driehoek geduwd en vormt aldus naar de een of de andere zijde eene waterdichte afsluiting.



Schuaal 1 u 50.

Op deze zeer ingeniease wijze wordt bij het ophalen van de schuif de wrijving tot een minimum herleid en is het mogelijk dat de groote opening van 20 eng. voet wijdtje te Ballinasloe binnen één minuut door één man geopend wordt. Er moet echter worden bijgevoegd dat de gebeele schuifconstructie en het windwerk boven alles vereischt oetie buitengewoon nauwkeurige bewerking. In dit opzicht is hetgeen ik van de bovengenoemde firma Uansomes en Itapier gezien heb, werkelijk meesterwerk.

Het zij mij vergund hier nog even te wijzen op de geprojecteerde afsluiting der Theems beneden Richmond omdat hier nog een niet minder vindingrijke toepassing zal gemaakt worden.

De oevers der Theems loopen in de nabijheid van dit ontspanningsoord van Londen, bij laag water, over eene groote breedte droog, hetgeen een zeer onaangenaam gezicht is en stank veroorzaakt. Om dit te beletten is er een reeks schuiven dwars door de rivier geprojecteerd, die bij vloed altijd zullen open-

staan en nadat de eb de rivier tot een zeker peil heeft doen dalen zuilen gesloten worden, waardoor er ook in laatstgenoemde periode voldoende water te Richmond blijft.

Indien deze schuiven vertikaal opgehaald werden, zou er daardoor dwars over de rivier een schut boven water komen dat het schoone uitzicht van uit Richmond zeer zou bederven.

Men heeft daar dus een brug op zeer hooge pijlers geprojecteerd tusschen welke het uitzicht behouden blijft. De schuiven worden langs de pijlers opgehaald, doch zijn in hun zwaartepunt opgehangen en leggen door geleidrollen zulk een weg af dat zij in haren hoogsten stand volkomen horizontaal liggen en dan geheel tusschen de lage brugliggers kunnen worden weggeborgen.

Dit zeer belangrijke werk is thans bijna voltooid.

Na deze uitweiding kom ik nog even terug tot de door mij bezichtigde sluis te Rallinasloc. Deze heeft 4 openingen, elk van 20 eng. voet wijdte waarin de schuiven werden gecontrabalanceerd, door met beton gevulde ballastbakken. De schuif werkte geheel als stuw, die onder de bogen van een groote steenen brug was aangebracht.

Hoe uitstekend deze inrichting ook voldeed aan hare bestemming, toch moesten wij voor ons doel iets anders hebben. *immers* de boven omschreven afsluiting aan de zijden met ronde staven, had het gebrek dat zij niet absoluut waterdicht was, een euvel dat toenam, naarmate de waterdruk geringer werd. Om aan dit bezwaar tegemoet te komen, heeft de heer Stoney voor ons eene andere constructie ontworpen, die op plaat XIX is voorgesteld.

Hierbij heeft de schuif de vorm van een trapezium verkregen en is zij met een rand van caoutchouc bekleed, die sluit tegen de afgeschaafde gegoten ijzeren randen van de opening. De schuif wordt geheel in evenwicht gehouden door tegenwichten, die aan kettingen hangen, welke over kettingschijven loopen. Laatstgenoemde zijn bevestigd op een as, die door middel van eene eenvoudige raderoverbrenging door een handel kan worden omgedraaid. De schuif zelve bestaat uit een stalen plaat, bevestigd aan twee horizontale vakwerkliggers. De druk op laatstgenoemde wordt aan beide einden overgebracht op een stel horizontale rollen, dat vrij aan een ketting is opgehangen en dat den halven weg der schuif allegt. In gesloten stand wordt het tegenwicht door middel van een pal buiten werking gezet; de schuif rijpt met haar volle gewicht de caoutchouc in en de waterdichte afsluiting is volkomen verkregen.

Toen het bezinkingshassin geheel droog lag en het buitenwater ruim 4 M. boven den bodem stond, kwam er geen druppel water door.

Uit de details op plaat XIX zal u blijken, dat al de onderdelen goed zijn overdacht, terwijl het geheel een meesterwerk van constructie mag heeten. Toen dan ook dit plan door den heer Stoney werd ingediend, aarzelde de directeur der gemeentewerken niet om, niettegenstaande den hoogen prijs, dien de firma Rausotnes en Rapier voor de uitvoering vroeg (de vier schuiven kostten, behalve «the unskilled labour» benodigd voor de opstelling niet minder dan j? 2180) voor te stellen om volgens de plannen van den heer Stoney de uitvoering aan deze firma op te dragen.

liet zij mij thans vergund nader bij de constructie der prises d'eau stil te staan.

Rationeel was liet beide sluisen met elkander te verbinden en deze te plaatsen in den bestaanden bodem. Om te zorgen dat zich achter den loodrecht op den oever te maken strekdam niet al het drijfvuil der rivier zou ophoopen en daar het in elk geval wenst'heJijk was het water zoo na mogelijk *uil het midden* van het livierbed te nemen werd er een toeleidingskanaal gemaakt als op de teekening (p'at XVIII) is aangegeven, aan welks eind een krooshek is geplaatst dat het grove vuil tegenhoudt. De bodems der oude bezinkingsbassins zijn geheel bestraat: de taluds zijn bekleed met een gemetselde rollaag, rustende op een vleilaag in zand.

De ondervinding had ons geleerd dat eene bestrating dezer bassins niet strikt noodzakelijk is. Uit den aard der zaak wordt hun bodem binnen zeer korten tijd bedekt met een sliblaag, waardoor de voordeden welke met het oog op de reinheid, van zulk eene bestrating verwacht werden, geheel illusoir worden. Het nieuwe bassin is dus zonder bestrating gemaakt. Tevens meenden wij, dat de reiniging op eenvoudiger wijze kon geschieden dan zulks tot heden steeds had plaats gehad en zooals bij andere waterleidingen geschiedt, namelijk door liet droogleggen der bassins en het uitkruien van de slib.

liet behoeft wel geen betoog dat èn het lcdigmalen van de bassins òn het verwijderen der sliblaag op zulk eene primitieve wijze een zeer omslachtig en kostbaar werk is. Veel eenvoudiger achtten wij liet dus om deze slib zoo noodig weg te baggeren. De inlaatsluisen moesten dus zoo worden ingericht dat een baggermolen kon passeeren. Met het oog daarop werd in elke sluis eene schotbalkopening gemaakt, waarvan de drempel ligt op 0.10 M. — RP., en waarover dus bij hoogwater (gemiddeld 1.2 M. -f- RP.) een baggermolen en geladen bakken kunnen passeeren. In plaats van deze sluisjes met houten schotbalken te sluiten, gaf men er de voorkeur aan, daartoe ijzeren schutten te bezigen, passende in gegoten ijzeren sponningen. Tusschen deze schutten bevindt zich klei en aldus wordt er een uitstekende afsluiting gevormd die aan geen reparatie onderhevig is. Door de in Rotterdam aanwezige drijvende hefwerktuigen kunnen deze schutten gemakkelijk geligt worden.

Onder den drempel der schotbalksluisjes bevindt zich een van de schuiven; daar naast de andere.

De diepe ligging dezer schuiven heeft bovendien het voordeel, dat zij steeds onder water blijven en dus bij vriezend wöer ook te bewegen zijn. In geval van reparatie kunnen zij door het plaatsen van schotbalken worden drooggelegd.

Door middel van stortebeddon van voldoende afmetingen, wordt de bodem aan beide zijden der sluisen tegen uitspoelen beschermd.

liet nieuwe bezinkingshassin moest geheel buitendijks worden gemaakt. Kr werd dus een rijzen dam op gezonken van het profiel, als op plaat XIX is aangegeven en vervolgens werd daaiachter en daarboven de eigenlijke afsluitdijk van klei opgewerkt. Deze heeft taluds van 2 op 1 en eene kruinsbreedte van 4 M. De buitenhelling en de kruin zijn met steenglooing bedekt; het binnentalud is voorzien van eene bekleeding, bestaande uit eene gemetselde rollaag op eene vleilaag, welke steunt tegen eene perkoen-

palenrij, die ter hoogte van 1.5 M. — UP. langs alle zijden van het bassin rondloopt.

De kruinshoogte van den dijk is 3.40 M. — HP. j de hoogst bekende waterstand te Rotterdam is 3.57 M. — f- RP. Men achtte het onnoodig kostbaar om dezen nieuwen dijk absoluut boven stormvloedshoogte te leggen; dan zou de kruin toch een peil van 4.25 M. RP. hebben moeten bereiken. In dit geval luid men den dijk ook tegen zulk een hoogen vloed bestand moeten maken, waardoor hij een aanmerkelijk zwaarder profiel zou hebben moeten bezitten. Er is echter niet het minste bezwaar tegen, om bij eenigszins hoog buitenwater de schuiven te openen en aldus aan den dijk tegendruk te geven, evenmin als er iets tegen is, dat bij buitengewone vloed de dijk overloopt, om welke reden de kruin met steenglooiing bekleed is. In November 1892 kwam het zeer omvangrijke werk, bestaande in het maken van dit nieuwe bassin en de prises d'eau, gereed.

liet aldus gevormde bezinkingsbassin buitendijks heeft op een peil van 0.25 Al. — f- RP. een oppervlakte van 41 100 AP. Deze ruimte neemt tengevolge van de taluds af tot 37 150 M³. op 1.5 Al. — HP. Dit is het laagste peil waarop men rekent, dat liet bezinkingsbassin zou kunnen worden opgetrokken. Is dit het geval en begint men dan het water in te laten bij een peil der rivier van 0.05 M. — f- UP. {2¹/₂ uur na het begin der eb), dan zal bij een gewoon tij het water buiten en binnen na 1 uur 15 minuten gelijk geloopt zijn, op eene hoogte van 0.25 Al. — f- RP. Er is dan eene hoeveelheid van 00 500 Al³, in dat bassin gestroomd.

De capaciteit der inlaatschuiven zou nog eene snellere vulling toelaten dan thans geschiedt, doch gewoonlijk geeft men er de voorkeur aan, om bij een verval van ruim 2 Al., niet dadelijk de schuiven met eene opening van 12 Al⁵, tot hare volle capaciteit te openen.

Deze worden eerst tot op $\frac{1}{2}$ van hare hoogte geopend en vervolgens telkens hooger opgehaald, totdat zij na verloop van een uur geheel zijn geopend. Het laatste half uur, wanneer er het minste verhang is, werken de prises d'eau dus met hun volle capaciteit. Thans worden de bassins echter niet geregeld tot 1.5 — RP. afgetrokken. Het waterverbruik heeft bovengenoemd cijfer nog niet bereikt en bovendien is het oude bassin nog niet voor deze lage afmaling geschikt. Dit is samengesteld uit de drie verschillende bezinkvijvers, waarvan er twee bij den oorspronkelijken aanleg der drinkwaterleiding gemaakt zijn, terwijl het derde, zooals boven is medegedeeld, in 1883 tot stand kwam. Oorspronkelijk waren zij alle drie geheel gescheiden en konden zij elk afzonderlijk gevuld worden door het oude prise d'eau, dat thans nog aanwezig is, doch buiten dienst gesteld is en slechts dient om, ingeval van reparatie, beide bassins met elkander in verbinding te kunnen stellen.

De bodems dezer bassins liggen niet dieper dan 2 Al. — RP. Alaalso men hier dus af tot bovengenoemd peil van 1.5 Al. — RP., dan zou de zich op den bodem bevindende sliblaag bijna droog komen. Bovendien ligt ook de bodem van het oude kanaal, dat met deze bassins in verbinding staat, te hoog om dit peil te bereiken. Later kan op betrekkelijk eenvoudige wijze in dit bezwaar voorzien worden.

Dan kunnen zoowel de drie dammen in het bezinkingsbassin

binnendijks worden weggeruimd, als dit tegelijkertijd worden verdiept tot hetzelfde peil als liet nieuwe (3 M. — RP.V

In de diepere afmaling kan voorzien worden door eene verbindinghuis te maken tusschen het oude bassin en het groote bezonken waterkanaal, zooals op plaat XVIII, figuur 2 is aangegeven.

Thans pompt men dan ook beide bassins niet lager af dan 1 Al. — RP., hetgeen voor de tegenwoordige consumtie ruimschoots genoeg is. Immers indien wij ons weder tot het nieuwe bassin bepalen, zoo heeft dit op het peil van 1 Al. — RP. eene oppervlakte van 38 250 Al². Laat men dan in op dezelfde wijze, als zooeven beschreven is, dan zullen, na het tijdsverloop van nauwelijks 1 uur, beide niveaus gelijk geloopt zijn op het peil van 0.35 Al. — f- RP. en zal er eene hoeveelheid van 52 000 Al³, in gestroomd zijn. Deze is ruimschoots voldoende voor het tegenwoordige gebruik.

De oude bassins zijn te zamen iets grooter dan het nieuwe, doch er is thans door de meerdere lengte talud een grooter verschil tusschen de oppervlakte bij gehele vulling en die bij een lagen waterstand.

Zoolang de bestrate vloer nog bestaat, is het natuurlijk niet mogelijk dit bassin van de slib te zuiveren op de bovengeschetste wijze, doch moet zulks door uitkruien geschieden. Inlusschen is de inlaatsluis er op ingericht, dat ook door deze de baggermolens later zullen kunnen passeeren.

Eindelijk moet hier nog aan toegevoegd worden dat er op het bezonken waterkanaal dat het nieuwe bassin verbindt met de machinelokalen, zich een tweetal schuiven bevindt, elk wijd 2 Al², om aldus het Alaaswater naar de pompen te kunnen voeren onafhankelijk van de bezinkingsbassins. Dit hulpprise d'eau was vooral vroeger, toen men slechts één waterinlaat had, noodig om bij reparatie van deze te kunnen dienen. Thans nu men 2 prises d'eau heeft, is het niet waarschijnlijk dat het vaak meer dienst zal moeten doen.

Toevoer van de bezinkingsbassins naar de machines.

liet oorspronkelijke plan der drinkwaterleiding was zoo ontworpen, dat het water der Maas volgens het natuurlijk verhang in de voorraadbassins stroomt en van deze naar de machines vloeit, door welke het op de filters wordt gepompt; van die stroomt het naar den reinwaterkelder, van waar het naar de stad wordt gepompt.

Uit stelsel is ook bij de latere uitbreidingsplannen geheel behouden gebleven.

De eerst gemaakte bezinkingsbassins mondden door middel van ijzeren schuiven in een gemetseld kanaal, dat het profiel heeft, op plaat XXII (fig 1) voorgesteld en waardoor het water naar de eerst gemaakte machines vloeide. Hierin is slechts in zooverre wijziging gebracht dat aan de oorspronkelijke ijzeren schuiven drijvende uillaatbuizen bevestigd zijn, zoodat thans het water steeds uit het bezinkingsbassin getrokken wordt op een constante diepte onder den waterspiegel. Nauwelijks behoeft het betoog dat het in strijd is met het karakter van een iw/w²/wysbassin, dat het water bij den bodem uit weg te trekken, waardoor oodzakelijk het slib zal worden medegevoerd.

In 1889 zijn aan de oude bassins zulke inrichtingen aangebracht, ongeveer van dezelfde constructie als de straks te beschrijven buizen der nieuwe bassins. Zij hebben steeds uitstekend voldaan, met deze uitzondering dat het spoedig bleek dat zich op het trouwens zeer wijde traliewerk bij den ingang der buizen zooveel vuil nederzet dat dit in sommige tijden van het jaar vaak eiken dag moet worden schoongemaakt.

Bij de nieuwe buizen, die aan het bezinkingsbassin buitendijks in het afgeloopen jaar werden aangebracht, was uien er dus op bedacht om deze zoo in te richten dat men ze gemakkelijk kan opschroeven en daardoor de openingen steeds te allen tijde konden gereinigd worden. (Plaat XIX.)

Daar de buizen der oude bassins eigenlijk reeds te klein waren en met het oog op het feit dat men de nieuwe bassins op een zooveel aanzienlijker waterproductie had ingericht, achtte men het noodzakelijk de buizen van laatstgenoemd bassin eene veel aanzienlijker capaciteit te geven, zoodat men daar drie uitlaatbuizen gemaakt heeft, elk met een middellijn van 1 M., terwijl bij de oude bassins elke van de inlaatbuizen slechts een middellijn van 0.50 M. heeft. Deze buizen monden in een gemetseld kanaal ter breedte van 4 M., dat de doorsnede heeft als gegeven is op plaat XXII, figuur 3.

Zooals men ziet ligt de bodem van het afvoerkanaal van het nieuwe bassin op een peil van 2.6 M. — BP.

Reeds boven deelde ik mede dat het wenschelijk is, om in het vervolg de bassins te kunnen afmalen tot op een peil van 1.7 M. — KP. Daarmede in overeenstemming is het diepere peil aan liet nieuwe kanaal gegeven. Dit loopt langs het linnen, dat het terrein der drinkwaterleiding aan de westzijde begrenst, naar de in 1888 gestichte nieuwe machinelokalen, terwijl een zijtak de verbinding vormt tusschen dit en liet vroeger beschrevene oude kanaal. Deze zijtak kan met eene schuif worden afgesloten om, ingeval van reparatie of reiniging der kanalen, deze beurtelings dienst te laten doen.

De eene rechtstandmuur van het nieuwe kanaal dient tegelijkertijd als bekleedingsmuur van het haventje. Met het oog op den grooten afstand van de in 1888 gebouwde machinelokalen en de bezinkingsbassins (eene andere dichter gelegen even geschikte plaats was niet wel te vinden), heeft men aan dit kanaal eene zeer groote capaciteit gegeven, opdat er, ook bij aanzienlijke toename van het waterverbruik, geen groot verhang in zou ontstaan.

Het maken van de voor dit werk noodzakelijke fundeeringen onmiddellijk langs de gebouwen van den watertoren, was een zeer moeilijke arbeid, die echter zonder belangrijke bezwaren voltooid werd.

Aan het kanaal is het landhoofd met draaipijler van de brug verbonden, die de haven overspant en die tegelijk niet het kanaal in 1887 vervaardigd werd ter vervanging van eene bij den eersten aanleg daar gemaakte ophaalbrug, die zoo ongeschikt lag dat goede groote kolenschepen de haven konden binnenvaren.

Waar de zuigbuizen door pompen in het nieuwe kanaal hangen is eene verdieping in den bodem gemaakt ter hoogte van 1.— M., waardoor het mogelijk is, om in geval van reparatie, den bodem van dit kanaal droog te leggen door de machines zelve.

Wanneer wij het water verder op zijn weg volgen, komen wij thans tot de pompen, die het uit de bezonken waterkanalen

tot op een niveau opvoeren van ongeveer 2 M. -f- R.P., van waar het op de filters vloeit. Deze pompen zijn gekoppeld aan die welke het water naar de stad persen en zullen dus later bij de beschrijving der machinekracht behandeld worden.

Thans zal ik eerst eene beschrijving geven van liet feitelijk belangrijkste onderdeel der waterleiding, namelijk

de filters,

en de daarbij behoorende toe- en afvoerkanaalen.

Op de teekening (figuur 3, plaat XVIII) die een historisch overzicht geeft van het ontslaan der drinkwaterleiding, zijn in stippellijnen de filters voorgesteld die tusschen de jaren 1873 en 1879 werden aangelegd.

Deze filters waren aldus geconstrueerd :

Op een gewonen dennen vloer welke op een kleilaag rustte, was een bak gemetseld, waarvan de bodem bestond uit een enkele rollaag. In den bak stonden op afstanden van 0.5 M. halfsteens muurtjes, waarop een roosterwerk van houten latten lag, waarover een dubbele vleilaag IJsselsteen gespreid was. Op die vleilaag rustte een laag grind ter hoogte van 0.25 M., waarboven het filterzand tot dikte van circa 0.75 M. lag.

De wanden van den gemetselden bak waren niet hooger opgetrokken dan bovengenoemd roosterwerk; daar hoven waren taluds aangebracht, gevormd door een rollaag van IJsselsteen op een platte laag.

Liet water werd op de filters gebracht door ijzeren buizen, die door middel van 4 mondingen in een van de taluds uitkwamen. Houten met steen bezwaarde borden, welke onmiddellijk voor deze mondingen op het zand rustten, beletten, het uitstromen van dit zand door het daarop vallende water.

Bovengenoemde buizen werden gevoed uit 2 aanvoerbuizen, wijd 24 eng. duim, welke hun water ontvingen van uit een klein laagreservoir dat onder in den watertoren was aangebracht. In deze kelders pompten de machines het water uit het bezonken waterkanaal, dat aldus naar de filters vloeide.

In eiken van de 8 filters bevond zich een gemetselde put, waarin zich een eenvoudig ijzeren schuif bevond. Deze mondde in een gemetseld kanaal, waardoor het water naar een reinwaterkelder vloeide, welke met de zuigbuizen der pompen in verbinding stond, zooals nader zal worden aangegeven.

Van geheel «dil complex van buizen, kanalen en filters was alleen de reinwaterkelder onderheid, terwijl natuurlijk ook liet laagreservoir onder den toren behoorlijk gefundeerd is.

Toen in 1884 besloten werd tot eene groote uitbreiding der drinkwaterleiding, meende men aan het toenmalige filteroppervlak (groot 8000 M².) eene zeer aanzienlijke uitbreiding te moeten geven en dit op 24 000 M² te moeten brengen om aldus voor een geruimen tijd genoeg te hebben.

Daar tot dien tijd klachten over de hoedanigheid van het drinkwater niet waren voorgekomen, meende men in hoofdzaak hetzelfde stelsel voor de filters te mogen volgen dat tot op dat oogenblik was toegepast; alleen met deze wijziging, dat eene onderheing van de filterbakken werd noodig geoordeeld, daar werkelijk de oude filters en kanalen aanzienlijke verzakkingen vertoonden. Aldus werd de constructie gekozen, op plaat XIX. voorgesteld.

Men ziet er uit, dat liet type der oude filters geheel gevolgd is. Alleen in de kanalen werd eene wijziging gebracht. De zooveel grootere afstand waarop de filters van het laagwaterreservoir gelegen zijn, maakte een doortrekking der ijzeren buizen, volgens dezelfde capaciteit, niet gewenscht, daar hierin een te groot drukverlies zou ontstaan. Evenals voor den afvoer van het reinwater, meende men hier dus ook voor den toevlert van het bezonken water gemetselde kanalen te moeten bezigen, waardoor die met weinig kosten eene grootere capaciteit konden verkrijgen. Bovendien geeft men, vooral voor het bezonken water, de voorkeur aan ruime begaanbare kanalen, omdat deze gemakkelijk te reinigen zijn en er uit den aard der zaak in buizen, die ongefiltreerd water moeten aanvoeren, spoedig een sterk aanzetsel ontstaat, dat niet of zeer moeielijk weg te nemen is en het water niet onaanzienlijk verontreinigt. Men kwam voor de nieuwe filters aldus van zelf tot het maken van twee kanalen boven elkander.

Nauwelijks waren in 1880 deze filters voltooid, of de directie der drinkwaterleidingen was van oordeel, dat het niet geraden was om de 8 oude filters in dienst te houden. Men meende met de nieuwe filters alleen zuiverder water te verkrijgen, dan indien men met een grooter filteroppervlak werkte, waarvan een derde gedeelte weinig op waterdichtheid kon bogen.

Daar men echter bij de constructie der nieuwe filters was uitgegaan van het denkbeeld om de oude te behouden, had men ook de nieuwe onderheide kanalen aan de oude aangesloten, zoodat het water der nieuwe filters moest gevoerd worden door de oude kanalen naar den reinwaterkelder (*).

Nauwelijks was aldus deze toestand ingetreden, of het bleek dat het water der drinkwaterleiding een tot op dit oogenblik zoo goed als nog niet waargenomen verontreiniging vertoonde. In het voorjaar van 1887 ontdekte men toch in het gezuiverde water de door alle met waterleidingen bekende deskundigen zoo zeer gevreesde *Crenothrix Kuhniana*.

Burgemeester en Wethouders benoemden eene commissie, onder presidium van den toenmaligen Burgemeester, den heer Veiling Meinesz, om de oorzaken van dit euvel op te sporen. De commissie bestond verder uit den hoogleeraar dr. Hugo de Vries, den heer dr. Dupont, voorzitter der Gezondheids-Commissie, de directeuren van de Gemeentewerken en der Drinkwaterleiding en den ondergeteekende.

In het begin van 1888 bracht deze Commissie haar verslag uit, dat den grondslag heeft gevormd voor de latere uitbreiding en verbetering der inrichting. De heer de Vries, aan wiens bacteriologische onderzoekingen het resultaat, waartoe de commissie kwam, grootendeels te danken was, heeft zijne waarnemingen gepubliceerd in een uiterst interessant werkje: *Jjje Pflanzen und Thiere in dem dunklen Jiaumen der liollerdamer JI'asserleitung*.

De *Crenothrix* behoort tot de grootste soort der bacteriën, die echter door een gewoon filterbed worden tegengehouden. Voor het ongewapende oog zijn, wel is waar, de enkele bacteriën onzichtbaar, doch zij vereenigen zich tot draden, die zich

weder tot vlokken vormen, welke niet zelden meer dan 1 cM. lang zijn. Hierbij komt dat deze bacteriën de eigenschap hebben om, zoodra zij met ijzer in aanraking komen, ijzercroxyd in zich op te nemen, waardoor zij eerst lichtgeel, doch ook later donkerbruin gekleurd worden. Het gevolg is dus, dat het water der drinkwaterleiding bezwangerd raakt met bruine vlokken, die wel niet schadelijk voor de gezondheid zijn, doch zulk een onaangenaam uitzicht aan het water geven, dat het tamelijk wel onbruikbaar wordt.

Te meer was men in 1887 bevreesd voor dit kwaad, daar het bekend was dat onder anderen in Berlijn in 1879 de *crenothrix*-plaag zulk een omvang had verkregen, dat de «Tegeler Wasserwerke»), welke hun water ontleenden aan bronnen in de nabijheid van het Tegelermeer, en dit zonder filtratie naar de stad zonden, geheel gewijzigd moesten worden.

Het bleek dat in de putten de *crenothrix* in groote hoeveelheden voorkwam en men moest besluiten tot het verlaten dezer bronnen. Eerst nadat het water direct uit de a'fegelersee» ontleend werd om het vervolgens door nieuw gebouwde filters te voeren, werd de *crenothrix*-plaag te Berlijn bedwongen.

Het spreekt van zelf dat de eerste taak der commissie was om te onderzoeken waar de *crenothrix* haren oorsprong vond. Zoowel in het Maalwater als in de bezinkingsbassins werd zij in tamelijk groote hoeveelheid door prof. de Vries gevonden. In de kanalen van af de bassins naar de pompen werd eene rijke vegetatie van zoetwatermosselen en hoempolypen gevonden, waartusschen ook de *crenothrix* zich in groote mate ontwikkelde. Van daar wordt het bezonken water door buizen naar de filters geleid. In deze had de *crenothrix* alle gelegenheid de bruine kleur, waarvan straks sprake was, in zich op te nemen. Daar een goed zandbed geen *crenothrix* doorlaat, was het thans slechts de vraag hoe deze bacteriën van het bezonken in liet gefiltreerde water doordringen.

De eerste en verreweg grootste oorzaak was het oude kanaal tusschen de verlaten filters, waardoor al het reinwater moest passeeren. De oude filters, welke met dit kanaal door verschillende scheuren in verbinding stonden, waren verlaten en gevuld met geheel stilstaand water, dat een ware bron was van verontreiniging, waarin ook de *crenothrix* welig tierde. Toen deze filters nog in gebruik waren, was er een voortdurende stroom in hunne kanalen en kwam er alleen water onder het zandbed dat gefiltreerd was. Zoodra zij buiten gebruik gesteld werden, kon het daarin stilstaande water het gefiltreerde water der andere filters infecteeren. Hiermede was de reden van het plotseling optreden der calamiteit gevonden. Dadelijk na het vinden dezer oorzaak werden er middelen beraamd om het gescheurde kanaal tusschen de filters buiten gebruik te stellen. Twee ijzeren buizen (Plaat XVIII, fig. 2) werden van uit het kanaal bij de nieuwe filters buiten om du oude, naar den reinwaterkelder gelegd, zoodat het water, geheel afgescheiden van de oude werken, naar de machines kon stroomen. Van het in gebruik stellen dezer buizen af verminderde de verontreiniging met *crenothrix* in die mate dat de waterverbruikers haar nauwelijks meer bemerkten. Toch bleek liet der commissie dat aldus wel de grootste oorzaak der verontreiniging was weggenomen, doch dat het kwaad, zij het ook in veel geringere mate, bleef voortbestaan. Spoedig werd ook van deze

(*) Men moet in nanmerking nemen dat bij do voltooiing der filters 9—21, de nieuwe, in 1888 eerst in gebruik genomen ninchineloknlrn met reinwaterkelder nog niet voltooid vraren, zoodat al het water der filters door de oude kanalen moeit jmsseercu.

verontreiniging de oorzaak gevonden. Op liet voorbeeld der oude filters, was de gemetselde blik opgetrokken lot onder het zandbed; boven dien muur was de grond met een gemetseld talud bedekt. Reeds spoedig na de voltooiing waren deze taluds van de beide filterbakken afgescheurd en aldus was de mogelijkheid geboren, dat er, bij verschil in niveau, een verbinding zou ontstaan tusschen het ongefiltreerde water in een filter met het reinwater in een nahurigen. Met deze mogelijkheid van toestrooming van het ongefiltreerde water, was ook de infectie door de *erenthrix* verklaard. Vóór alles moest er dus voor gezorgd worden dat de filterbakken volkomen waterdicht worden gemant tot boven het zandbed. Zulks is geschied op voorstel van de commissie op de wijze als op plaat XIX is voorgesteld.

Tevens raadde de commissie aan om ook de houten roosters, waarop het zandbed rustte, door steenen te vervangen. Immers ook zelfs bij volkomen waterdichte filters is het voorkomen én van bacteriën van de grootte als de *erenthrix* én zelfs van diertjes niet absoluut onmogelijk. Eene eenigszins onvoorzichtige behandeling van liet filterbed maakt het mogelijk dat deze door het zand heendringen. De ondervinding heeft geleerd dat men, indien men het zand losmaakt, door het reinwater, bij het in gebruik stellen van een filter, omhoog te doen stijgen, of door in het algemeen te filtreren zonder voldoende niveauverschil tusschen liet bezonken en het reinwater, vele onreinheden door het filterbed kunnen heendringen, vooral indien dit pas afgeschuimd is. Daarentegen kan men gerust zeggen dat, indien men dé filtratie doet geschieden op eene rationeele wijze (waarover later) men werkelijk verrassende resultaten met een eenvoudigen zandfilter kan verkrijgen.

Dringt nu eenmaal de *erenthrix* in de reinwaterruimte, dan wordt zij gewoonlijk gevolgd door twee andere ongedierten die wel eveneens onschadelijk zijn, doch door het publiek nog als veel hinderlijker worden beschouwd, namelijk de zoetwatergarnalen en de pissebedden. Beide kunnen óf als eitjes óf in de eerste ontwikkelingsperiode, met de *erenthrix* bij eene eenigszins irrationeele behandeling van het zandbed, daardoor heendringen. In de reinwaterruimte voeden de garnalen en pissebedden zich, zooals de heer de Vries uit mikroskopische onderzoekingen aantoonde, met *erenthrix*. Zoo leerde ook de ondervinding dat deze verontreiniging, op den voet gevolgd werd door eene ware garnalenplaag, terwijl eindelijk deze weder eene andere verontreiniging ten gevolge had, namelijk die van de uitwerpselen der pissebedden en garnalen. Werkelijk was de bodem der oude buiten gebruik gestelde filters als overdekt met een laag van fijne korreltjes, welke op zich zelf voor het oog nauwelijks zichtbaar waren en die prof. de Vries betitelde met den naam van garnalen-guano. Bovendien bleek het dien geleerde door liet onderzoek van de darmkanalen der pissebedden en zoetwatergarnalen dat deze zich behalve met *erenthrix*, ook voeden met houtvezeltjes en met de zwammen welke op de balken huisden. Werkelijk was een, zij het dan ook geringe, afname van het hout te constataren. Daarbij kwam dat op den duur ook door liet water houtvezeltjes werden medegenomen. Wilde men dus de mogelijkheid van de voortplanting van garnalen en pissebedden en van bacteriën die op het hout zich nestelen, uitsluiten, dan inoest men, het gebruik van alle organische stoffen in de

reinwaterruimte vermijden. Van daar dat het Gemeentebestuur in 1889 besloot tegelijkertijd met de bovenbedoelde wijzigingen der filterinuren, ook het hout door geperforeerde cementplaten te vervangen. Aan dien arbeid was een uitgaaf verbonden van f 70 000; hij werd in eigen beheer verricht en kwam in 1890 gereed.

Tegelijkertijd met deze wijzigingen werden de filters met toebehoorende reinwaterkanalen geheel gereinigd door hunne wanden met in warmwater verdund zoutzuur af te wasschen. Om de kanalen bij gedeelten buiten dienst te kunnen stellen, werden de filters 9—13 door een complex van buizen met elkander verbonden, waardoor men het voordeel heeft, dat te allen tijde elk gedeelte vati het reinwaterkannal buiten dienst kan gesteld worden, zonder dat er te veel filters buiten gebruik behoeven te zijn.

Al deze maatregelen hebben gunstige resultaten gehad; het water is in de laatste twee jaren, zooals later zal blijken, werkelijk zuiverder dan vroeger.

Zooals boven gezegd is, had men in 1883 besloten tot het uitbreiden van de filteroppervlakte van 8 000 tot 24 000 M¹., terwijl na de buitengebruikstelling der oude filters, de beschikbare oppervlakte tot 10 000 M¹. daalde. Een regel die voor het filtreren tamelijk algemeen wordt gesteld is, dat per M¹. niet meer dan $\frac{1}{a}$ M³. per uur zou moeten gefiltreerd worden.

De thans te Hamburg in aanleg zijnde werken tot filtratie van het drinkwater zijn nog op eene veel kleinere snelheid gebaseerd. Men meent daar niet meer dan M³. te mogen filtreren; bij de plans der watervoorziening in Brussel heeft men dit cijfer op Vjo gesteld.

Rekent men dat er voordurend één van de 13 filters buiten gebruik is, dan had men feitelijk tot voor korten tijd slechts eene oppervlakte van 14 770 M¹., hetgeen, de maximumfiltersnelheid op $\frac{1}{8}$ M. gesteld, met een uurproductie van 1840 M³. overeenkomt, wat, zooals later zal blijken, beantwoordt aan een dagelijksche hoeveelheid van rond 30 000 M³.

Weet men nu dat er in 1889, 344 en in 1890, 359 dagen waren dat deze hoeveelheid overschreden werd, terwijl in 1891 geen enkele dag met minder dan 30 000 M³. voorkwam, doch er daarentegen reeds 229 dagen met meer dan 40 000 M³. waren dan behoeft het wel geen betoog dat het vernieuwen van de filters 1—8 dringend noodzakelijk was geworden.

Reeds in 1889 werd den Directeur der Gemeentewerken opgedragen daarvoor een plan te ontwerpen, doch verschillende oorzaken, voornamelijk van financieelen aard, vertraagden het tot standkomen van dit werk, zoodat eerst in 1892 de Gemeenteraad besloot tot het toestaan van f 285 000 (later met f 10 000 verhoogd) voor het vernieuwen der filters 1—8, volgens het plan van genoemden hoofdamtenaar.

Dit project was gemaakt, nadat er eerst op een studiereis naar Londen en Herlijn nadere gegevens omtrent de beste stelsels van filters waren verzameld. Deze reis werd door den heer de Jongh ondernomen, in gezelschap van den directeur der drinkwaterleidingen en den ondergeteekende, terwijl hij ook gedeeltelijk werd medegemaakt door den toenmaligen voorzitter der commissie voor de drinkwaterleidingen, den Wethouder Molenaar, wiens krachtige leiding een grooten invloed op vele van de in de

laatste jaren gemaakte verbeteringen der drinkwaterleiding gehad heeft.

De nieuwe filters werden den 10den Juni 1892 aanbesteed en door den heer van der Meyden aangenomen voor f 281 387. Het zij mij thans vergund bij hunne constructie eenigszins nader stil te staan. (Zie plaat XX.)

Op het voetspoor der buitenlandsche waterleidingen is aan eiken van de filters een grootere oppervlakte gegeven dan tot nog toe hier gebruikelijk was.

In verband met de aansluiting van verschillende bestaande kanalen, is de gezamenlijke oppervlakte van 11 000 M². verdeeld in 5 deelen, zoodat elke filter ongeveer de dubbele oppervlakte heeft der bestaande filterkommen. Het behoeft wel geen betoog dat het, na de boven geschetste ondervinding, noodig werd geacht de filters geheel uit waterdichte onderheide bakken te doen bestaan. Uit den aard der zaak werden geheel vertikal bekledingsmuren gemaakt en werden de verschillende filters onmiddellijk naast elkander geplaatst en tot een geheel verbonden.

Als een zeer kenmerkend verschil met de bestaande filters, treedt reeds dadelijk de geheel andere constructie van de reinwaterruimte onder het zandbed op den voorgrond.

In plaats van de groote ruimte die bij de oude filters onder het grind aanwezig is, zijn hier op den stenen vloer naast elkander vierkante gebakken aarden buisjes gevleid, die een voldoende gelegenheid aanbieden voor het stroomen van het water naar het middenkanaal, dat met den ontvangput correspondeert. Deze buisjes kosten slechts ongeveer 7 cent per M. en vormen een zeer goedkoop steun voor de grindlaag, die ter dikte van 0.25 M. daarover heen ligt en waarop de zandlaag rust. Het water wordt op den filter gebracht door het eerst in twee 0.50 M. breede goten naast het zandbed te laten stroomen; in deze diepten stijgt het gelijkmatig op, vloeit dan over de hardstecnen afdekking van den muur en verdeelt zich alsdan gelijkmatig over de gheele oppervlakte van den filter. Om de bediening niet noodeloos gecompliceerd te maken, worden de twee buizen die in één goot eindigen door een enkelen afsluiter bediend, welke het water uit het bovenkanaal ontleent, dat overigens juist gemaakt is als boven voor de andere filters beschreven werd.

Het water onder de filters wordt gevoerd door een teleskopische schuif welke, door middel van een schroef, op en neer kan bewogen worden. Hierdoor kan men de overstorting van het water uit de reinwaterruimte naar het kanaal en aldus ook de snelheid van filtreren steeds regelen. De cirkelvormige schuif zelve is van koper en beweegt in een metalen pakking. Vlotters wijzen den stand van het water boven en onder het fillcrhed aan, terwijl ook de positie der schuif gemakkelijk te zien is, zoodat te allen tijde zoowel de drukhoogte, waarmede de filter werkt, als de overstorting en dus ook de hoeveelheid geleverd water kan worden afgelezen.

Bovendien worden deze drie standen geregistreerd op draaiende trommeltjes door de toestellen van diehard frères, die ik vroeger beschreef hij mijne voordracht over de waterverversching. Op deze wijze kan men altijd nauwkeurig weten met welke snelheid en hoe een filter werkt.

Aan eiken hoek van den filter bevindt zich een dergelijke schuif, doch van kleinere afmetingen. Deze dient om het drijfvuil van den filter af te laten. Niet zeldzaam verzamelt zich boven op den waterspiegel veel vuil dat er niet gemakkelijk kan afgeschept worden en dat steeds naar één hoek door den wind gedreven wordt. Door dan even de schuif te doen dalen, kan dat vuil worden weggevoerd.

Tevens kunnen deze schuiven dienen om bij proefnemingen of om andere redenen het water boven den filter op een constant peil te houden. Het is daarom zoowel mogelijk het water van uit deze hoekschuiven terug te voeren naar het bezonken waterkanaal als naar eene leiding die naar het haventje voert, waar het natuurlijk wegloupt.

Verder is er gezorgd dat alle filters en kanalen elk afzonderlijk kunnen geledigd worden. Een stelsel van buizen met afsluiters voert namelijk naar het bezonken waterkanaal dat óf een lager peil heeft dan de bodems der filters en kanalen óf gemakkelijk op dat peil te brengen is. Aldus kan, zoo noodig, elk deel afzonderlijk drooggelegd en gereinigd worden. In het begin van dit jaar zijn twee van deze filters in dienst gesteld, terwijl de drie anderen binnen korten tijd voltooid zullen zijn.

Eindelijk is er nog bij eiken filter een overlaat, waardoor ook, indien het filterbed geheel verstopt is, het water boven het zandbed geheel weg kan loopen en de filter dus behoorlijk verschoond kan worden.

Reinwaterkelders.

Bij eene waterleiding zooals de Rotterdamsche, waar men dag en nacht moet werken, heeft het bezit van een groot reinwaterreservoir alleen dit nut, dat men daardoor de filters steeds dezelfde hoeveelheid water kan laten geven. De quantiteit die des nachts te veel wordt gefiltreerd, wordt in het reservoir bewaard en overdag weggepompt. Wil men aan dit niet geringe verschil aldus geheel te gemoet komen, dan heeft men zeer groote kelders noodig. Wel is er vaak over gesproken, deze te maken, doch het behoeft wel geen betoog, dat zulke reservoirs, die in onzen bodem zwaar gefundeerd moeten worden en natuurlijk overweld dienen te zijn, buitengewoon kostbaar zijn. Hier is dan ook steeds, mijns inziens terecht, geoordeeld, dat hun nut niet opweegt tegen de kosten, lil elk geval zijn zij hier minder noodzakelijk dan bij andere waterleidingen, waar de nachts in het geheel niet gepompt wordt en waardoor vaak het niveau in de reinwaterruimte geheel gelijk komt aan dat boven het filterbed. Hier waar steeds gepompt wordt is het gemakkelijk te zorgen dat het niveau in de reinwaterkanalen betrekkelijk zeer weinig varieert, vooral door dat de ufoerleidingen zeer ruim zijn en dus de grootere hoeveelheid water die midden op den dag moet passeren, in tegenstelling met 's nachts, geen overwegenden invloed op het verhang in de kanalen heeft. Was door dit constante niveau reeds met de oude schuifinrichtingen zeer goed te arbeiden, zoo is zulks nog veel gemakkelijker gemaakt door de zooeven beschreven nieuwe inrichtingen, waardoor het niveau in het kanaal, mits dit slechts binnen zekere grenzen blijft, in het geheel geen invloed uitoefent op de snelheid van filtreren,

Het zeer kleine reinwaterreservoir dat de heer van der Tak bij de oude fdters ontwierp, droeg dan ook meer het karakter van een verzamelpot voor de verschillende toevoerkanalen.

De reinwaterkelder, welke in 1888 gebouwd werd, bij de nieuwe machine gebouwen, is echter bovendien nog voor een ander doel bestemd. Juist in den tijd van den aanleg van dit werk kwam de boven geschetste garnalenplaag voor en men was van oordeel dat er middelen moesten gemaakt worden om te zorgen dat deze onreinheden niet naar de stad werden medegevoerd. Afscheiden echter van deze omstandigheid is het, geloof ik bij een zoo groot bedrijf, als langzamerhand de waterleiding geworden is, dringend noodzakelijk dat het water, vóór dat het in het buizenet gevoerd wordt, op het allerlaatste oogenblik nog eens door een dicht netwerk passeert. Hoe ligt kan het toch niet voorkomen, dat door een even geopend luik een of ander dier in de reinwaterruimte springt? Wordt dit naar de stad gevoerd, dan is voor zeer geruimen tijd het vertrouwen van het publiek in de reinheid van het water verdwenen.

Er werden dus in den nieuwen reinwaterkelder twee kamers gemaakt, waarin horizontale ramen met kopergaas liggen, door welke het water moet passeeren. (Zie figuur 4, plaat XXII en figuur 1, plaat XXIH.)

Elke kamer wordt aan twee zijden gesloten door een paar ijzeren schuiven, die door een schroef van boven af kunnen bewogen worden.

Een buis met afsluiter voert van elke kamer naar het bezonken waterkanaal. Door de 4 schuiven te sluiten, kan men ééne kamer volkomen isoleeren; men kan door de buis het water laten wegloopen; de ramen met kopergaas vallen droog en kunnen worden uitgenomen en gereinigd; zoo noodig kan zelfs de geheele kamer worden drooggelegd. Intusschen passeert het water door de andere kamer en wordt daar nog behoorlijk gezuiverd. Door eens in de maand deze bewerking toe te passen, houdt men de ramen van kopergaas voldoende zuiver.

Ook bij de oude machine-gebouwen wenschte men tegelijkertijd met het maken van de vijf nieuwste fdters een dergelijke inrichting tot stand te brengen. Daartoe is de oude reinwaterkelder benut, de eenige ruimte van de door den heer van der Tak buiten de gebouwen gemaakte werken, welke onderheid was. Door eenige uitbreiding aan dat reservoir te geven, kon men ook daar twee kamers vormen, welke elk met eene schuif zijn afgesloten.

Bij de constructie dezer schuiven, welke 4.4 M. lang en 0.4 M. hoog zijn, is gebruik gemaakt van hetgeen de toepassing der Stoney's schuiven ons geleerd heeft. Zooveel mogelijk is er bij hunne détails voor gezorgd, dat alle schuivende wrijving, in eene rollende veranderd is en dat de schuiven zich gemakkelijk in de sponningen kunnen plaatsen.

Uier is het kopergaas gevat in gegalvaniseerd ijzeren ramen, die met caoutchouc-randen op een gegoten ijzeren raam sluiten en door middel van klemmen vast daarop kunnen gedrukt worden. Bij den zooeven beschreven reinwaterkelder zijn deze ramen van hout. Voor de nieuwe inrichting meenden wij echter de voorkeur aan een ijzerconstructie te moeten geven.

Zooals uit de teekening blijkt, is de bovenbeschreven reinwaterkelder bij de nieuwe machine-gebouwen zoo ingericht, dat er zeer gemakkelijk later de kanalen aan kunnen verbonden

worden, die naar nieuwe machine-gebouwen, te stichten naast het bestaande, zouden moeten voeren. In verband daarmee heeft men den reinwaterkelder zulk een langen vorm gegeven.

Aldus het water op zijn weg volgende, komen wij thans tot de

Pompwerkluir/en, ketels, machine-fel/ouwen tnz.

Toen in 1874 de drinkwaterleiding werd aangelegd en zij, zooals boven is besproken, werd ingericht voor eene dagelijksche productie van 5000 M³., meende men te kunnen volstaan met twee machines elk van 70 paardekracht.

Men rekende dat van die beide werktuigen er een in reserve zou kunnen blijven.

Na het inwinnen van een technisch advies over deze pompen werd hare levering, voor de som van f 73 000 ondershands opgedragen aan de Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals George Egestorli te Linden vor Hannover.

Elke machine bezit twee pompen, eene om het bezonken water naar de filters te voeren en eene om het reinwater van uit den reinwaterkelder in het buizenet te persen.

Daar er op den langen weg dien het bezonken water aflegt voor dat het weder naar het machinegebouw teruggekeerd is, eenig verlies is, is de verhouding tusschen de bezonken waterpompen (zoogenaamde filterpompen) en de hoogdrudpompen als 37.5 tot 30. Laatstgenoemde hebben een middellijn van 0.517 M; eerstgenoemde van 0.505 M. Beide pompen zijn voorzien van zuigers.

De zuigbuizen der filterpompen hangen in het vroeger beschreven bezonken waterkanaal. Hieraan waren eerst voetkleppen bevestigd, doch deze zijn later verwijderd.

De zuigbuizen der hoogdrudpompen zijn verbonden met een buis, wijd 24 eng. duim, die mondt in een gemetseld kanaal, dat in verbinding staat met den zooeven beschreven reinwaterkelder. De machines zijn enkelvoudige werktuigen met condensatie, werkende met een stoomdruk van 4 atmosfeeren. De pompkleppen zijn zoogenaamde klokventielen.

Bijna geheel van gelijken aard zijn de machines, die in 1870 werden gemaakt voor de eerste uitbreiding der drinkwaterleiding. Deze zijn alleen iets grooter; de hoogdrudpompen geven per slag 000 L., zoodat zij elk 100 waterpaardekrachten vertegenwoordigen. liet eenige verschil van deze niet de andere pompen is, dat zij ventielen met concentrische ringen hebben, die zich veel minder hoog behoeven te openen. De stoomspanning is dezelfde als bij de andere werktuigen. De ketels, welke bij den eersten aanleg behoorden, waren voorzien met voorwarmers. Zij waren voor een paar jaren in zulk een slechten toestand, dat hunne vervanging noodzakelijk was. Er zijn toen op de plaats der oude, drie Cornwall-ketels opgesteld, voorzien van vuurhaarden van gegolfd ijzer (Fox systeem) elk met een verwarmend oppervlak van 80 Ma. Bij de uitbreiding van 1879 werd een nieuw ketelhuis gebouwd met vier ketels. Het is zeker voor de bediening geen voordeel dat de twee ketelhuisen geheel afgescheiden van elkander zijn. Vroeger kon elk paar machines slechts uit het daarbij beboerende ketelhuis stoom krijgen, thans is eene stoomleiding boven den grond gelegd, die er voor zorgt

dut wil de werktuigen uit eiken van de ketels kunnen gevoed worden.

Na sedert hare opstelling onafgebroken te hebben gearbeid, werd het na de voltooiing der nieuwste machines wenschelijk geacht de andere werktuigen eene grondige reparatie te doen ondergaan. Dit is in 1891 geschied, waardoor deze pompwerktuigen thans uitstekend loopen.

Voor wij van het complex van gebouwen, dat met den watertoren een geheel vormt (Plaat XX, figuur 6; Plaat XXI, figuur I; Plaat XXII, figuur 1), afstappen, zij het mij vergund U er op te wijzen dat elk van de ketelhuizen van een afzonderlijken schoorsteen voorzien is en dat zij beide eene gemeenschappelijke kolenbergplaats hebben, die alldén het nadeel heeft van een weinig van het oudste ketelhuis af te liggen. Overigens zal U uit de teekeningen blijken dat de machinelokalen zeer ruim en sierlijk zijn aangelegd. Verder vindt men aan elke zijde der gebouwen een lokaaltje dat voor smederij en laboratorium voor het water onderzoek dient. Laatstgemelde inrichting is echter zeer primitief en zal zeker, in verband met de uitbreiding die aan dit onderzoek gegeven wordt, niet meer voldoende zijn.

In 1883 werd reeds, zooals in het historisch overzicht is medegedeeld, besloten tot de uitbreiding der drinkwaterleiding over te gaan, ook wat de machinekracht betrof.

Het duurde eerst tot 1888 eer deze nieuwe aanleg tot stand kwam.

De beide oudste machines kunnen geven 500 M³. per uur; de beide later gebouwde pompen elk 700 M³., en zoo wenschte men de nieuwste een capaciteit van 900 M³. per uur of 150 waterpaardekracht te geven.

Aan verschillende fabrieken van naam werd voor de levering van deze pompen in 1885 prijsopgaaf gevraagd, waarbij op den voorgrond werd gesteld dat men compoundmachines wenschte verkrijgen met circa 24 slagen per minuut.

Hij de daarvoor ingekomen plannen trok in het bijzonder de Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft de aandacht, die niet alleen een plan indiende, dat aan de bovenvermelde voorwaarden voldeed, doch die bovendien een project aan de goedkeuring der Directie onderwierp, waarbij met aanzienlijk veel grooter snelheid (60 omwentelingen per minuut) gewerkt werd, onder gebruikmaking der toen nog nauwelijks bekende Riedler's ventielen, welk plan veel goedkooper dan de overige ingekomen aanbiedingen was. Daar men het enerzijds niet billijk vond tegenover de andere fabrikanten, om een plan te accepteren dat van het programma afweek en men aan den anderen kant toch ook van de nieuwste uitvinding op het gebied van werktuigbouw wenschte gebruik te maken, besloten Burgemeester en Wethouders eene nieuwe vrije inschrijving voor de levering dezer machines te openen tusschen de vroeger gevraagde fabrieken.

liet gevolg hiervan was dat de Hannoversche fabriek nogmaals bovengenoemd plan indiende en weder de laagste inschrijver was. Aan haar werd de levering en opstelling der 2 machines elk sterk 150 waterpaardekrachten, met bijhoorende ketels, stoomleiding enz. gegund voor den ongekend lagen prijs van f 91500. Bovendien was er in het contract eene zeer scherpe bepaling opgenomen omtrent het kolenverbruik. Dit behelsde

toch dat de fabrikant een kolenverbruik moest garandeeren van een kilogram per waterpaardekracht, zullende hij voor elk 0.1 KG. dat dit verbruik blijkt meer of minder te zijn, eene boete betalen of premie ontvangen van f 11 800. Er was verder bepaald dat de gewone bij de Diinkwaterleiding in gebruik zijnde kolen zouden gebezigd worden en dat eene commissie van deskundigen, door Burgemeester en Wethouders van Rotterdam te benoemen, over het kolenverbruik uitspraak zou doen. De machines werden in den loop van 1888 opgesteld.

Het zij mij vergund cenigszins uitvoerig bij hare constructie stil te staan.

De drie ketels, elk met een verwarmend oppervlak van 80 Al¹., doch waarvan er volgens het contract steeds één in reserve moet kunnen blijven, leveren stoom van 0 atmosphen, die gevoerd wordt in receiver-compound-inachines.

De stoomverdeeling geschiedt volgens het stelsel «Sulzer». De expansie in den laagdrukcilinder is zeer gemakkelijk te regelen. De machines doen 60 omwentelingen per minuut. Om het mogelijk te maken, dat de pompkleppen deze buitengewoon groote snelheid kunnen volgen, heeft men gebruik gemaakt van «Steuerbare ventiele, patent Biedleri». Toen de Hannoversche fabriek dit plan aanbood, was dit stelsel nog alleen toegepast op een bestaande pomp te Kladno, terwijl te Leoben en te Smichow bij Praag pompen met Biedler-schuiven waren opgesteld, makende ongeveer 45 slagen per minuut.

De directeur der Gemeentewerken meende geen advies te mogen uitbrengen over de wenschelijkheid om pompen volgens dit systeem aan te schaffen alvorens hij op bovengenoemde plaatsen een onderzoek had ingesteld. Het resultaat hiervan was dat hij, zonder eenige aarzeling, den raad gaf om het plan der Hannoversche fabriek uit te voeren, niettegenstaande toen de voor Rotterdam te leveren werktuigen de eerste waren, welke met genoemde snelheid zouden moeten loopen.

Na dien tijd zijn, zoowel in Duitschland als in Engeland nog verschillende pompen met deze kleppen gemaakt. Teekeningen (plaat XXIII, figuren 4 en 5) verduidelijken de werking dezer kleppen. Zij worden alle door dezelfde exentriek-stang bewogen, die de stoomverdeeling regelt.

Daar ook bij elke van die machines twee stel pompen (een om het water op de filters te brengen en het andere om het reine water naar de stad te voeren) achter elkander zijn geplaatst, is aan elke zijde een as aangebracht, op welke behalve de 4 exentrieken voor de stoomverdeeling 8 stuks voor de beweging der pompkleppen geplaatst zijn. Hoezeer dus het aantal bewegende deelen bij deze machines niet onaanzienlijk toeneemt, kan men niet zeggen dat de 5-jarige ondervinding, die men thans heeft opgedaan, op groote onderhoudskosten wijst. Werkelijk heeft deze geleerd dat men in 1881 een goed besluit genomen heeft, toen men niet aarzelde op dit gebied het allernieuwste toe te passen, terwijl de Hannoversche maschinenfabrick, bij deze levering evenals bij de andere werktuigen, getoond heeft een in elk opzicht uitstekend fabriakaat te hebben geleverd. De pompen zijn niet, zooals bij de andere werktuigen, voor/iet van zuigers, doch zijn plungerpompen; elke machine heeft twee hoogdruppelpompen met een middellijn van 3.15 dM en twee laagdruppelpompen van dezelfde afmetingen. Door dat laatstgenoemde pompen geen door-

gaande zuigerstangen hebben, geven zij iets meer water dan de andere.

De zuigbuizen zijn in hoofdzaak op dezelfde wijze geconstrueerd, als vroeger voor de machines I—IV beschreven is. Elke pomp is voorzien van een grooten negatieven windketel, welke op zeer eenvoudige wijze in de frames is aangebracht. De drukwindketels zijn horizontaal geplaatst.

Wij kunnen alsnu de beschrijving der machines beëindigen, doch zullen nog even stilstaan bij de uitkomsten der proef, die volgens het bovenomschreven contract bij de oplevering der machines moest plaats hebben

Oin allen schijn van partijdigheid te vermijden, meenden Burgemeester en Wethouders in de commissie van deskundigen geen ambtenaren der Gemeente te moeten benoemen. Deze commissie werd dus samengesteld uit de heeren prof. Ravenek, Piepers, ingenieur van het stoomwezen en Scholten, fabrieklandmeter van Schieland. De eerste vraag, die deze commissie moest beantwoorden was: wat men moest verstaan onder steenkolen, zooals zij gewoonlijk bij de drinkwaterleiding in gebruik zijn. Daar de bestekken voor de levering van de steenkolen dezer inrichtingen de bepaling behelsden, dat er met 1 KG kolen door middel van de bestaande machines 115000 KG. water 1 M. hoog moest kunnen opgevoerd worden, was dus de kwaliteit der brandstof vast te stellen, door eerst een proef met de bestaande werktuigen te verrichten en daaruit af te leiden of de kolen werkelijk aan den eiscli van het bestek voldeden..

Het bleek" dat men daarvoor de allerbeste soort Ruhrkolen noodig had. Deze werden dus voor de definitieve proefgebezigd, die volgens het contract 12 uur moest duren en den 3den Augustus 1889 plaats had.

Het juiste aantal paardekrachten was betrekkelijk gemakkelijk uit te rekenen. Elk half uur werden de hoogten der niveaus bij de zuigbuizen bepaald; de manometers, die eerst getoetst waren aan een standaardmeter, gaven de hoogten waartoe men oppompte, terwijl de hoeveelheid opgevoerd water vooraf bepaald was als volgt: men had namelijk het hoogreservoir op den toren, dat ik straks nader hoop te beschrijven, van het buizennet geïsoleerd, zoodat de oude machines tijdelijk de stad van water voorzagen en een van de nieuwe werktuigen alleen in het hooldreservoir pompte. Dit was eerst gemeten. Daartoe had men een hak van 12 M³., waarvan de inhoud zeer nauwkeurig bepaald was, onder het hoogreservoir geplaatst, dezen telkens gevuld met water uit het reservoir en op een peilschaal opgeteekend, hoeveel de waterspiegel daarin door zulk eene vulling daalde. Aldus kon men later, door aflezen op die peilschaal uiterst nauwkeurig bepalen, hoeveel water éene machine in dit reservoir pompte liet bleek «dat de pompen der eene machine werkten met een nuttig effect van 97.0 pet. der theoretische vulling; die der andere machine met 98.4 pet. Men wist dus hoeveel elke hoogdrukpoimp per slag gaf; hetgeen de laagdrupompen oprachten, werd gevonden door de opbrengst der laatste zooveel grooter te nemen als uit de grootere verhouding der capaciteit voortvloeide.

Bij de proef moest er verder nauwkeurig op g^{re}let worden, dat de vuren der ketels bij het eind in juist denzelfden toestand verkeerden als hij den aanvang en dat de stootspanning eveneens dezelfde was.

De uitkomst was dat de machines gebruikt hadden 1.112 KG. kolen per uur en per paardekracht, zoodat de fabrikant eene boete moest betalen van f 13 210.

Do Hannoverseche fabriek meende tegen deze korting te moeten opkomen. Een proces was hiervan het gevolg, dat echter door de Gemeente gewonnen werd, zoodat de boete werkelijk is toegepast.

Een blik op de teekeningen (Plaat XXI, figuur 2; Plaat XXII, figuren 2 en 3; PlaatXXIII, figuren 1,2 en 3) doet u zien dat de nieuwe inachinegebouwen ruim zijn aangelegd. IJzeren spanten dragen tic kap die inet caissons van Amerikaansch grenenhout betimmerd is. Aan de kap hangt een loopkraan, welke over de gehecle lengte van het gebouw kan worden bewogen. Een tegellambri-seering, afgedekt met een marmeren lijst, is langs de muren aangebracht, terwijl een terrazzo-niozaiek vloer den bodem bedekt. Eindelijk heeft de meesterhand van Strackc eene versiering in gips gebeiteld, welke tegenover den ingang is aangebracht en die eene allegorische voorstelling der waterleiding geeft.

In den kelder onder het machinelokaal, die zeer ruim is, bevindt zich de dubbele stoonilciding, die zoo is ingericht dat op welk punt een breuk moge ontstaan, door het sluiten van een paar afsluiters, het te herstellen deel dadelijk kan worden geïsoleerd, zonder dat de dienst ook slechts een oogenblik behoeft gestoord te worden.

De condensors met lucht- en voedingspompen, benevens de receivers, bevinden zich eveneens in den kelder. In de machinekamer zijn aangebracht twee zelfregistrerende peilschalen, die den stand van den reinwaterkelder en van het bezonken waterkanaal aangeven. Ook deze inrichtingen zijn van Richard frères. Verder bevindt er zich een kwikmanometer, direct verbonden met het hoogreservoir, waardoor men altijd den stand van het water hierin kan weten. Eindelijk is er nog op dit reservoir een vlotter met elektrische wekkerinrichting aangebracht, zoodat zoowel, als de stand van het reservoir te hoog wordt, en dit zou overloopen, als indien deze te veel daalt, in het nieuwe machinelokaal eene elektrische bel luidt, die niet ophoudt voor dat de waterstand weder voldoende gedaald of gerezen is. Luidt de bel dus, dan moet de machinist, óf zijne machine langzamer doen loopen, of haar sneller doen bewegen, naar gelang de stand in het reservoir te hoog of te laag is.

Een vertrek voor den machinist, eene schaftkamer voor het personeel en een vertrek om de teekeningen van do drinkwater-I leiding in op te hangen, bevinden zich tusschen het mnchine-I lokaal en het ketelhuis, terwijl boven eerstgenoemd vertrek nog I een kamer voor den Directeur der inrichting is gemaakt.

I liet ketelhuis is onmiddellijk naast de kolenbergplaats gelegen, j die weder vlak aan het water ligt. De kap dezer laatste is zoo I geconstrueerd dat eene kraan onder haar door kan draaien, die I aldus de kolen goedkoop van de vaartuigen op den wal kan brengen.

I liet geheel is er op ingericht dat men, door het bijbouwen ! aan de noordzijde, tot uitbreiding kan overgaan.

Watertoren.

I liet stelsel, dat de lieer van der Tak koos voor het regelen I van de drukking in het buizennet, is eene combinatie van ecu

hoogreservoir meteen standpijp. (Plaat XXII, figuur 1.) De bodem van het eerste ligt op 24 0 M. -f- RP. Het is hoog 5 M. en heeft een inhoud van 1500 iM³. Midden door het reservoir loopt de standpijp, die een iiiidcllelijn heeft van 1 M. en die onmiddellijk met het buizennet in verbinding staat. Deze standpijp staat door twee zijarmen, welke in den bodem van het hoogreservoir monden, met dit in verbinding. De armen zijn van kleppen en afsluiters voorzien. De standpijp is verder bovenwaarts verlengd en mondt door drie stel overstortpijpen, liggende achtereenvolgens op 30, 35 en 40 M. Itottepeil, in het hoogreservoir. Even onder den rand van het hoogreservoir zijn overstortbuizen aangebracht, die naar den reinwaterkelder terugvoeren en zorgen dat het water nimmer te hoog kan stijgen.

liet hoogreservoir dient aldus geheel als veiligheidsklep voor de standpijp. Gebruikt de stad iets minder water dan de machines-pompen, dan zal water over de laagst geopende overstortpijp (in den regel die van 30 M. -+ RP.) in het reservoir vloeien. De waterstand hierin stijgt, tot dat het luiden van de daarstraks vermelde elektrische bel den machinist er opmerkzaam op maakt, dat het water spoedig door de wekkerbuizen naar den reinwaterkelder zal terugloopen en dat men dus een van de machines met minder slagen moet laten loopen, óf deze geheel moet doen stoppen. Gebruikt de stad daarentegen meer water, dan de machines daarheen voeren, dan zal de waterstand in de standpijp dalen lot dat zij komt onder het niveau van het hoogreservoir. Zoodra dit geschiedt, openen zich de kleppen in de buizen die van af den bodem van het hoogreservoir naar de standpijp loopen en vloeit het water uit het reservoir in die standpijp, zoodat dan de daling van het gemeenschappelijk niveau langzamer zal plaats hebben of geheel zal ophouden. Houdt deze daling toch aan, dan komt het oogenblik dat het reservoir dreigt ledig te loopen, hetgeen den machinist ook weder een behoorlijken tijd vooraf wordt duidelijk gemaakt door het luiden van een wekkerschei in de machinekamer. Zoodra dit plaats heeft, moet er eene machine worden bijgezet.

Door het sluiten van de afsluiters der lagere overstortpijpen kan men de drukking van het water in den toren opvoeren tot 35 en 40 M. -f- RP. Men doet dit somtijds tijdelijk gedurende eenige uren van den dag, om aldus een grooteren druk te geven, hetgeen noodig kan zijn om aan enkele punten der stad, waar het buizennet nauw is, aan het verlies aan drukking bij een buitengewoon groot waterverbruik ecnigszins tegemoet te komen.

liet spreekt van zelf, dat, om aldus den druk tot een hooger peil op te voeren er óf veel meer attentie van den machinist noodig is, óf men zich moet getroosten door het laten overloopen van het reservoir meer water op te pompen dan strikt noodig is.

Uit deze beschouwing blijkt het voldoende, dat niet al het water in do standpijp wordt gepompt, dch dat de machines onmiddellijk in het buizennet persen en de watertoren slechts dient om den druk hierin constant te houden.

Uit de teekening blijkt voldoende de wijze van opstelling van i het hoogreservoir, waarvan de bodem niet vrijdragend is.

De ruimte in don toren is verder benuttigd door het maken van bergplaatsen en magazijn op den beganen grond en van een

O-tal woningen in de daarboven gelegen drie verdiepingen. Onder het magazijn bevindt zich verder het laagreservoir waarin de lilterpompen der machines I—IV pompen, vanwaar het water in do bovenkanalen vloeit, welke het naar de filters voeren.

Hij do uitbreiding in 1888 is er ton behoefte van den chef-machinist eene vrijstaande woning op het terrein gebouwd.

Buizennet.

Eene kaart van het buizennet is hierbij gevoegd (plaat XVIII, figuur 1). Men ziet hieruit dat van uit het terrein der Drinkwaterleiding vier buizen, ter wijidte van 24 eng. duim, het water naar de stad voeren. Een van deze buizen slaat in verbinding met den pas voltooiden zinker door de Maas; de drie andere loopen naar de Oostpoort en splitsen zich daar in de verschillende vertakkingen.

Met geblokte lijnen is het plan van uitbreiding aangegeven, dat reeds voor eenige jaren is vastgesteld geworden en naar gelang van de behoefte wordt uitgevoerd.

Hierbij is zooveel mogelijk getracht te zorgen dat elke straatbuis mondt in twee hoofdtakken. Daardoor wordt zoowel de gelijkmatigheid van den druk bevorderd, als voorkomen, dat er, bij een buisbreuk in een van de hoofdleidingen, een geheel stads-kwartier van water zou verstoken blijven. Zooals men ziet, wordt er naar gestreefd te zorgen, dat drie hoofdleidingen van groote wijidte de stad aan den rechter Maasoever doorkruisen.

Behalve een eindbuis op het terrein der drinkwaterleiding, wijd 32", hebben de wijidste buizen 24", terwijl de nauwste buizen 4" meten. Laatstgenoemde worden tegenwoordig voor de nieuwe straten slechts hoogst zeldzaam toegepast. Moestal bezigt men, zelfs voor de meest secundaire leidingen, buizen ter wijidte van 0".

Werkelijk houdt men op versteiking van het buizennet voortdurend de aandacht gevestigd. Zulks is niet alleen noodzakelijk ten behoeve van de drinkwaterconsumtie, maar ook met het oog op de voortdurende vermeerdering van het gebruik der waterleiding voor industriele doeleiden. Hot aantal liften, hetwelk door waterdruk bewogen wordt, neemt te Rotterdam met den dag toe, terwijl de publieke dienst ook steeds meer water noodig heeft.

Oin den druk op verschillende punten der stad voortdurend te contróloeren, zijn er op de plaatsen in figuur 1, plaat XVIII, aangegeven zelfregistreerende drukmanometers aangebracht. Eene grafische voorstelling waarbij de diagrammen dezer manometers (figuur 0, plaat XXIII) gegeven zijn van den Watertoren, de Beurs, het Abattoir, en het Westelijk Stoomgemaal, toont dat de druk in het midden der stad zeer constant is en ook in de meest verwijderde punten niet onder 20 M. daalt.

In de vergadering van den 8sten November 1892 gaf de heer de Jongli eene zeer uitvoerige beschijving der verschillende zinkers welke ten behoeve van de waterleiding gelegd zijn, terwijl toen ook menige bijzonderheid van het buizennet vermeld werd. Slechts wil ik, volledigheidshalve, hier nog op enkele, toon niet genoemde bijzonderheden, de aandacht vestigen. Do buizen van het leidingnet worden te Rotterdam in het algemeen zeer sterk genomen. Hieronder volgt eene lijst met do hij elke wijidte behorende ijzerdikte:

Buizen van 24 eng. duim hebben een wanddikte van 1 eng. duim.

« 20	n	»	»	n	
↳ 10	↳	ii	n	ii	» ³ li
n 12	↳	ii	»	↳	ii
w 9	»	ii	>	↳	n
» 0 X 4	↳	ii	ii	ii	»

De verbinding der buizen geschiedt op de gewone wijze door middel van lood. Van den aanvang af is het buizen-net geheel in eigen beheer gelegd, terwijl de materialen steeds, zooals trouwens bij de geheele administratie der Gemeentewerken regel is, bij openbare aanbestedingen werden verkregen.

Bij het aanleggen van de drinkwaterleiding werden er in de straten, op afstanden van 15 M, brandkranen geplaatst. Langs openbare wateren werden die toen niet gemaakt. Reeds sedert geruimen tijd echter worden ook de nieuwe leidingen langs de havens van deze inrichtingen voorzien, terwijl men er voortdurend naar streeft deze overal aan te brengen.

Vroeger werd steeds voor het maken eener huisaansluiting do hoofdbuis tijdelijk buiten dienst gesteld. Tegenwoordig geschiedt echter het aantappen van de huisleiding, terwijl in de buis het water onder druk staat. Reeds geruimen tijd werd naar een goede inrichting voor dit doel gezocht, daar de vele in het buitenland te dien einde gepatenteerde toestelletjes voor onze omstandigheden minder geschikt waren.

Het is den hoofdopzichter Huitink, die sedert het begin der drinkwaterleiding met het leggen van de buizen belast was, gelukt eene inrichting te bedenken die in elk opzicht uitstekend voldoet, en die den heeren wellicht belang zal inboezemen.

Op de hoofdbuis wordt eerst door middel van klemmen en india-rubber, waterdicht een kast bevestigd, die op de teekening (Plaat XXIII, figuur 7) duidelijk is afgebeeld. Een vertikale as kan zich door middel van een pakkingbus luchtdicht door het deksel der kast bewegen. Bovendien scheidt eene gewone kraan de kast in twee deelen. Een klein aflatkraantje maakt het mogelijk uit de bovenste ruimte het water te verwijderen. Voor dat de toestel op de buis is geplaatst, heeft men aan bovengenoemde vertikale as een ratelboor bevestigd, die dan door de geopende plug der kraan heengaat, als op de teekening is afgebeeld.

Door de as te draaien wordt er een gat in de hoofdbuis geboord. Het water in de buis vult dan natuurlijk onmiddellijk de geheele ruimte der kast. Zoodra men zulks bemerkt wordt de vertikale as en ook de ratelboor omhoog getrokken en de kraan gesloten. Dan kan men door het openen van het aftapbuisje de hovenruimte der kast ledigen en dit gedeelte geheel van het andere deel losmaken, door de flenzen boven de kraan in elkander te schroeven. Is dit geschied, dan wordt de ratelboor van de vertikale as losgemaakt en daarop een schroeftapper bevestigd, waarmede op dezelfde wijze als zooeven omtrent de boor beschreven is, een schroefdraad in het gat getapt wordt; is ook dit geschied, dan wordt nog eenmaal dezelfde bewerking herhaald door in den aldus gemaakten schroefdraad een koperen plug te schroeven. Deze heeft twee draden: een buitendraad, waarmede zij in de buis bevestigd wordt, en een binnendraad, waardoor later de kraan der huisleiding aan haar kan geschroefd worden. De opening dezer plug is opgevuld met gewone bruine suiker, welke eerst

nat gemaakt is en dan daarin is gestold, bedekt met een zeer dun laagje vet.

Is nu deze plug er opgeschroefd, dan kan men rustig de kast er geheel afschroeven en de kraan op de plug zelve bevestigen, zonder dat een druppel water doorkomt. Eerst na een kwartier is de suiker gesmolten zonder dat men iets er aan behoeft te doen. Dan is intusschen de kraan op de plug bevestigd om het water te keeren.

De pluggen worden naar den suikerbakker gebracht en door dezen voor enkele centen met suikergoed gevuld. Dit is een onschadelijke stof, die aan het water niet zal hinderen.

De buizen worden veelal door fabrieken in Engeland, België of Frankrijk geleverd. In de bestekken wordt bepaald dat zij moeten kunnen geperst worden op eene drnkking van 12 atmosfeeren en tegelijk worden zij in trilling gebracht door er voortdurend met hamers op te slaan. De prijs dezer buizen bedraagt zelden meer dan f 0.00 per KG. Hierbij moet men dan nog in aanmerking nemen dat in zulk een bij een bestek omschreven partij altijd een groote hoeveelheid speciale buizen als T-stukken, bochten enz. zijn opgenomen.

De afsluiters zijn van het gewone model, terwijl ook de brandkranen, welke sedert den aanleg der drinkwaterleiding in gebruik zijn, steeds uitstekend voldaan hebben.

Eene afzonderlijke afdeeling der plaatselijke werken, onder leiding van een opzichter, is belast met het leggen van de buizen en het maken van de huisaansluitingen. Ook liet leggen van de buizen der stedelijke gasfabriek geschiedt van harentwege.

Sedert korten tijd is voor dezen dienst een afzonderlijk gebouw met terrein ingericht aan den linker Maasoever. Daar is de pers voor het beproeven van de buizen, benevens eene smederij en kantoor, terwijl een ruim terrein rondom plaats aanbiedt voor den opslag van den grooten voorraad buizen. Deze kunnen te water daarheen gevoerd worden door zeeboten die onmiddellijk vóór het terrein lossen kunnen. Bovendien zal het binnen betrekkelijk korten tijd mogelijk zijn eene verbinding met het spoorwegnet te maken, zoodat de groote hoeveelheden ijzer, die door de gemeente verwerkt worden, op de goedkoopste wijze naar hare bestemming kunnen gebracht worden.

Ook voor het afleveren naar de stad wordt zooveel mogelijk gebruik gemaakt van het vervoer te water. Een stoombootje is alleen ten behoeve van dezen dienst in gebruik om de personen en materialen naar de verschillende punten der gemeente te kunnen vervoeren.

De ondervinding, die men gedurende de bijna 20 jaren, dat het buizen-net is gelegd, heeft kunnen opdoen, is, dat de buisbreuken werkelijk hoogst zeldzaam voorkomen, hetwelk in een zeer slappen bodem als te Rotterdam een schitterend resultaat mag genoemd worden. Toch zijn deze niet absoluut uitgesloten en van tijd tot tijd komen zelfs in zeer oude buizen nog breuken voor, waarvan men de oorzaak onmogelijk kan ontdekken.

Oin een denkbeeld te geven van den omvang van ons buizen-net, volgt hieronder een staatje van de verschillende buizen, welke op 1 Februari 1893 in Rotterdams straten, ten behoeve

van de drinkwaterleiding lagen. De gezamenlijke inhoud van liet j tuinlijk niet kunnen plaats hebben, zonder eene verruiming der buizennet is 5043 M³.

0 815	M.	buis	wijd	24	M ³ .
2 434	H	»		20	N
2 812	Jl	»		10	A
0 312	»	A	ij	12	>
17 534	»	li	»	9	»
1 155	0	/.	»	8	»
50 575	II	n		G	II
30 350	//	þ	»	4	II
3 408	»	n			V
1 391	n	»	»	2	þ
731	p	p		Ii	II
715	ii	«	»	Ii	II
440	»	li			1

Totaal 130 701 M. buis.

De huizen worden uit- en inwendig geasphalteerd volgens dr. Angns Smith's patent en over het algemeen voldoet deze bedekking uitstekend.

Zoowel buis-aansluitingen als hoofdhuizen worden steeds minstens 1 M. onder den grond gelegd, waardoor zij volkomen vorstvrij zijn.

Waterleiding van Delfshaven.

Volledigheidshalve en met het oog op de omstandigheid, dat ik straks enkele bijzonderheden en cijfers omtrent de exploitatie zal geven, waarbij althans, wat de laatste jaren betreft, het bedrijf van de waterleiding te Delfshaven moeielijk te scheiden valt van de groote inrichting achter de Oude Plantage, zij hier met enkele woorden het feit vermeld dat, toen in 1887 de gemeente Delfshaven vereenigd werd met Rotterdam, ook het waterwerk van eerstgenoemde gemeente natuurlijk werd overgenomen.

Deze drinkwaterleiding is gelegen op de Ruigeplaat en werd daar in het jaar 1882 gebouwd volgens de plans van den toenmaligen architect van Delfshaven, den heer N. Biezeveld. Buiten het voor aankoop van grond benoedigde bedrag, werd voor deze waterleiding eene som van f 212 000 uitgegeven. Zij is in hoofdzaak eene copie op zeer verkleinde schaal van het Rotterdamsche waterwerk.

Twee machines voeren eerst het water uit de twee bezinkvijvers (elk groot 900 iM²) naar de beide lillers, ieder met eene oppervlakte van 300 M² en vervolgens van deze naar den toren, die het hoogteservoir draagt, van waar het water naar het buizennet gevoerd wordt.

11eeds herhaaldelijk is er sprake geweest om dit waterwerk, dat beneden de stad en dus met liet oog op de prise d'eau tamelijk ongunstig gelegen is, op te heffen, doch tot heden is hierin nog geeno beslissing genomen. Toch behoeft het wel geen betoog dat de ophelling dezer inrichting, wier dagproductie nauwelijks 2000 M³. belooft, geen merkbaeren invloed op de door de groote waterleiding te leveren hoeveelheid zou uitoefenen. Reeds sedert ge-ruimen tijd zijn echter beide waterleidingen op drie punten (West Zeedijk, Binnenweg en Kruiskade) met elkander verbonden. iMoclit er ooit tot opheffing besloten worden, dan zou deze na-

Exploitatie.

In Juli 1874 waren de werken der drinkwaterleiding zoover gevorderd dat inct de wateroverm g kon begonnen worden.

Eene commissie uit den Gemeenteraad werd ingesteld om Burgemeester en Wethouders bij te staan in liet beheer dezer inrichting, aan welker hoofd een directeur geplaatst werd, die zoowel het technisch als het administratief beheer heeft. Hiertoe werd in 1875 benoemd de heer N. G. Vogel, die deze betrekking tot heden bekleedt.

Daar echter steeds te Rotterdam alle nieuwe werken van uit ééne hand worden gemaakt, zijn ook alle werken tot uitbreiding der drinkwaterleiding, evenals die van den aanleg ontworpen en uitgevoerd onder leiding van den directeur der Gemeentewerken. De eerste uitbreiding van het werk, dat de lieer van der Tak met zooveel liefde en ijver op zich had genomen en waarvan hij eene beschrijving gaf in de *Bouwkundige bijdragen* van 1877, was nog niet voltooid, toen hij aan zijn werkkring ontviel. In 1879 werd hij opgevolgd door den heer de Jongli, onder wiens verantwoordelijkheid de na dien tijd gemaakte werken zijn uitgevoerd en onder wiens leiding ik, sedert het jaar 1884, met het ontwerpen en uitvoeren van het grootste deel van de beschreven werken belast ben geweest.

Voor alles was het natuurlijk in 1874 de laak van het Gemeentebestuur om ecu tarief voor de waterlevering vast te stellen. Men besloot als regel het water a discretion te leveren en slechts bij uitzondering de geleverde hoeveelheid volgens aanwijzing van een watermeter te doen betalen.

Het spreekt van zelf dat er gedurende het twintigtal jaren dat er sedert het begin der exploitatie verlopen is, menige wijziging in het tarief gemaakt is, doch in het zoo even genoemde principe is geen verandering gekomen.

De verordening, welke het thans geldige tarief regelt, dateert van den 20sten Augustus 1880. Hierbij is in hoofdzaak hel volgende bepaald:

Als abonnementsprijs wordt f 0.10 per M², en per jaar betaald, gerekend naar de gezamenlijke oppervlakte van de verschillende verdiepingen van een woonhuis. Bovendien wordt dil bedrag vermeerderd met eene jaarlijksehe betaling van f 3.— voor een bad, f 1.50 voor een watercloset met zelfwerkende slnitinrichting en f 3— voor een closet met gewone kraan. Wordt de abonnementsprijs, aldus berekend, hooger dan f 180.—, dan kan de geabonneerde een watermeter verlangen. In dit geval betaalt bij minstens f 180— en verder / 0,12 per M³. gebruikt water.

Hetzelfde tarief wordt in rekening gebracht aan industrieelen en aan hen, die eenig bedrijf uitoefenen waarvoor water benoedigd is; deze moeten zich echter verbinden voor een verbruik van minstens 4 iM³. per etmaal. Overtreft hel verbruik 900 M@. per maand dan wordt slechts f 0.10 in rekening gebracht, onder verplichting tot betaling van minstens f 108.— per maand.

Voor een verbruik van meer dan Ij000 M³. per maand kan eene bijzondere overeenkomst getroffen worden. In deze categorie vallen ouder anderen de aangrenzende gemeenten Kralingen en Hille[^]ers-

berg, die het water der Kotterdamsche waterleiding koopen tegen f 0.08 M³., volgens aanwijzing der watermeters.

De huizen op het grondgebied dier gemeenten worden van wege de betreffende gemeentebesturen gelegd, welke het water aan de ingezetenen verkoopen tegen f 0.14 per M³. en aldus, behalve de huur van het buizennet, nog eene behoorlijke bate in de gemeentekas zien vloeien.

Dat deze transactie ook voor Rotterdam niet ongunstig is, blijkt wel uit het feit, dat Krälingen in het afgelopen jaar niet minder dan 200 000 M³. verbruikt heeft. Het spreekt van zelf dat dit afzonderlijke beheer, bij de te verwachten vereeniging van Krälingen met Rotterdam, een einde zal nemen. De tot waterlevering aan een geabonneerd perceel noodige spruitleiding wordt van de hoofdbuis af tot op circa 0.5 M. voorbij de afscheiding tusschen Gemeente- en particulier-eigendom van wege de gemeente voor rekening der geabonneerden aangebracht.

Indien de lengte tusschen de hoofdbuis en de rooilijn minder is dan 20 M., zooals in het algemeen het geval is, wordt daarvoor de volgende vergoeding door de particulieren betaald:

Voor een buis van '1/2" middellijn.	f	12.50
» » » » ³ / ₄ " ».	»	10.—
D » » f \ " ».	»	22.—
• » » » 1' // ' ».	»	30.—
» « » n I > /, " i.	»	40.—

Voor meerdere lengte wordt per meter voor bovengenoemde maten respectievelijk berekend f 2.—, f 2.50, f 3.—, f 3.50 en f 4.50. In deze prijzen is tegelijkertijd begrepen de vergoeding voor het persen der buisleidingen. Slechts ingeval het blijkt dat deze niet voldoende is, moet de eigenaar voor het op nieuw persen eene vergoeding betalen.

De spruitleidingen blijven het eigendom der Gemeente.

Voor de watermeters wordt de volgende huur per jaar in rekening gebracht\

Voor een met een middellijn van Vj".	f	—
» »)> » p » ³ / ₄ "	4.50	
» » » » 1 "	»	0.50
» » » » VW	p	8.50
p P i v	p	10.—
» P	p	13.—
p i - /2	»	10.—
» > 3"	D	19.—
p P 4"	p	25.50

Het te Rotterdam bestaande tarief is de aanleiding geweest, dat het waterverbruik zeer sterk is toegenomen.

Een beeld van deze vermeerdering geeft de graphische voorstelling op plaat XXIII, figuur 8. Toch moet men hierbij niet uit het oog verliezen, dat ook de toename der bevolking bij dit vermeerderde waterverbruik eene groole rol speelt.

De graphische voorstelling op plaat XXIII, figuur 10 geeft het verbruik gedurende de laatste jaren per etmaal en per hoofd aan. Men ziet hieruit dat dit thans ongeveer 200 L. bedraagt en in de laatste jaren betrekkelijk weinig gestegen is.

Werkelijk is deze waterconsumtie niet zoo onzaglijk groot als men z. l. k. s. wel eens beweert.

Hoe langer hoe meer zal men hij de groole steden moeten rekenen

op eene consumtie van 250 L. per inwoner. Hamburg heeft dit cijfer reeds bereikt en vele Amerikaansche sleden overtreffen het zeer aanzienlijk.

Toch zou ik niet gaarne willen beweren dat dit verbruik niet eenigszins zou kunnen verminderd worden. Er heerscht bij de Rotterdamse bevolking eene gewoonte van waterverkwisting, die niet genoeg gebreedeld wordt door de bepaling der Verordening, welke met eene boete van f 25.— elk bedreigt, «die de tapkranen, waterclosets, urinoirs en straalstnkken laat openstaan, nadat het benodigde water verkregen is».

Aan de eene zijde moet die verkwisting voor een deel op rekening gesteld worden van de traditie; immers zoo ergens, dan was vooral in het oude Rotterdam het water, ofschoon van eenigszins twijfelachtige qualiteit, steeds onmiddellijk hij de hand. Bovendien spreekt het van zelf dat bovengenoemde bepaling bij uitstek moeielijk te handhaven valt, daar de grootste watersverspilling binnenshuis geschiedt. Zonder tot een ander tarief zijn toevlucht te nemen, waaraan zeker groote bezwaren verbonden zijn, zou wellicht door eene verplichte wijziging der waterclosets (de grootste verbruikers) reeds veel gewonnen zijn.

Toch zal men moeielijk de hoop kunnen koesteren dat ook zelfs met behulp van andere maatregelen tegen watersverspilling, het verbruik per hoofd aanzienlijk zou dalen. Immers men moet niet vergeten dat de publieke dienst dagelijks meer water gaat vorderen, terwijl de groote industrieën, die zich gelukkig te Rotterdam meer en meer gaan vestigen, gewoonlijk groote waterverbruikers zijn. Zoo gebruikt de margarine holerfabriek der Iirma Simon van den Bergh niet minder dan 500 M³. per etmaal. Over de vermeerdering van zulke klanten behoeft de Gemeente echter werkelijk niet te klagen.

Toch zal, ook al neemt het verbruik per hoofd niet aanzienlijk toe, de thans beschikbare machinekracht niet lang v'n'dnende meer kunnen zijn om aan de vermeerdering van waterverbruik, veroorzaakt door de toename van de bevolking, het hoofd te kunnen bieden. Bij eene waterleiding die met een hoogreservoir van zulke kleine afmetingen als deze werkt, moet de beschikbare machinekracht niet alleen te allen tijde voldoende zijn om de hoeveelheid water, die de stad vraagt, te leveren, maar moet ook steeds voldoende reserve machinekracht aanwezig zijn.

Om aan den eersten eisch te voldoen, kan men dus niet tevreden zijn met het verbruik der inwoners per etmaal te kennen, doch moet men met de per uur gevraagde hoeveelheid bekend zijn. Over een nog kleiner tijdsverloop behoeft men niet te rekenen, daar het hoogreservoir de capaciteit heeft van ongeveer de helft van het grootste uurverbruik en dit dus kan dienen om de groolere consumtie gedurende de onderdeden van het uur te equilibreeren.

Op plaat XXIII, figuur 12 is eene graphische voorstelling gegeven van het verloop van het waterverbruik gedurende de 24 uren van een paar dagen in het jaar 1892. Uit de verschillende waarnemingen, die gedurende dat jaar zijn gedaan, is gebleken, dat men het grootste uurverbruik kan stellen op % van het verbruik per etmaal.

Nu zijn er in 1892 reeds dagen voorgekomen met een verbruik van 55000 M³., waarmede dus een maximum uurverbruik van ruim 3400 M³. overeenkomt.

Op ilit oogenblik is de beschikbare machinekracht als volgt:
 2 machines, kunnende leveren 500 M³. per uur = 1000 M³.
 2 M P W 700 » » = 1400 -
 2 p » 900 » » = 1800 »
 Te zamen . . . = 4200 M³.

Nu moet men in aanmerking nemen ilat, om geheel zeker te zijn, men eigenlijk altijd de kracht, gelijk aan die der grootste machine, in reserve zon moeten houden, daar ook zelfs de best geconstrueerde werktuigen altijd gevaar loopen defect te raken en men in zulk een geval zonder reserve niet de door de stad gevraagde hoeveelheid zou kunnen leveren, waardoor de drukking in het buizennet zeer aanmerkelijk zou dalen.

Gerekend inet behoorlijke reserve kan men alzoo feitelijk slechts 3300 M³. per uur leveren, dus minder dan in het vorige jaar enkele malen gevraagd werd. Op uitbreiding der machinekracht is dus thans de aandacht van het gemeentebestuur gevestigd. (*)

Alvorens die kleine uitweiding over de machinekracht te beëindigen, zal ik nog even uwe aandacht vestigen op de resultaten der thans hij de drinkwaterleiding in gebruik zijnde machines.

De werktuigen I. en II. werden in 1875 beproefd met een verbruik van 2 KG., terwijl in 1879 bij de machines III. en IV. een kolenverbruik van 1.92 KG. geconstateerd werd. Deze 4 pompen consumeerden in het afgeloopen jaar 2.5 KG. per paardekracht; neemt men hierbij in aanmerking dat de machines V. en VI. voortdurend arbeidden, terwijl de oude werktuigen als aanvulling van deze gebezigd werden en dus zeer onregelmatig werkten, dan kan men zeker met deze uitkomst tevreden zijn. De in 1888 aangeschafte werktuigen, die bijna altijd doorliepen, gebruikten in 1891 1.4 KG. kolen per paardekracht, zijnde ongeveer 25 percent meer dan waarop zij beproefd zijn.

De uitgaaf van het olie- en vetverbruik der 6 machines bedraagt gemiddeld 6 percent van het voor de kolen benoodigde bedrag.

Na de kolen en het vet, is het zand voor de filters het grootste verbruiks-artikel van de waterleidingen. Vroeger werd reeds door mij bij het filtratieproces eenige oogenblikken stilgestaan. Minstens elke drie weken en, ingeval van bijzonder dik water, meer, moeten de filters worden afgeschuimd; het dichte weefsel van planten en infusorien dat zich dan op de oppervlakte van het filterzand gevormd heelt, moet daarvan verwijderd worden. Dit geschiedt door een dun laagje gewoonlijk niet dikker dan 1 cm. van het zandbed af te schuimen. Is dit geschied, dan moet men zorgen dat er weder zoo spoedig mogelijk een nieuw filtrum op het zand ontstaat, terwijl het in het belang van de zuivering van het water is, dat dit dan zoo langzaam mogelijk door het filterbed dringt.

De vroeger beschreven inrichtingen der nieuwe filters dienen om in meer volmaakt vorm, dan zulks, door middel van de schuiven, bij de oude filters kon geschieden, te allen tijde de hoeveelheid af te voeren water in de hand te hebben.

Onmiddellijk na de reiniging der filters zullen deze dan zoo weinig mogelijk water moeten doorlaten en zal dus de boven-

beschreven teleskopische schuif tamelijk hoog moeten staan. Daar de weerstand in den beginne in het filterbed zeer gering is, kan men bovendien de af te voeren hoeveelheid water, zoo noodig, nog beperken door het gedeeltelijk sluiten van den afsluiter, die in de toevoerbuis van den filter naar den reguleteur geplaatst is. Het is gewenscht om het filterbed steeds zooveel mogelijk onder den druk van een zekere kolom water te houden. Doet men zulks niet, dan wordt het zand driftig en biedt dit zelfs niet meer eene voldoende beschutting tegen liet doordringen van bacteriën gelijk de crenothrix en zelfs tegen dat van kleine diertjes. Kan men alzoo door de afsluiters den afvoer van den filter in grove trekken regelen, door den op en neerschuiwenden reguleteur kan men dit meer nauwkeurig doen en kan men tevens te allen tijde weten hoeveel water de filter afvoert, hetgeen nog gemakkelijker gemaakt wordt door de bovenbeschreven peilschalen.

Op deze wordt toch én de stand van den reguleteur én het peil van het water dat over de teleskopschuif vloeit, voortdurend aangetekend, zoodat men ook nauwkeurig de hoeveelheid water kan weten, die elke filter steeds levert.

Zeker is op het gebied der filtratie nog niet het laatste woord gesproken en eerst door een nauwkeurig onderzoek van het water dat door een filter bij elke periode van zijne vervuiling geleverd wordt, zal het mogelijk zijn om te kunnen uitmaken met welke snelheid bij filtratie telkens zal moeten gewerkt worden. Tot heden zijn op dit gebied niet alleen bij de Holtcrdamsche drinkwaterleiding, maar ook bij bijna alle andere groote inrichtingen van dezen aard nog zeer weinig resultaten verkregen. De man, die het moest grondig hol proces der zand-filtratie heeft bestudeerd, is do heer G. PiefFke, directeur der waterleiding te Herlijn, die de door hom verkregen resultaten in verschillende artikelen in *Schilling's Journal für Gasbeleuchtung und Jfasser-versorgung* heeft gepubliceerd.

Pieüke acht eene filtratiesnelheid van 100 mM. de uiterste grens die mag worden bereikt. In het afgeloopen jaar hoeft die snelheid bij ons waterwerk menigmaal 200 mM. bedragen en uit de onderzoekingen van het water, waarvan ik straks een en ander zal mededeelen, blijkt dat wij nog niet zulke slechte resultaten bereikt hebben. Ook hier moet men dus niet al te veel afgaan op in het algemeen gestelde eischen en zal men aan elk waterwerk, naar gelang van de hoedanigheid van het door de prise d'eau geleverde water, weder andere eischen moeten stellen. Toch is het feit, dat op dit oogenblik filters tot een oppervlakte van 11000 M². in aanleg zijn het beste bewijs, dat men van oordeel is, dat de uiterste grens bereikt of eigenlijk overschreden was.

Tot een zeer merkwaardig feit is de hoer Piefkic gekomen met betrekking tot het zand. Proeven hebben hom geleerd dat het filteren door volkomen zuiver zand zeer ongunstige resultaten gaf en dat het zuiverste water verkregen werd indien het zand door eene verontreiniging met enkele kleine deeltjes een grootere mate van dichtheid verkregen had. Overschreed deze verontreiniging echter een zekeren graad, dan sleepte liet door het zand gevoerde water de onzuivere deeltjes mede en word daardoor op zijn beurt verontreinigd. Met deze proeven komt onze ervaring overeen dat gewoon met zorg en liefst met de hand gebaggerd Lekzand, zonder verdere zuivering, een uitstekend filtermateriaal

(*) In de zitting vnn den Gemeenteraad van 18 Mei 1893 is dan ook door Burgemeester en Wethouders ecu voorstel ingediend, om de inachtnaam uit te breiden met 2 potnwerkluigen, elk van 250 paardekracht, welke dus te zamen 3000 M³. per uur zullen kunnen opvoeren.

vormt, ofschoon natuurlijk hierby van absolute zuiverheid geen sprake kan zijn.

Bij onze filters wordt begonnen met een zandlaag ter dikte van 75 cM. welke langzamerhand dunner wordt door de hier vermelde afschuiving.

PiefTke vond dat, behalve de vorming van het fdtrum boven op het zandbed, ook de verontreiniging in de verdere lagen langzamerhand doordrong, zoodat er eindelijk een toestand intreedt, waarbij het zand der onderlagen te onzuiver geworden was. Het door de bovenlaag gefiltreerde water wordt dan bij het doorloopen van het verdere deel der zandbedding opnieuw verontreinigd. Het is dus zaak dan het geheele lillerbed te vernieuwen. Werkelijk heelt de ondervinding geleerd dat, indien het lillerbed tot 0.4 ii 0.5 M. dikte is afgenomen, het zaak wordt, dit niet alleen te verzuimen, maar geheel oin te werken. Men doet dit het beste door het nieuwe zand onder te brengen en daarboven de nog aanwezige zandlaag uit te spreiden. Daardoor vormt zich op het nieuwe zand spoedig een filtrum.

Het vuile zand, afkomstig van het afschuimen van een filter wordt niet meer gereinigd, maar eenvoudig weggevoerd en vaak gebezigd voor het ophoogen van terreinen. Daar het Lekzand, geleverd vóór den wal der drinkwaterleiding, niet meer dan 0.05 per M³. kost, zou het wasschen van dit zand geen voordeel aanbieden, en waarschijnlijk niet zoo goed zijn als het bezigen van nieuw filtermateriaal.

Eindelijk zij het mij vergund enkele oogcihlikken stil te staan bij het onderzoek van het door onze werken te leveren water.

Sedert enkele jaren is er in de beoordeeling van het water een groote omkeer gekomen, door dat al langer hoe meer naast het chemische, liet bacteriologisch onderzoek op den voorgrond treedt. Hoe veel waarde men ook aan dit onderzoek zeer terecht moet hechten, toch is de bacteriologische wetenschap nog te jong, dan dat men op dit oogcublik reeds op hare resultaten en voornamelijk op de door haar gegeven cijfers geheel zou kunnen afgaan. Immers het quantitatief bacteriologisch onderzoek, waarnaar gewoonlijk in den laatsten tijd de hoedanigheid van het water wordt afgemeten, bepaalt zich in hoofdzaak tot het tellen van het aantal bacterie-koloniën, welke zich in eene bepaalde hoeveelheid water, gewoonlijk cM³., bevinden, liet procédé is als volgt: Met een pipet wordt nauwkeurig een druppel van dezen inhoud afgemeten en in een reageerbuisje of op een glazen plaat gebracht waarin te voren gelatine is gebracht van eene bepaalde menging, welke een uitstekende culturbodem voor bacteriën is. Na enkele dagen in een bepaalde temperatuur gestaan te hebben, natuurlijk steeds zoo, dat geen bacteriën uit de buitenlucht in het buisje kunnen dringen, is elke bacterie gevormd tot eene kolonie, dat wil zeggen heeft zich zoodanig vermenigvuldigd dat er een klein rond plekje zichtbaar wordt. Aldus is het aantal koloniën gemakkelijk te tellen, en hieruit de hoeveelheid bacteriën in den oorspronkelijken druppel af te leiden. Vermenigvuldigt men dit aantal met 4, zoo krijgt men de hoeveelheid bacteriën per cM³. Op het voetspoor van Dr. Ivoch wordt dan als grensgetal voor het aantal bacteriën dal nog in een cM³. drinkwater mag voorkomen, het cijfer van 300 gesteld. Toch is het bovengenoemd onderzoek nog te wisselvallig en te veel afhankelijk van verschillende invloeden, dan dat men

uit aldus gegeven cijfers de qualiteit van het water zon mogen afleiden, zooals zoo vaak geschiedt. Immers een gering verschil in temperatuur, een klein onderscheid in den tijd dat de reageerbuisen met de druppels water staan blijven, een klein verschil, en dit komt zeer vaak voor, iti de voedingstof, en men zal geheel andere cijfers krijgen, die door de groote coëfficiënten waarmede zij vermenigvuldigd worden, zeer zullen uiteenloopen. Bovendien is de enkele druppel die men neemt, blootgesteld aan zoovele toevallige verontreinigingen, dat deze onnauwkeurigheden alleen door een buitengewoon aantal waarnemingen zouden te compenseeren zijn.

Eindelijk is het een bekend verschijnsel dat de bacteriën in een gesloten vat met water zich na eenige dagen zeer sterk vermeerderen om dan vaak later weer eene vermindering te ondergaan. Wordt de proef dus niet op de plaats zelve genomen, dan ontstaan ook weder daardoor groote verschillen.

Aan cijfers betreffende het bacteriologisch onderzoek kan dan ook mijns inziens vooralsnog geen waarde gehecht worden, als het geen vergelijkende cijfers zijn. Daartoe zou men een druppel van Maaswater, een van bezonken water en een van gefiltreerd water tegelijk moeten nemen en zorg moeten dragen dal deze in gesteriliseerde reageerbuisen geplaatst worden, welke gevuld zijn met dezelfde voedingslof. Plaatst men deze dan tegelijk in de kast, waar zij op de gewenschte temperatuur gehouden worden en haalt men ze weer op hetzelfde oogenblik er uit, dan kan men een oordeel vellen over de mate der filtratie. Immers de hoeveelheid koloniën in het gefiltreerde water, vergeleken met die in de andere druppels, geeft de nuttige werking der filtratie aan.

Voor dit onderzoek is echter buitengewoon veel tijd noodig en dit is de reden dat nog, zoover mij bekend is, voor geen waterleiding in ons land en zelfs niet in den vreemde een goede reeks bacteriologische waarnemingen van dien aard zijn gedaan. En toch zou juist op deze wijze het best kunnen nagegaan worden met welke intensiteit een filter in de verschillende periodes van vervuiling zou moeten (illreeren, waarnaar dan de snelheid zou kunnen geregeld worden. Het is m. i. toch niet aan twijfel onderhevig, dat men zich bij het fillrutieproccs niet moet regelen naar een slechts willekeurig vastgestelde grens van snelheid, doch dat men de door een filter te leveren hoeveelheid water kan doen toenemen naar gelang het op de zandlaag gevormde fdtrum onder is.

Eindelijk behoeft het wel geen betoog dat uit liet feit, dat een druppel gefiltreerd water zeer weinig bacteriën bevat, nog niet behoeft te worden afgeleid dat het volkomen onschadelijk is. Immers zelfs die weinige bacteriën kunnen juist de meest gevaarlijke zijn. Wel is het voor den ervaren bacterioloog mogelijk verschillende soorten van de meest schadelijke kiemen door reïncultuur te onderscheiden, doch dit qualitative onderzoek is eveneens buitengewoon tijdroovend, terwijl ook hierbij moet gewaarschuwd worden tegen te spoedige gevolgtrekkingen. In één woord, het onderzoek is nog in den aanvang zijner ontwikkeling en op dit gebied is het laatste woord nog niet gesproken. Zeker kan men echter zeggen dat water, waarbij het minste aantal bacteriën wordt waargenomen, ook het zuiverste is. Dit stemt ook weer overeen met de vergelijkende chemische en bacteriologische onderzoekingen die men gedaan heeft.

1 liet scheikundig onderzoek geschiedt gewoonlijk door na te gaan

hoeveel kalium permanganaat er noodig is om de organische stollen van 1 liter water te oxydeeren.

Ook bij deze methode kan men niet uitmaken welke organische stollen in het water voorkomen en krijgt men slechts een betrekkelijk resultaat.

Zeer wel mogelijk is het toch, dat van twee watersoorten, die beide op evenveel kalium permanganaat beproefd zijn, de eene veel schadelijker organische stoffen bevat dan de andere. Ook hier geldt dus hetzelfde als bij het bacteriologisch onderzoek; slechts in het algemeen kan men zeggen dat hoe minder kalium permanganaat een watersoort behoeft tot oxydeeren, hoe zuiverder deze zal zijn.

Oj) (plaat XXIII, figuur 13) is eene graphische voorstelling gegeven van het gemiddelde der uitkomsten van liet wateronderzoek, dat wekelijks geschiedt.

Daar men gewoonlijk als desideratum van drinkwater aangeeft 7 gr., geloof ik dal de resultaten van dit onderzoek niet onbevredigend mogen heeten.

Eindelijk dient nog de helderheid van het water onderzocht te worden, liet is toch niet onmogelijk dat men langs chemischen en bacteriologische!! weg tamelijk gunstige resultaten verkrijgt, terwijl toch de helderheid te wenschen overlaat.

Voorals de Maas bij hoog opperwater zoogenaamd dik is, heeft ook het gefiltreerde product vaak eene gele tint, die hoofdzakelijk moet geweten worden aan opgeloste kleideeltjes. Wel is deze verontreiniging onschadelijk, doch het publiek hecht veel aan volkomen helder water, zoodat het zaak is, ook dan zeer langzaam te filtreeren, om dit euvel zooveel mogelijk weg te nemen. In de laatste jaren wordt ook die verontreiniging te Rotterdam in cijfers gebracht, op eene wijze die, naar ik geloof, wel aanbeveling verdient. Men heelt namelijk koperen buizen, aan de einden gesloten met glazen platen en gevuld met zuiver Maaswater, bezonken en gefiltreerd water.

Voor het onderzoek bezigt men een photometer, doch in plaats van met verschillende lichtbronnen te werken, laat men twee lichten van volkomen gelijke sterkte (hetgeen eerst in den photometer gemakkelijk te constateren is) schijnen, door buizen met verschillend water gevuld. Uit het aldus bepaalde verschil tusschen het lichtgevend vermogen der beide lampen, kan de zuiverheid van het water worden afgeleid. Vergelijkt men dit met gedistilleerd water, dan krijgt men de verhouding van het onderzochte lot absoluut zuiver water.

Uit den aard der zaak heb ik uit het omvangrijke gebied van het wateronderzoek slechts eeiige grepen kunnen doen, voornamelijk om U te loonen, dal aan de eene zijde de methoden, waarop men water onderzoekt, nog verre van volmaakt zijn en aan den anderen kant men vooral op dit gebied niet te veel aan cijfers moet hechten.

In de overtuiging dat aan eene inrichting als de Hlotterdamsche waterleiding een aanhoudend onderzoek dringend noodzakelijk is, vooral met liet oog op het tillratie-proces, besloot de Gemeenteraad voor eenige maanden een wetenschappelijk gevormd man te benoemen, uitsluitend belast met het bacteriologisch en chemisch onderzoek van het drinkwater. De heer (Ir. H. J. van 't Itoil) aanvaardde den Istooi Februari van dit jaar die laak.

Mogen cijfers, die het wateronderzoek ons levert, voor ver-

schillende uitlegging vatbaar zijn, zeker is dit niet het geval met de sterfte-cijfers sedert de oprichting der drinkwaterleiding. Deze wijzen op zulk een grooten vooruitgang, dat ik het van belang geacht heb ook hiervan een graphische voorstelling (plaat XXIII, figuur 11) te geven.

Na U nog medegedeeld te hebben, dat de financieele uitkomsten der exploitatie bevredigend zijn, en de drinkwaterleiding zich ook bij ruime afschrijving, voldoende bedruipt, zonder dat de aan den publieken dienst te leveren hoeveelheden water in rekening gebracht worden, ben ik aan het einde mijner voordracht gekomen en betuig ik U, mijne heeren, mijn hartelijken dank voor de mij verleende aandacht.

liet lid *Binet* meent, dat de nieuwe machines voor de waterleiding te Rotterdam door ieder, die ze gezien heeft, geprezen zullen worden. Hij althans had wel gewensoht, dat men een weg had kunnen vinden om de fabrikanten vrij te stellen van de door hen beloopen boete. Hetgeen hij verder zal mededeelen dient dus allerminst tot kritiek, maar enkel tol aanvulling van onze kennis van dit onderwerp. Daartoe legt hij over de hieronder volgende opgaven betreffende de machines van twee hoogdruk waterleidingen, de eene in Engeland en de tweede in Amerika. Men zal daaruit kunnen zien, hoe hoog de cischen worden opgevoerd, hoe laag liet arbeidsverlies bij deze machines is en hoe gering liet stoom- en kolenverbruik zijn.

{*Engineering* Vol. XXXVIII, 5 December 1884, pag. 521.)

) Pumping Engines at the Eastbourne waterworks.

	N°. 1	N°. 2.	N°. 3.
Vermogen in 1PK.	90	124	te zamen.
Vermogen in PK. opgevoerd water	77.97	52.8	54
Verhouding PK. opgevoerd water tot 1PK.	0.86	0.861	
	eng.pd. KG.		eng.pd. KG.
Kolenverbruik, met inbegrip van			
de ascli, per 1PK.	1.53	0.69	1.8 0.81
Idem per PK. opgevoerd water.	1.78	0.79	2.097 0.94
Arbeid in opgevoerd water in eng. voet-ponden per 112 eng. ponden steenkool . . . . .	.124	600 000	105 800 000
Idem in KG.M. per 1 KG. steenkool	338	180	287 276
 (Du'y-Trial: Flywheel, high duty, automatic cut-off, cross-compound, pumping engine, designed and built by the Geo. F. Make, manufacturing C°. of New-York, Boston, Philadelphia, Chicago, U. S. April 30th 1893.)			
Gemiddeld vermogen der beide cilinders in 1PK.	257.028		
Vermogen door de pompen uitgeoefend in PK.	246.129		
Verhouding PK. der pompen tot 1PK. . . . .	.958		
Wrijving der werktuigen in pCt.	4.2		
Stoomverbruik per uur, per 1PK.	6.75		KG.
Idem per Plv. van de pompen	7.04		»
Kolenverbruik met inbegrip van de asch :			
per 1PK.	0.676		n
per PK. van de pompen	0.704		«
Arbeid in KG.M. der pompen per 100 KG. kolen met inbegrip van de asch.	38	232	919 »

verstopping veroorzaakte, niet weinig bijdroeg. De landhoofden van de ongeveer twee honderd meter voor Ajer-Mantjoer gelegen brug van 50 M., welke zelf behouden bleef, vereischen ook voorziening. Van de uitspringende granietrots, waarop het zuidelijk landhoofd staat, werden belangrijke stukken afgescheurd.

De hij Ajer-Manljoer bestaande vlakke werd geheel overstroomd en de daarop staande huizen werden medegesleurd; slechts met moeite kon een van de ondcropzicthters zich redden.

De spoordarn, aldaar in een boog liggende, werd over bijna 200 M. weggeslagen. Een landhoofd van enne brug van G M. opening stortte om, terwijl de ijzeren bovenbouw op het andere landhoofd bleef hangen, opgehouden door het niet verbroken spoor.

Na de bandjir zijn twee beddingen der rivier overgebleven, eene langs den spoorweg, de andere langs het hooge terrein op den linkerover.

Daarlusschen ligt een eiland, met groote rotsklompen en boomstammen bedekt.

De spoorbaan is 1 en ook ongeveer 1.4 KM. verder over lengten van 80 en 100 M. weggeslagen, doch vooral de postweg heeft in dit gedeelte veel geleden. Dichter nog bij Kampong-Tengah (op circa 450 M. afstand) was eene overbrugging, beslaande uit twee spanningen van 40 M.

Onder eene daarvan liep de postweg door en aan die zijde heeft de stroom den ongerepten steilen dalwand ongeveer 20 M. diep ingevreten en het landhoofd werd als een massief blok ongeveer 50 M. weggevoerd. De daarop ruslende spanning stortte van den hoogen pijler naar beneden, draaide zich haaks op de oorspronkelijke richting en bleef in haar geheel in de rivier liggen. Even voorbij Kampong-Tengah is de verwoesting van den spoorweg, over een lengte van circa 800 M., het grootst, wijl hij daar den postweg beschermde; toch is ook de laatsle gedeeltelijk vernield.

Een van de landhoofden van eene parabool-brug van 30 M. (ongeveer 450 M. voorbij Kampong-Tengah) is achterover gezakt, terwijl de ijzeren spanning geheel uiteen werd geslagen. Slechts een klein gedeelte van de spits was nog in de nabijheid van het andere, nagenoeg intact gebleven, landhoofd te zien.

Aan de andere zijde van de tunnel, die circa 900 M. voorbij Kampong-Tengah ligt, heeft alleen de groote weg geleden en de treinen konden van daar tot Padang-Pandjang doorloopen. De groote boogbrug van 50 M. spanning, ongeveer 18 KM. voorbij Kampong-Tengah, bleef gelukkig gespaard, doch eene op dezelfde hoogte in den postweg liggende brug werd geheel vernield.

Eenige nieuwe spoorwegbruggen en eene aanzienlijke hoeveelheid grond- en metselwerk zullen noodig zijn om de schade te herstellen en eene herhaling van eene dergelijke ramp te voorkomen—eene ramp welke gelijkt de herinnering van het volk niet kent.

Overal waar spoorbaan of postweg in de nabijheid van de rivier lagen en de oevers aangetast konden worden, is dit ook geschied en in ontzettende mate.

Aan deze beknopte mededeelingon uit het verslag kan ik nog toevoegen, dat de baan minstens 1 M., maar bijna overal vele meters, boven het tot dusver als hoogst bekende bandjirpeil lag.

Tijdens de bandjir was de waterstand in de kloof door opstoppingen hoogst onregelmatig. Terwijl de bandjir thans een nog

4 M. hooger peil bereikte, kwam het water slechts over circa 200 M. op den spoordarn, en de beschadigingen moeien dan ook in hoofdzaak aan aantastingen van de oevers geweien worden. Deze werden tot op 20 M. en meer diepte ingevreten en de afstortingen waren driemaal langer en veel heviger dan hij de meest beruchte der vroegere bandjirs, namelijk die van 1871.

Omtrent de aangerichte schade is alhier nog niets met zekerheid bekend. De aanschaffingskosten der uitgezonden en spoedig nog uit te zenden bovenbouwen van bruggen enz., ten bedrage van ongeveer f 00 000, vormen daarvan slechts eene kleine post.

Tegen half Juni zal het verkeer over noodruggen waarschijnlijk weer hersteld zijn, terwijl enkele maanden daarna deze noodbruggen door de definitieve kunnen vervangen zijn.

Ten slotte wenscli ik er nog op te wijzen dat de *geregelde* afvoer van *groote* hoeveelheden steenkolen door de ramp gelukkigerwijze geen schade zal ondervinden.

Wanneer toch alle voor de geregelde exploitatie benooidgc inrichtingen op Sumatra aangekomen en gemonteerd zullen zijn, mag verwacht worden dat de gemeenschap langs den spoorweg ook weder geheel hersteld zijn zal.

liet lid *(onvail:* Ik wenschte gaarne een paar vragen te doen. Naar het schijnt zijn de spoorwegbruggen doorden aandrang van het water bezweken, omdat het door stroomingsprofiel te klein was. Nu wilde ik vragen of bij het herstellen van de lijn ook op een grootcr doorstroomingsprofiel is gerekend? Ik vraag dit omdat ik heb vernomen, dat zoo spoedig mogelijk na het bekend worden van de ramp nieuwe bruggen naar Indië zijn verzonden. Daaruit zou ik haast moeten opmaken, dat men bij hetzelfde profiel gebleven is en gaarne zou ik daaromtrent eenige inlichting ontvangen.

Het lid Ali»herlH\ Inderdaad zullen bruggen van 50 M. worden uitgezonden ter vervanging van de vroegere van 40 en 30 M. opening. Echter zijn er ook bruggen, die de vroegere doorstroomingsopening behouden.

Mijns inziens kan men hier echter moeiclijk van doorstroomingsopening in den gewonen zin spreken, daar niet alleen door rotsblokken enz. plaatselijke verstoppingen werden veroorzaakt, maar ook groote rotsblokken en zelfs een geheel landhoofd door den stroom werden medegevoerd.

liet lid *Conrati:* Blijft de lijn op dezelfde plaats?

Het lid AlitherlH'. In hoofzaak zal het oude tracé gevolgd worden, doch op enkele plaatsen zal de baan een nieuw tracé verkrijgen, waardoor ook hier en daar sterkere hellingen zullen noodig zijn.

liet lid *run tievlarijli:* Is het wel juist, dat de overslrooining niet veroorzaakt heeft, dat de steenkolen van de Ombilienvelden daardoor later zullen afgeleverd worden? Want onder meer kwam mij het feit ter ooren, dat behoudens goedkeuring door de Begeering door de Koninklijke Pakctvaail-Maatschappij met den lieer IJzerman was overeengekomen, dal in 1893 aan de Eminahaven een aanmerkelijke hoeveelheid kolen zou geleverd

worden en daarbij uitzicht was gegeven, dat reeds in December 1892 de eerste afname kon plaats hebben. (Zie Memorie van antwoord van het wetsontwerp tot aanleg van een spoorweg van Probolinggo over Klabak en Djember naar Pauaroeka, enz. zitting 1892—1893.)

Gaarne zag spreker deze vraag door den heer Alpherts beantwoord.

Het lid „iitherlH". Ik breng den voorgaanden spreker in herinnering dat ik met nadruk heb gesproken van *geregelde* afvoer van *grote* hoeveelheden steenkolen en niet van kleinere partijen.

Het is mogelijk dat men zich illusies gemaakt heeft omtrent een vroegtijdiger gereedkomen van de gebouwen en inrichtingen voor de kolen-exploitatie, doch deze zullen zekerlijk niet gemon-teerd en voor gebruik gereed zijn voordat de spoorwpg geheel hersteld is.

De t tres Ment merkt op dat het lid van den Thoorn wegens het ver gevorderde uur van zijne aan de orde zijnde voordracht heeft afgezien. Met het oog hierop kan spreker niet toelaten verder in te gaan op cene discussie, die zich zou gaan bewegen buiten het doel van de voordracht van het lid A'pherts, die alleen strekte om de ter bezichtiging gegeven photographiën toe te lichten en waarvoor hij den spreker zijn dank betuigt.

24. Om in de Ir.stituutsvergadering van 8 Juni c. k. te worden geballotteerd, worden als gewone leden voorgesteld: de heeren V. G. A. Bosch, bouwkundig ingenieur, te Arnhem (voormalig lid), G.'van Houten, directeur der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië, Batavia (voormalig lid), L. W. Koerte, Kon. Preussischer Wasser-Baninspektor, toegevoegd aan de Keizerlijk Duitsche gezantschappen te 'sGravenhage en te Brussel, te 's Gravenhage, E. C. Lantzius, ingenieur 3de klasse, hij den Waterstaat en de B. O. W. te Poerwodadi en W. Polman, opzichter 3e klasse als voren, te Madjalangka.

Daar er niets meer aan de orde is sluit de president de vergadering na de aanwezige leden voor de betoonde belangstelling te hebben bedankt.

Aldus voorloopig vastgesteld in de vergadering van den Raad van Bestuur van 23 Mei 1893.

De Raad van Bestuur:

LEEMANS,
President.

J. TIDRMAN,
Secretaris.

BIJLAGE 16.

OVERZICHT VAN HETOKEN UOOK BEMIDJELTNO VAN HET
INSTITUUT OP DE WERELDTENTOONSTELLING TE
CHICAGO, 1893, IS INGEZONDEN.

Inzending van het Instituut.

1. Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden, met aanwijzing van de waterwegen, spoor- en tramwegen.

2. Kaart van den Nieuwen Waterweg tusschen Rotterdam en de Noordzee, in 2 bladen.
3. Kaart van de rivieren de Waal, de Merwede, de Nieuwe Merwede en de verlegging van den Maasmond, in 6 bladen.
4. Kaart van het kanaal tusschen Amsterdam en de Merwede.
5. Teekening van de sluis te Vreeswyk in het kanaal tusschen Amsterdam en de Merwede.
6. Ontwerp der Zuidezee-Vereeniging tot afsluiting en droog-making der Zuiderzee.
7. Teekening van boordvoorzieningen van kanalen in Nederland.
8. Kaart van eenige veenkanalen in het noord-oostelijk gedeelte van Nederland.
9. Teekeningen van de havens van Harlingen, Vlissingen, Marken, Lemmer, Enkhuizen, Stavoren, Amsterdam, Nieuwediep en IJmuiden in 2 bladen.
10. Kaart van de Emma-haven op Sumatra.
11. Kaart van de haven van Tandjong Priok.

Inzending uit Nederlandsch-Indië'.

1. Teekeningen enz. betreffende den spoorweg-aanleg ter Sumatra's Westkust.
2. Spoor- en tramwegkaart enz. van Java, met teekeningen en photographiën van de berg-lijnen en de vlakke-lijnen.

Inzending van het lid G. J. de Jongh.

Kaart van de haven van Rotterdam, met brochure.

Inzending van het lid J. A. Schuurman.

Kaart van de haven van Amsterdam.

Inzending van het lid A. Iluet.

1. Stoombemaling Zuiderzeepolder, Polytechnische school, Nederland. Bevattende drie ontwerpen van stoomgemalen, alle van 360 M³. per minuut, het eerste met dubbelwerkende, het tweede met centrifugaal- en het derde met enkel werkende pompen. Schaal 1: 50.

2. Polytechnische school Delft, Nederland. Werktuigbouwkunde 1864—1893. Bevattende vijf atlanten met geautographeerde en gelithograpieerde platen in gebruik bij het onderwijs aan de Polytechnische school. (Stoomschepen Bromo en Merapi, Stella, Zilveren Kruijs; polderbemaling; stoombemaling van polders en boezems.) 142 platen.

Inzending van het lid J. G. W. Fijtje.

Boekwerken en brochures betreffende den Waterstaat van Nederland.

BIJLAGE 17.

Breda, 1 Maart 1893.

Hierbij heb ik de eer aan den Baad van Bestuur aan te bieden ter plaatsing in het *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* eene beschrijving van den bouw van een pneumatisch

gefundeerde» pijler van de draaibrug over het Noordzeekanaal te Velzen, waarvan ik met het dagelijksoh torzieht belast was.

Ik voeg er bij de calques van de teekeningen tijdens de uitvoering van het werk gemaakt, terwijl ik het aan uw oordeel overlaat welke in het Tijdschrift kunnen opgenomen worden en welke schaal daarvoor dan het meest geschikt is.

Zoo mogelijk ontving ik na gebruik de teekeningen gaarne terug. Met de meeste hoogachting heb ik de eer te zijn

Uw D'v. Dr.

A. A. VV. H. KÖNIG.

Aan den Raad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs te 's-Gravenhage.

BIJLAGE 18.

's-Gravenhage, 10 Maart 1893.

Ik heb de eer den Baad van Bestuur hierbij eene verhandeling over enkele onderwerpen op het gebied der electriciteit van hooge spanning te doen toekomen.

Mocht de daarin behandelde stof binnen den werkkring van het Instituut vallen, hetgeen met het oog op de weinige opstellen die het Tijdschrift tot heden over electricische onderwerpen gaf, moeilijk door mij beoordeeld kan worden, zal de plaatsing dezer verhandeling in de werken van het Instituut mij aangenaam zijn.

Tevens neem ik deze gelegenheid te baat, om voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bedauken.

De redenen die mij tot dit wellicht eenigszins vreemd klinkend besluit leiden, liggen echter geheel buiten het Instituut, waarvan het streven mijne volle sympathie wegdraagt en dat naar ik hoop zich steeds in een toenemenden bloei zal mogen verheugen.

Met de meeste achting heb ik de eer te zijn,

J. D. C. M. DE Itoos.

Aan den Baad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs te 's-Gravenhage.

BIJLAGE 19.

's-Gravenhage, Riouwstraat 8, 11 Maart 1893.

Bij deze heb ik de eer — ook namens mijnen collega J. E. Verbrugh — Uwen Raad aan te bieden eene verhandeling over //Vloei-ijzer voor bouwconstructies", aashittendo aan die welke in het vorige jaar in het *Tijdschrift van lmt Instituut* werd geplaatst — met beleefd verzoek deze — zoo mogelijk — wederom te willen doen opnemen in genoemd tijdschrift.

Ik neein daarbij de vrijheid Uwe aandacht te vestigen, op de belangrijkheid en actualiteit van de behandelde quaestie,

op de oorspronkelijke en door ervaring gesteunde denkbeelden omtrent de keuring van vloei-ijzer, welke in de verhandeling zijn neergelegd en belangrijk afwijken van de elders gehuldigde conventionele begrippen, zoomede

op de aan de verhandeling toegevoegde statistiek, welke in Duitschland en België zelf niet bestaat.

Op grond van bet vorenstaande, veroorloof ik mij dan ook Uwen Raad beleefd te verzoeken om — zoo de verhandeling belangrijk genoeg geacht wordt om haar eene plaats in het *Tijdschrift* waardig te keuren — de plaatsing daarvan zooveel mogelijk te willen bespoedigen.

Gaarne zouden wij eventueel — behalve de 25 stuks steeds toegestane afdrucken — 100 exemplaren daarvan voor eigen rekening ontvangen.

Met de meeste hoogachting

Uw Uw. Dr.

ALPIRHTS.

Ingenieur bij het Departement van Koloniën,
lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Aan den Raad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs te 's-Gravenhage.

Hu u 20.

Zwaarte van liet afgesloten IJwater in KG. aan liet einde van de voorhaven der Schutsluis Willem lil, geschept aan de oppervlakte.

1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dcc.
1880												
7	1003	1003.5	1002	1003	1004	1004	1004	1005	1005	1005	1003	1002
14	1003	1003.5	1002	1003	1004	1004	1004	1005.5	1000	1004.5	1002	1002
21	1003.5	1003.5	1002	1003.5	1004	1004.5	1004.5	1005.5	1005	1004	1002	1002
28	1004	1003.5	1002	1003	1004	1004	1005	1005	1005	1003	1002	1002
1881												
7	1002	1001	1001	1001	1001.5	1001.5	1001.5	1003.5	1003	1003	1002.5 ¹	1002
14	1002	1001	1001	1001.5	1002	1002	1002	1004	1003	1002.5	1002.5	1002.5
21	1002	1001	1001	1002	1001.5	1001.5	1002	1004	1003.5	1002.5	1002	1002.5
28	1002	1001	1001	1002	1002	1001.5	1002	1003.5	1003	1003	1002	1002
1882												
7	1002	1002.5	1003	1003.5	1004	1005	1004	1004	1003	1003.5	1002	1002
14	1002	1002.5	1003	1003.5	1004 ;	1005.5	1003.5	1004	1003	1004	1002	1002
21	1002	1003	1003	1004.5	1004.5	1005.5	1003.5	1004.5	1003.5	1003	1002	1002
28	1002	1003	1003.5 ;	1004	1004.5 j	1005.5	1004	1004.5	1003.5 l	1003	1002	1001.5
1883												
7	1001	1001	1001.5 :	1002	1003	1003	1003	1005	1004.5 !	1005	1003.5 ;	1002
14	1001	1001	1001.5	1002.5	1003	1003	1004	1004	1005	1004.5	1002.5 l	1002
21	1001	1001	1002 !	1003	1003	1003.5	1004.5	1004	1005.5 *	1004 j	1002.5	1002
28	1001	1001	1001.5	1003	1002	1004	1004.5	1004.5	1000	1002.5 j	1002	1002
1884												
7	1002	1001	1002	1003.5	1003.5 l	1005	1006	1000.5	1005.5	1007	1007	1000
14	1002	1001.5	1002	1004	1003	1005.5	1000	1000.5	1005.5	1000.5	1007	1004
21	1002	1002	1002.5	1005	1003.5	1000	1000.5	1000	1005.5	1007	1007	1004
28	1001	1002	1002	1004.5 j	1004	1000	1000.5	1005.5 l	1000	1007	1000.5	1003
1885												
7	1003	1004	1003	1004.5	1005	1005.5	1007.5	1008	1007	1007	1004	1002.5
14	1004	1003	1003.5	1005	1000	1005.5	1007	1008	1000	1000	1004	1003
21	1004	1003	1003.5	1005	1000	1007	1007	1007	1007.5	1004.5	1004.5	1003
28	1004.5	1003.5	1004	1005.5	1004	1007	1007.5	1008 ;	1008	1004	1004 j	1003.5
1880												
7	1003	1002.5	1003	1002.5	1003.5	1005	1003.5	1005	1005.5	1007.5	1000.5	1005
14	1002.5	1002.5	1003.5 !	1002.5	1004	1004.5	1004.5	1005.5	1007	1008	1000.5	1003.5
21	1002.5	1002	1003.5	1003.5	1004	1004	1004.5	1005.5	1007	1008	1000	1003
28	1002	1003	1004	1004	1004.5	1003.5	1005	1005.5	1007	1007	1005.5	1002.5
1887,												
7	1002.5 ¹	1002	1004.5	1005.5	1005.5	1005.5	1000.5	1000	1007	1007	1004.5	1005.5
14	1002.5	1002.5	1005	1005.5	1005.5	1005.5	1000.5	1007	1000.5	1007	1005	1005
21	100 J	1003	1005.5	1005.5	1005.5	1000.5	1000	1000	1000.5	1000.5	1005	1004
28	1002.5	1004	1000	1005	1005.5	1000.5	1000.5	1000	1007	1000	1005	1003.5

C?	Zwaartu van hol afgesloten IJwater in KG. aan liet cinde van de voorhavon der schutsluis Willem III, geschepl aan de oppervlakte.											
	Jan.	Felir.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1888.												
7	1003.5	1004	1004	1002	1003.5	1000	1007.5	1005	100i.5	1006	1004.5	1003.5
14	1004	1004	1003	1002.5	1004	1007	1007	1004.5	1004	1004 5	1004.5	1003 5
21	1004	10u3	1002..-	1002 5	1004	1007	1007	1004.5	1004.5	1004 5	1004.5	1004
28	1003.5	1003.5	1002.5	1002.5	1006	1007.5	1000	1004.5	1005	1004.5 !	1003.5	1004
1889.												
7	1003.5	1004	1003	1003.5	1004.5	1004.5	1005.5	1005	1004	1003.5,I	1003	1003
14	1004	1003	1003 5	1003.5	10C4	j 1005	1000	1005	1004	1003	1003	1003
21	1004.5	1003	1003.5	1003.5	1001	1005	1005.5	1004	1005	1003	1003	1003
28	1004.5	1002.5	1003 5	1004	1003.5	1005.5	1005	1003	1004	1003	1003	1002.5
1890.												
7	1003	1001.5	1003	1004	1004	1005.5 ¹	1000	1005.5	1000	1005.5	1004.5 i	1003.5
14	1003	1002	1003.5 i	1004	1004	1005.5	1000.5	1000.5	1000	1001)	1004	1003.5
21	1003	1002	1003.5 ' 1	1001.5	1004.5 ¹	1005.5	1000	1000	1005.5 !	1000	1003.5 ;	1004.5
28	j 1002	1002 5	1001	1004.5	1005	1005	1005	1000	1000	1005	1003	1004.5
1891.												
7	1003.5	1002.5	1002.5	1003	1004	1001	1004	1004	1003	1005	1005.5	1004.5
14	1003.5	1001.5 j	1002	1002.5	1003 j'	1003.5	1003	1004	1003	1005.5	1005.5	1002.5
21	1003.5 !	1002	1002.5	1002.5	1003	1003	1004	1004	1004	1005	1005.5 i	10U3 5
28	1003.5	1002.5	10U2.5 i	1003	1004	1003	1004 I	1003.5	1004	1005	1005.5 |	1003

1

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

VERGADERING VAN DEN 8^{ten} JOVR 1893, IN HET LOKAAL
«DILIGENTIA», TE 'SGBAVENHAQE.

1. Tegenwoordig: W. F. Leemans, president, J. Seliroeder van der Kolk, E. H. Stieltjes, F. M. van Panhaleon baron van Eek, dr. Cb M. Schols, I. A. Lindo, dr. E. F. van Dissel, raadsleden en J. Tideman, secretaris; de gewone leden: J. E. H. Rakbuis, A. Baud, H. E. van Berckel, N. J. Reversen, M. J. van Bosse, J. C. de Bruyn, jhr. P. H. A. Martini Buys, A. E. R. Collette, J. F. W. Conrad, W. E. Cramer, A. Déking Dura, F. Doïïegnies, W. F. Druyvesteyn, D. P. van Aineyden van Dnym, P. M. Duyvis, S. G. Everts, B. M. Gratama, A. Vroesom de liaan, M. A. C. Hartman, A. C. C. G. van Hemert, J. C. Heuff, J. van Heurn, jhr. W. Hoefft, A. Huet, C. A. Huygen, G. J. de Jongh, W. de Jongh Dz., P. H. Kemper, J. Krap, J. E. Kriens, L. van Krimpen, A. G. Laminga, I. J. van Lennep, W. de Man, N. Th. Michaelis, A. T. L. Rouwenhorst Mulder, E. R. van Nes van Meerkerk, D. J. Steyn Parvé, M. C. Piepers, J. L. Pierson, J. C. Ramaer, C. T. J. L. Rieher, K. F. H. Roos, J. D. C. M. de Roos, Th. A. M. Ruys, jhr. L. A. Sandberg, J. Scheller, Ph. W. van der Slyden, J. Z. Stuten, N. A. M. van den Thoorn, J. G. H. de Voogt, H. Wakkie, J. W. Welcker en G. E. V. L. van Zuylen; de buitengewone leden: C. H. Bijl, H. E. Gritters Doublet, F. C. H. M. Dubbelman, W. A. 15 van Geuns, E. J. Kist, E. van Konijnenburg, jhr. F. E. P. Sandberg en J. van Stolk.

Krachtens art. 39 van het Reglement is door den Raad van Bestuur geïntroduceerd de heer L. W. Kocrtc, Kon. Preussischer Wasserbau-Inspector, toegevoegd aan de Keizerlijk Duitsche gezantschappen te 'sGravenhage en te Brussel.

2. De tfrchitleiii neemt het woord en zegt het volgende:

het Instituut van Ingenieurs heeft een treffend verlies geleden door het afsterven op 31 Mei jl., in den ouderdom van 75 jaren, van den heer jhr. mr. GEULACU CORNELIS JOHANNES VAN HEENEN, van af het negende Instituutsjaar, alzoo het oudste, honorair lid van het Instituut, die zich in verschillende hooge staatsambten een hoogst eervollen naam heeft verworven.

In de vergadering van 11 Juni 1855 werd den heer van Recnen op voorstel van den toenmalige Raad van Bestuur het honorair lidmaatschap aangeboden als dankbare erkenning van de mede»

werking, welke het Instituut bij dien staatsman, als Minister van Binnenlandsche Zaken, mocht ondervinden. Van die belangstelling gaf de overledene nog in den laatsten tijd het bewijs ter gelegenheid van het bezoek, door de Fransche civiel-ingenieurs in 1891 aan het Instituut gebracht.

Aan zijn groote verdiensten voor het vaderland en het vorstelijk huis is allerwege, in de eerste plaats in 'slands vergaderzaal waardige hulde gebracht.

Nog is op 12 April jl. op 81 jarigen leeftijd te Amsterdam overleden het lid JAN VAN MAURIK, ingenieur-architect en een van de oprichters van het Instituut.

In de notulen van de eerste Instituutsjaren vindt men bijdragen van zijne hand betreurende den invloed van het leggen van gasbuizen op de sterfte der boonien te Amsterdam; over de oorzaken van het ontstaan van kuilen en knippen in de bestraling aldaar en over onderscheidene middelen, waardoor men die stad van versch drinkwater zou kunnen voorzien.

Op 3 Juni jl. is te Amsterdam op 43-jarige leeftijd overleden het lid PAUL ELSELIN EKAMA, tot buitengewoon lid aangenomen in de Instituutsvergadering van 31 Augustus 1872, destijds student aan de Polytechnische school te Delft, en van af 1875 gewoon lid. Aanvankelijk bij den aanleg der staatsspoorwegen werkzaam, hield hij zich later meer uitsluitend met theoretische studiën op het gebied van de trambanen bezig.

In 1880 verscheen van zijne hand eene verhandeling over «de wiskundige berekening en meetkundige samenstelling van wissels en kruisingen in gebogen spoorstaven», met een atlas van platen. Dit werk in 1887 in de Hoogduilsche taal overgebracht in te Weenen uitgegeven.

Verder: «Eenige beschouwingen en berekeningen betreffende de meetkundige constructie van eenige bijzondere gevallen van eenvoudige en meer samengestelde tramspoorverbinding», eveneens met atlas van platen.

3. De ifrt'8»tlfiiit deelt ni.de, dat aan H. M. de Koningin-Regentes namens het Instituut door den Raad van Bestuur een adres van rouwbeklag is aangeboden bij gelegenheid van het overlijden van haren vader, den Vorst van Waldeck-Pyrmont, welk adres met een dankbetuiging is beantwoord.

A. De notulen der Instituutsvergadering van 1 April jl. zijn gedrukt aan de leden gezonden nis vierde aflevering van de Notulen over het Instituutsjaar 1892—93.

Naar aanleiding van deze notulen vraagt het lid *tiuet* het woord en zegt:

Ik wenscii eene korte opmerking te maken. Gaarne hreng ik hulde aan den Secretaris, voor al den arbeid door hem verricht ter bezorging van de groote hoeveelheid drukwerken, steeds vergezeld van de daarbij behoorende platen. Maar ik zoude wenschen dat wat deze laatste aangaat een geregelde volgorde werd gehouden. Het is wat erg, dat nu reeds bij deze Notulen, platen zijn gedrukt, die tot de April-vergadering belmoren, terwijl al de platen, die bij de Februari-vergadering behooren nog niet gereed zijn. Ik stel voor, dat als maatregel worde vastgesteld, dat de platen worden bewerkt en afgedrukt *in de volgorde, waarin zij Lij de vergaderingen behooren.*

De itrviHitten!: Juist ten aanzien van de qmestic der platen heb ik eene mededeeling te doen. In den laatsten tijd is het bij de leden de gewoonte geworden, om eene groote menigte platen ten toon te stellen en ze dan rauwelijks in te zenden, opdat hier gezorgd worde dat ze verkleind en samengesteld worden. Dit kost veel tijd, veel geld, veel overleg. De platen worden bewerkt aan het Topographisch Bureau, onder het toezicht van den heer Eckstein. Tot nu toe behoorde het tot de uitzonderingen, dat de notulen verzonden worden, zonder dat al de platen er zijn bijgevoegd. Er ontbreken aan hel ontwerp-Hnct nog drie platen. Nu hadden we wel kunnen zenden wat gereed lag, doch dit was niet wenschelijk.

Nu is in den Baad van Bestuur besloten bij wijze van proef, behalve bij het Topographisch Bureau ook bij een andere inrichting die platen te doen bewerken; wellicht bij den heer Tbieme te Arnhem. Maar er is eene eigenaardige moeielijkheid in gelegen oin die groote teekeningen buiten den Haag te doen bewerken omdat daarbij veel overleg met den lithograaf onmisbaar is.

Ik meen intusschen de verzekering te mogen geven, dat het ontwerp-Huet vóór 1 Juli e. k. compleet aan de leden zal kunnen worden verzonden.

Nogmaals richt ik het verzoek aan de leden, die van plan zijn in de September-vergadeeing over dat ontwerp het woord te voeren, vooraf tijdig mededeeling aan den Haad van Bestuur te willen doen van het onderdeel dat zij wenschen te bespreken.

Het lid *IBttel* zegt, dat hel tegenwoordig zeer gemakkelijk is door middel van de photographie de teekeningen, die op groote .schaal zijn, te verkleinen.

De notulen worden hierop gojdgekeurd.

5. Insgelijks is aan de leden verzonden het Verslag van de werkzaamheden van het Instituut over het Instituutsjaar 1892—1893, bevattende tevens het verslag van den penningmeester en zijne rekening en verantwoording over dat jaar De daartoe betrekking hebbende bescheiden liggen ter tafel ter inzage voor

de leden. De president deelt mede, dat den penningmeester door den Haad van Bestuur is dank gezegd voor zijn beheer.

Over de verslagen verlangt niemand het woord.

0. Het lid *ituel* weiischt nog eene vraag te doen. In de bijlage tot de Notulen, bevattende een overzicht van hetgeen naar de Chicagotentoonstelling is verzonden, wordt melding gemaakt van eene inzending van het Instituut en van eene inzending van enkele leden. Die inzending van het Instituut is eigenlijk eene inzending van den Waterstaat; men heeft zodoende onwillekeurig eene vermeniging van Instituut en Waterstaat. Maar waarom daarbij de namen niet genoemd van de bewerkers?

De itrviHittfitl zegt: De inzending van het Instituut is gedeeltelijk afkomstig van het *Ministerie van Waterstaat en ook* reeds te Manchester en te Parijs tentoongesteld geweest, beide die keeren onder denzelfden vorm. Ook toen zyn niet genoemd de namen van de medewerkers en het zou ook zeer moeielijk zijn die allen te noemen vermits zoo velen daartoe welwillend hun bijdragen leverden, liet is een geheel ander geval met de inzendingen van u en de leden Schuurman en de Jongh.

liet lid *JMtiPti* Ik zal u zeggen waarom ik de vraag deed, Groote kaarten kosten veel geld. De door mij ingezonden teekeningen dienen bepaald voor het onderwijs aan de Polytechnische School en zijn ten behoeve van dat onderwijs gemaakt. De teekeningen van Waterstaat werden door het Hijk betaald. Nu zijn er echter ook leden, die wel zouden willen inzenden, maar voor wie de kosten een bezwaar opleveren. Zou nu niet bij volgende gelegenheden hel Instituut tusschen beide kunnen treden?

De itt'caitleiëi zegt, dat deze zaak nu niet aan de orde is.

7. Sedert de vorige vergadering zijn ontvangen de navermelde geschenken:

a. Van den Minister van Marine:

1. Beschrijving der Nederlandsche zeegaten. Deel II. Brouwershaven, Vere en Zieriksee. Samengesteld door C. J. de Jong Pzn. Tweede druk. 8vo.

2. Lichtenlijst van het Koninkrijk der Nederlanden en de Koloniën. 1893. 8vo.

3. Hydrographische kaart van het noordelijk gedeelte der Zuidoerzee. Schaal 1:50 000. Opneming 1844—46, bijgewerkt naar latere gedeeltelijke opnemingen.

b. Van den Minister van Waterstnat, Handel en Nijverheid:

1. Verzamelingstabellen der waterhoogten langs de Nederlandsche zee- en rivierkusten, waargenomen gedurende de maanden Mei en Juni 1891. fol.

2. Idem, volgens de bladen der zelfregistrcerende peilschalen, gedurende de maauden Januari en Februari 1891. fol.

3. Hoogte van verkenmerken volgens N.A.P. gevonden bij de nauwkeurigheidswaterpassingen en de waterpassingen van den algemeenen dienst van den Waterstaat. VI. Provincie Noord-Brabant. 4to.

c. Van den Minister van Koloniën:

1. Catalogus van de boeken en kaarten bevattende de bibliotheek

van liet Departement van Koloniën. Vierde vervolg. Met een alphabetisch register. 8vo.

2. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Een en *twintigste jaargang*. 1892. Tweede gedeelte. Svo. Met tabellen.

d. Van den Minister van Openbaar Onderwijs in Frankrijk:

1. Annales du bureau central météorologique de France, publiées par E. Mascart. Année 1890. Paris, 1892. 3 dlu. met platen.

e. Van den Minister van Openbare Werken te Rome:

Giornale del Genio civile. Anno XXXI, 1893. Fascicolo 1 en 2. 8vo. Met platen.

f. Van den Inspecteur-generaal der bruggen en wegen te Parijs: Ecole nationale des ponts et chaussées. Collection de dessins distribués aux élèves. Légendes explicatives des planches. Tomé troisième. 7e fascicule. Vingt-quatrième livraison. 1891. Svo. Met atlas van platen.

g. Van de Koninklijke Academie van Wetenschappen:

1. Verhandelingen. Afdeling *Letterkunde*. Deel I. N°. 2; Afdeling *Natuurkunde*. (Eerste sectie.) Deel I. N°. 6; (Tweede sectie.) Deel I. N°. 1—8. 7 bdn. roy. 8vo. Met platen.

2. Verslagen en mededeelingen. Afdeling: *Letterkunde*. Derde reeks. Negende deel. 2de en 3de stuk. 8vo.

3. Register op de Verslagen en raededeelingen. Afdeling: *Natuurkunde*. Derde reeks. Deel 1—IX. 8vo.

4. Jaarboek voor 1892. Svo.

h. Van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut: Atlas samengesteld uit waarnemingen in den Indischen Oceaan over de maanden Maart, April en Mei (1892). fol.

i. Van het Wiskundig Genootschap te Amsterdam:

1. Wiskundige opgaven met de oplossingen. Vijfde deel. 7de stuk. 8vo. Met platen.

2. Voordrachten over den grondslag van een bibliographisch repertorium der wiskundige wetenschappen. Svo.

k. Van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen:

1. **Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering, gehouden den 28 Juni 1892.** Svo.

2. Aanteekeninge van het verhandelde in de sectie-vergaderingen, ter gelegenheid van de algemeene vergadering, gehouden den 28 Juni 1892. 8vo.

l. Van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant:

1. Handelingen van het Genootschap. 1887—1891. Svo.

2. Catalogus der boekerij. Eerste supplement. 8vo.

m. *Van de* Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing: Verslag der Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1892. Svo.

n. Van du Directie der Nederlundsche Centraal-Spoorweg-Maatschappij:

Verslag over het jaar 1892. 8vo. Met tabellen.

o. Van de Directie der Geldersch-Overijsselsche Lokaal-spoorweg-maatschappij:

Verslag over het dienstjaar 1892, ingevolge art. 21 der statuten, voor de gewone algemeene vergadering van aandeelhouders, gehouden den 0 Mei 1893. 8vo. Met tabellen.

p. Van Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland:

Verslag omtrent den toestand van den algemeene waterstaat

van het hoogheemraadschap van Rijnland, over 1892. 8vo. Met platen.

q. Van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Utrecht:

Verslag over handel en fabriekswezen te Utrecht, *gedurende* het jaar 1892. 8vo.

r. Van Burgemeester en Wethouders van 's Gravenhage.

Verslag van den toestand der gemeente 's Gravenhage, over 1892, aangeboden door Burgemeester en Wethouders aan den Gemeenteraad. Svo. Met tabellen.

x. Van het Koninklijk Instituut voor de taal- land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië:

Bijdragen tot de taal- land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Vijfde volgrees. Achtste deel. (Deel XLII der gehele reeks.) 2de atlevering. Svo.

t. Van de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw:

Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië. Deel XLVI. Ail. I en II. 8vo.

u. Van de Directie der Doli spoorweg-Maatschappij:

Verslag van commissarissen over het jaar 1892 *aan de algemeene vergadering van aandeelhouders*, uitgebracht 27 Mei 1893. 8vo.

y. Van l'Association des ingénieurs sortis de l'école de Liège:

1. Annuaire de l'Association. Cinquième série Tome VI. 1893 1er numéro. Svo. Met platen.

2. Bulletin de l'Association. 1893. N°. 3. 8vo.

io. Van la Société des Ingénieurs civils de Franco:

1. Mémoires et compte rendu des travaux de la Société. Mars et Avril 1893. Svo. Met platen.

2. Résumé des séances de la Société. Avril et Mai 1893. Svo.

x. Van la Société des Sciences industrielles de Lyon:

Annales de la Société. 1892. N°. 2—4. 8vo. Met platen.

y. Van the Institution of Civil Engineers:

Uittreksels van het verhandelde op de algemeene vergaderingen. Zitting 1892—93. N°. 12—15. Svo.

z. Van the Institution of Mechanical Engineers:

Proceedings. October 1892. N°. 4. Svo. Met platen.

aa. Van the North of England Institute of mining and mechanical Engineers:

Transactions. 1893. Vol. XLII. Part. II. and III. 8vo. Met platen.

bb. Van der Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Civilingenieur. Organ des Vereins. Jahrgang 1893. Heft 3. 4to. Met platen.

cc. Van das Centraibureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden:

Wasserstaubsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grössern Nebenflüsse, während die Monate März und April 1893. 4to.

dd. Van der Norske Ingeniør og Arkitekt *Voretiing i Christiania*:

Norsk teknisk Tidsskrift. 11te Srgaug. 1893. Hefte 1 en 2. 4to. Met platen.

te. Van la Sociedade de Geographia de Lisboa:

Holetim da Sociedade. IIa Serie. N°. C—S. Svo.

ff. Van the American Society of Civil Engineers:

1. Transactions. Vol. XXVIII. February and March 1893.

2. Proceedings. Vol. XIX. February and March 1893. 2 bdn.

3. Svo. Met platen.

3. Index to the transactions. Volumes XXII—XXVII. Svo.

gg. Van het lid J. P. de Bordes:

Verslag van de eerste afdeling der Staats-commissie van Arbeids-enquête aangaande de spoorwegen, fol.

lik. Van het lid J. G. W. Fijnjo van Salverden:

De luchtvaart, door J. G. W. Fijnje van Salverda. (Overgedrukt uit het Weekblad „De Ingenieur”. 1893. N°. 11—13.) 8vo.

ii. Van het lid J. J. van Kerkwijk:

1. Société anonyme des chemins de fer d'Anvers à Rotterdam. Assemblée générale ordinaire du 29 Avril 1893.

2. Rapport du Conseil d'administration sur la situation de la Société et du Grand Central Belge. 4to.

kk. Van het lid S. Wierda **WZÎ**

Verslag aan den Staats-president en de leden van den uitvoerenden Raad der Zuid-Afrikaansche Republiek, over de werken uitgevoerd of voorbereid door het Departement van Publieke Werken, van 1 Januari tot 31 December 1892. fol.

II. Van den heer I. Boer Hz., te Utrecht:

Tijdschrift voor kadaster en landmeetkunde, onder redactie van I. Boer Hz. Jaargang IX. 1893. 2de aflevering. 8vo.

mm. Van den heer dr. P. J. H. Cuyper, te Amsterdam:

Ontwerpen en detail-teekeningen van de li. C. parochiale kerken van de O. L. Vrouwe onbevleete ontvangenis, van den H. Dominions en van den H. Nicolaas te Amsterdam; van den H. Ilypolytus te Delft, de O. L. Vrouwe kerk te Rotterdam, en van de nieuwe H. Elisabeth-kerk te Alkmaar, benevens van de villa Oud-Leyerhove.

nn. Van den heer C. J. Gaade, te 's Gravenhage.

Chemin de fer Grand Central Belge. I. Direction des voies et travaux. II. Direction de la Traction et du Matériel. Compte-rendu de l'exercice 1892. 2 bdn. 4to.

oo. Van den heer P. Schenkenberg van Microp, te Allegheny (V.S.)

Modern fireproof construction. Iron economy, fireproofing Co. Pittsburgh, Pa. langw. 8vo. Met platen.

Het lid Courait vraagt het woord om een aan hem gezonden boekwerk ten geschenke aan te bieden, dat door de Fransche Regeering is uitgegeven en ten titel voert: «Exposition universelle à Chicago en 1893. Notices sur les appareils d'éclairage (modèles et dessins) exposés dans le Palais de l'électricité par le service des phares» eu waarin wordt medegedeeld wat sedert 1889 op dit gebied is tot stand gekomen.

De ffM'Hitietit betuigt het lid Conrad zijn dank voor de aanbieding.

8. De ftretiticiit herinnert aan hetgeen in de vorige Instituutvergadering is besproken met betrekking tot eene voor de Chicago-tentoonstelling uit Nederland-sch-Indië ontvangen bezending betreffende den spoorweg-aanleg ter Sumatra's Westkust en de Emmahaven, doch die te laat was aangekomen om nog bij de Instituut-inzending te worden gevoegd, waaromtrent het lid van Zuylcn had toegezegd, dat die builen kosten van het Instituut zou worden nagezonden als daartoe mogelijkheid bestond. Terstond is toen naar Chicago geseind en van den consul ten antwoord

ontvangen, dat die inzending nog bij de vorige kon worden geplaatst. Door de bemoeiingen van het lid van Zuylcn en de welwillende medewerking van de Nederlandsch-Amerikaansche Stoomvaartmaatschappij is zij dan ook weldra verzonden en blijkens bij genoemd lid ontvangen bericht reeds te New-York aangekomen, terwijl bij aankomst te Chicago daarvoor de noodige zorg zal worden gedragen.

9. Van den hoofdingenieur van den Waterstaat in het 9de district is een brief ingekomen, gedagteekend 8 Mei jl. No. 1102

streckende ten geleide van de weerkundige en waterwaarnemingen aan den Helder gedurende de maand April 1893.

Daaraan zal als naar gewoonte openbaarheid worden gegeven.

10. Door het lid jhr. F. L. Ortt zijn gegevens ingezonden betreffende de boordverdediging van het kanaal door Voorne.

Dat stuk is in handen van een commissie gesteld om advies. Het begeleidend schrijven is afgedrukt als bijlage 21.

11. Door het lid D. Wisboom is eene nota aangeboden aangaande een onderzoek naar de verhouding tusschen de snelheid, gemeten aan de oppervlakte van een polderwaterleiding en de gemiddelde snelheid in het doorstromingsprofd.

Ook dat stuk is om advies in handen van eene commissie gesteld.

Het begeleidend schrijven is afgedrukt als bijlage 22.

12. Van den heer M. de Mos Jzn., te Schievingen, is een exemplaar ontvangen van zijne circulaire ten geleide van een afdruk van zijn adres aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid om concessie voor eene binnenhaven nabij Scheveningen met eene kanaal- en spoorwegverbinding Hoek van Holland.

De *pypstricni* spreekt de onderstelling uit, dat deze inzending wellicht een van de leden eens aanleiding zal geven om deze zaak in het Instituut te bespreken.

13. Voorlezing wordt gedaan van het volgend van het lid J. J. Buddingb ontvangen schrijven.

Arnhem, den 1sten April 1893.

Ik heb de eer, tl kennis te geven van mijne benoeming tot ('orrespondeerenil lid der Société des Ingenieurs Civils do Franco, met beleefde uitnoodiging aan mijne medeleden van ons Instituut, mij hunne welwillende mededeelingen, die nut kunnen hebben voor de leden van bovengenoemde vereeniging niet te willen onthouden en mij in staat te stellen, ze te kunnen overbrengen.

Met betuiging van hoogachting,

J. J. BUDDINGH.

Aan den Raad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs, te 'sGravenhage.

14. De tirvHiiieni vestigt de aandacht op een model van een gebreveteerd rad van gegoten staal, dat met daartoe betrekkelijke schetsteekeningen is ingezonden door de *Societe anonyme Mitis Beige* te lly en ter tafel aanwezig is.

Het daartoe betrekkelijk schrijven, waaruit blijkt, dat dit rad reeds is toegepast in de Vereenigde Staten van Amerika, Duitschland, Engeland, Zweden en Rusland, is afgedrukt als bijlage 23.

Aan de orde zijn gesteld de navermelde voordrachten:

1. Meddeeling van het lid N. A. M. van den Thoom over de verdediging der kanaal- en dijksbeloopen van het Merwede-kanaal in de slappe veengronden tusschen Amsterdam en Maarssen.
2. Eenige meddeelingen van het lid Al. J. van Rosse omtrent het irrigatiewezen in Nederlandsch-Indië, speciaal in Zuid-Bagelen.

15. Het woord wordt verleend aan het lid rra« rftet» Wltoorn. Deze zegt het volgende:

Mijnheer de Voorzitter!

Aan het verzoek, door den heer Henket in eene vorige vergadering gericht aan de ingenieurs, die met het onderhoud van kanalen zijn hclast, of belast geweest zijn, om, in verband met het in behandeling zijnde vraagstuk der boordvoorziening van kanalen, mede te dcelen wat hun de ondervinding leert betredende de zeer verschillende stelsels in ons land toegepast, en waarvan de meeste door wijlen ons medelid van Kerckhof in het *Tijdschrift*, jaargang 1888—1889, zijn beschreven, wil ik ten opzichte van het Merwedekanaal tusschen Amsterdam en Maarssen gaarne voldoen, en kortelijk over de daarbij toegepaste verdediging van de kanaal- en dijksbeloopen iets mededeelen.

Deze verdediging werd niet, zooals de meeste bestaande, gemaakt tot herstelling van het vernielde natuurlijk talud, doch in den droge aangelegd op de nieuwe kanaal- en dijksbeloopen, die dus niet dan gewapend met deze verdediging aan de voortdurende kabbeling van het water en aan den golfslag en de zuiging, die de stoomvaart veroorzaakt, werden blootgesteld.

Dientengevolge verkeert het beloop in gunstige conditie, doch eene zeer ongunstige omstandigheid is gelegen in de lage ligging van het maaiveld ten opzichte van de te verwachten kanaal-waterslanden, ten gevolge waarvan de meest aangevallen oevergedeelten uit opgehoogden grond moesten bestaan.

Een enkel kanaalvak verheugt zich sedert April 1890, dus reeds gedurende 3 jaren, in een vrij druk scheepvaartverkeer waarbij de stoomvaart toegelaten is. Op dat vak heb ik nagegaan hoe de gemaakte verdediging zich gehouden heelt, terwijl de grondsoort waarin het kanaal tusschen Amsterdam en Maarssen gemaakt moest worden, voor het grootste gedeelte veen van zulke merkwaardige slapheid en ligtheid bleek te zijn, dat in verband daarmee enkele korte mededeelingen, naar ik hoop, de aandacht der leden van het Instituut waard zullen zijn.

Zoo als reeds gezegd, kon de oeververdediging, gemaakt worden in den droge doch op pas opgehoogden zeer slappen grond.

De constructie, die gekozen werd, is al zeer eenvoudig. Zij wordt op de hier aanwezige werkteekening algebeeld (plaat XXVI, figuur 1) en beslaat uit eene puinstorting tusschen staakrijen.

In het beloop is een aaneengesloten rij dennen perkocnpalen, lang 1.130 Al. geslagen met de koppen op 1.25 Al. — AP. Roven die rij is in het kanaal- en dijksbeloop eene inkassing gespaard of gemaakt waarin evenwijdig met de perkoenrij op afstanden van ongeveer 0.33 M. staakrijen van 7 staken per M. zijn geslagen. De ruimte tusschen de perkoen- en staakrijen werd gevuld met eene puinstorting ter dikte van 0.20 Al.

Boven de lijn van 0.50 Al. — AP. werden in de staakrijen een derde gedeelte der staken regelmatig in verband verspringende van levend wilgenhout genomen, ten einde door den groei van wortels een samenhangend geheel te verkrijgen.

De kosten zijn niet hoog. Immers per M. is hiervoor noodig:

1 M. dennen-perkoenpalenry (10 stuks).	. . .	f 1.20
11 » staakrij (7 per Al).	. . . . .	» 2.20
zh 1.80 Al ³ , puin.	. . . . .	» 3.10

Te zainen f 0.50

Toch veroorzaakte dit eene belangrijke uitgaaf. Van Amsterdam tot Utrecht is het kanaal 37 KM. lang, dus heeft men 74 000 Al. boord te verdedigen, waarvoor de kosten alzoo f 480 000, zegge bijna een half millioen, hebben bedragen.

Op de teekening is ook afgebeeld de kleikist, die door de besturen der polders, welke door het kanaal doorsneden werden, geëischt was om de kwel door de dijken tegen te gaan.

De dijken, die voor het grootste gedeelte uit veen zijn opgewerkt, zouden naar mijne meening door hunne groote breedte, ook zonder de kleikisten, wel waterdicht zijn geweest.

Volgens de contracten door den Staat der Nederlanden met de betrokken polders en waterschappen voor den aanleg van het Alerwedekanaal gesloten moesten deze kleikisten bij eene breedte van 1 of 2 Al. reiken van de hoogte van AP. tot 1 Al. beneden den kanaalbodem, dus tot 4.70 Al. — AP.

Deze kleikisten zijn zeer kostbaar geworden, omdat zij op de meeste plaatsen veel dieper zijn doorgezakt dan noodig was, tengevolge waarvan goede klei tekort kwam en daarvoor afzonderlijk land is gekocht moeten worden.

Wanneer men de gekozen constructie toetst aan de eischen door golfslag en zuiging der booten gesteld en 0.40 Al. — AP. als een gemiddelden kanaalstand (Amstellands boezem) aanneemt, dan blijkt dat de verdediging zich uitstrekt 90 cM. boven en 85 cM. beneden den waterspiegel en zulks bij een (lauw beloop van 2 op 1.

Dit is zeer voldoende te achten.

De hoogte van de verdediging boven den waterspiegel is zeer zeker voldoende, daar de levende staken boven de lijn van AP. in groei geraakt zijnde wilgenhakhout hebben doen ontstaan dat de goll belet verder legen het dijksbeloop op te loopen. (Zie plaat XXVII, figuur 5.)

De diepte van de verdediging beneden den waterspiegel is vooralsnog niet gebleken onvoldoende te zijn. Alleen daar waar het maaiveld van de polders lager dan 1.25 Al. — AP. lag is

het kleine prisma opgehoogde grond voor de perkocpalenrij aanwezig weggeraakt doch de perkoenpalen zijn stevig te lood in den bovengrond blijven staan.

Dit de beschouwing van de teekening der grondboringen waarop in een lijn op 1.25 M. — AP. getrokken, de onderkant der boordverdediging is aangegeven, blijkt dat slechts in enkele polders en dan nog niet eens over de geheele lengte van den dijk het kanaalbeloop beneden de verdediging uit opgehoogden grond bestaat. (Plaat XXVI, figuur 4.)

In den Diempolder, in den Gemeenschapspolder, in den Aetsveldschen polder en in het Oostzijdsch Waterschap is dit het geval, want de ligging van het maaiveld is als volgt:

in den Diempolder op	1.40 M. — AP.
» » Overdiempolder op	1.15 M. — AP.
v Gemeenschapspolder van	1.15—1.50 M. — AP.
* »» Aetsveldschen polder van	1.15—1.50 M. — AP.
» j) Garstempolder op	1.25 M. — AP.
» » Oostzijdschenpolder op	1.40 M. — AP.
» den polder Voorburg op	0.45 M. — AP.
» de polders Holland en Sticht van	0.85—1.10 M. — AP.
)> den polder Honderd op	1.15 M. — AP.
» i. polder IJreukelerwaard op	0.80 M. — AP.
in » Otterspoorbroekpolder van	0.00—0.80 M. — AP.

Over de grootste lengte van het kanaalgedeelte tusschen Amsterdam en Maarssen bestaat dus het beloop beneden de perkoenpalen uit gezeten grond. Daarop werd tot heden nog geen achteruitgang geconstateerd.

De plaats van den verloren gegane grond beneden de perkocpalenrij wordt echter aangevuld met de puinstukken, die door den golfslag los mochten geraken en naar beneden rollen.

In de mededeeling van ons medelid van der Sleyden gedaan in de vergadering van 8 November 1892, zegt deze omtrent het kanaal door Zuid-Bevenland dat het natte profiel daarvan in zulk een gunstige verhouding staat tot het ingedompeld profiel van de schepen en voegt daaraan toe dat deze gunstige omstandigheden op het Merwede-kanaal niet bestaande, de tijd ten opzichte van de daar aangebrachte versterkingen nog uitspraak zal moeten doen of die lot genoegzame diepte zijn aangelegd.

Deze diepte werd echter door den heer van der Sleyden opgegeven als te zijn 0.00 M. beneden den waterspiegel; dit is niet volkomen juist, zij is, zoo als gezegd, 0.85 M. beneden den gemiddelden waterstand of 0.05 M. beneden lagen stand aangelegd en na de zakking der dijken up vele plaatsen zeker nog tot een lager peil aanwezig.

Ik vertrouw dat de heer van der Sleyden de toekomst der oeververdediging van het Merwede-kanaal te donker inziet en inerk tevens daarbij op, dat de verhouding tusschen kanaalprofiel en grootspant, hoewel niet zeer gunstig, toch ook niet ongunstig te noemen is, en dat de beloopden Hauw zijn, wat een groot voordeel is te achten.

De ondervinding met de gekozen constructie opgedaan, is nog gering, doch gunstig.

Figuur 5 stelt voor een dwarsprofiel genomen in Maart 1893 in den Aetsveldschen polder op het kanaalgedeelte Nigtevecht—Smal Weesp dal in April 1890 voor de scheepvaart is geopend

en geregeld zeer druk en met stoomschepen bevaren is. Het maaiveld lag in dien polder van 1.40—1.00 M. — AP.

De beloopden hebben zich zeer goed gehouden; van 0.75 M. — AP. tot op AP. werd de grond door de kabling en de haal der golven van onder het puin hier en daar weggehaald, waardoor eene aanvulling met puin, gemiddeld op i/i M³. per M. boord te stellen noodig werd. Zooals de teekening aangeeft ging de puin niet verloren doch kwam lager tusschen de staakrijen te liggen, die hunnen stand behielden en met de koppen in een vlak bleven.

Door het verwerken van ongeveer 2000 M³. puin op de wederzijdsche boorden van het kanaal van Amsterdam tot Nigtevecht hetwelk eene uitgaaf vordert van ongeveer f 400 zullen de beloopden der boordverdediging wederom tot de koppen der slaken met puin aangevuld worden.

De teekening geeft ook een voorstelling van het rijshout dat ontslaan is door het in groei geraken der levende staken, hetwelk als regel slechts boven de lijn van AP. plaats vond.

In figuur 3 van plaat XXVI is voorgesteld de doorsnede van het grootste schip dat volgens het bijzondere Reglement van het kanaal daarop mag varen, zijnde breed 10.50 M., diepgang 2.05 M.; de ondergedompelde doorsnede is dus ongeveer 28 M¹. Het natte dwarsprofiel van het kanaal is ongeveer 88 M¹.

De verhouding is daarbij dus slechts ruim 1 tot 3, doch voor de gewone schepen, die van het Merwede-kanaal gebruik maken, is die verhouding veel gunstiger en wel 1 tot 5. De groote schepen varen daarbij zeer langzaam.

De meeste golfbeweging en zuiging wordt voortgebracht door de L'dig varende schroefsleepbootjes en door enkele snelvarende goedereubooten.

Mocht de meening van de heer van der Sleyden dat de benedenglooiingen der binuonscheepvaartkanalen tot dezelfde diepte als de diepgang der stoombooten, dus nagenoeg tot de bodem, verdedigd moeten worden, later blijken juist te zijn, dan voorzeker zullen in ons vaderland nog tonnen gouds daarvoor beschikbaar gesteld moeten worden.

Hij de groote lengten der te verdedigen kanaalboorden was het zaak bij den aanleg van het Merwedekanaal deze deugdelijk doch niet te kostbaar te maken.

Ik geloof dat aan dien cisch behoort is voldaan.

Van grooten invloed op de keuze der constructie was vooral de grondsoort, waarop de verdediging zoude moeten gemaakt worden.

Daar het kanaal- en dijksbeloop één zijn, stond de vorming van de oevers met die der dijken is een onafscheidelijk verband.

De grond bestond voor een groot deel van het kanaal tusschen Amsterdam en Maarssen uit slap en ligt veen waarvan ik hier een stuk gedroogd vertooneu kan.

Dit stuk is zonder enige andere werking dan uitdroging teruggebracht van de grootte van 2 dM³. tot die welke het nu heeft, zijnde 0.52 dM³. en in gewicht verminderd van 1.002 KG. tot 0.200 KG.

De 2 dM³. grond bevatte dus slechts 0.200 KG. vaste stof. Van deze stof moesten nu de dijken van het Merwedekanaal worden opgeworpen, en in deze stof het natte profiel worden gegraven en gebaggerd.

Baggeren bleek al spoedig de eenig mogelijke weg om het kanaal op diepte te krijgen, zoodat een werkwijze gekozen werd, waarbij de gebaggerde specie onmiddellijk tot vorming van den dijk werd verwerkt, hetgeen door baggermolens met transporteurs kon geschieden.

Daarbij werd als volgt gewerkt. Nadat eerst van de onteigende strook grond de zoden gestoken en langs de grens der Hijks-terreinen opgestapeld waren oin later tot bekleeding der beloo- j te worden gebruikt, werd de kleilaag, die bijna overal in lagen van verschillende dikte op het veen aanwezig was in een daartoe J gegraven sleuf tot een kleikist verwerkt met den bovenkant op 0.50 M. -f- AP. gelegen. Men hoopte dat deze niet lager dan tot AP. zoude zakken. (Zie plaat XXVI, figuur 3.)

De grond uit die sleuf, uit de bermsloot en verder uit het kanaalprofiel afkomstig, werd gebruikt om het kanaalbeloop op te zetten, de kleikist voor zoo ver boven het maaiveld gelegen te steunen en den binnenberm van den dijk te vormen.

Daardoor ontstond een profiel van den dijk, als op de teekening is afgebeeld, bestaande uit drie evenwijdig loopende kaden op ongeveer AP. gelegen, in de middelste waarvan de kleikist zich bevond. Daarbij was gezorgd dat in het midden althans, het kanaal eene diepte van 2.50 M. — AP. verkreeg.

In het kanaal werd toen zoo veel water uit de polderslooten of uit boezemwateren getapt dat een baggermolen met transporteur daarin werkzaam kon worden gesteld. De beloo- en de oever- • verdediging waren te voren tot 0.50 M. — AP. afgewerkt.

Tusschen de pas genoemde kaden werd door den transporteur met de opgebaggerde specie de dijk opgewerkt tot ongeveer AP.

Nadat de slappe specie voldoende opgesteven was om verwerkt | te kunnen worden, werden daarvan weder kaadjes gevormd, thans met de kruin op 1 M. -f- AP. gelegen en de ruimte daartusschen met den transporteur gevuld.

Andermaal liet men de specie opstijven en vormde daarna eindelijk do kaadjes, die lettende op de waargenomen zakkingen meestal tot oene hoogte van 1.70 a 2.00 M. -f- AP. werden opgewerkt.

Hier is alzoo eene vorming van den dijk in 3 tempos afgebeeld en gerekend dat eene overhoogte van 0.70 M. a 1.00 M. vol- doende zoude blijken.

Er zijn echter tal van dijkvakken geweest waar deze werk- wijze tot ó-maal toe is herhaald moeten worden. Op die plaatsen was de grond van het kanaal lang niet voldoende om de dijken te vormen en moest grond van elders aangevoerd worden. Deze werd dan met onderlossers in het kanaal gestort, door den bagger- molen opgehaald en door den transporteur op den dijk gebracht. I

De kleikist moest, zooals reeds is medegedeeld, opgeleverd worden met den onderkant op 4.70 M. —, met den bovenkant op AP. j Al spoedig bleek het dat de sleuf niet veel dieper dan tot 2.00 M. — AP. behoefde gegraven of gebaggerd te worden. De zware klei zakte, zeer ten naddele van den aannemer, uit zich zelf zeer diep door, meestal tot op het zand dat op de meeste plaatsen eerst belangrijk lager dan op de diepte van 4.70 M. — AP. wordt aangetroffen.

Voortdurend inoest de bovenkant van de kist daarbij opgehoogd

worden. Om van de ligging daarvan op de hoogte te blijven, werd telkens als de specie van den dijk genoegzaam opgesteven was, de kleikist bloot gegraven, wat geen bezwaar opleverde omdat van den uitgegraven grond de zoo even vermelde kaadjes konden gevormd worden. Voor dat de transporteur aan het werk mocht gaan, werden de kleikisten weer opgehoogd tot ongeveer 0.50 M.-f- AP.

Vermelding verdient hier dat in den Gemeenschapspolder de sleuf van de kleikist door een afzonderlijk daarvoor ingerichten excavatcur in den dijk werd gevormd op de wijze als op de hier aanwezige photographie duidelijk is te zien. Do klei tot vorming van de kist werd per spoor aangevoerd en achter de hand verwerkt.

Uit hetgeen omtrent de vorming der te verdedigen beloo- en is medegedeeld volgt als van zelf dat de onderste gedeelten der oeververdediging geheel gereed waren toen met de bovenste ge- deelten nog moest worden begonnen en dat het voltooide werk noodzakelijk alle veranderingen moest ondergaan die het beloop ten gevolge van het sterk zakken der dijken onderging.

In het algemeen hebben de beloo- en zich bij die zakking en vervorming goed gehouden. De grootste afwijkingen werden aangetroffen in de polders Sticht, Oostzijds en Otterspoorbroek, waarvan hier een profiel is afgebeeld. (Plaat XXVII, figuur 0.)

Uit dit profiel blijkt dat in deze polders waar de ondergrond zeer slap is, de dijk beneden het peil van het vroegere maaiveld breeder geworden is, doch daarboven is de dijk onder steiler beloop dan 2 op 1 geraakt.

De oeververdediging is, omdat zij tijdens het zakken der dijken gedurende den aanleg van het werk steeds met puin werd aan- gevuld, in zeer goeden toestand blijven vorkeeren. De staakrijen zijn echter gedeeltelijk op grooter afstand dan 33 cm. gekomen.

Ik meen de aandacht der leden er op te mogen vestigen dat bij zulke vormsverandering der oeverbeloo- en, bij vele systemen de oeververdediging geheel verwoest zoude zijn geworden.

De zakking van de beloo- en was veel minder dan die der klei- kisten in de dijken, die bijna alle tot op den zandbodem door- zakten.

Nadat de dijken in het ruwe voltooid waren, werd een onder- zoek ingesteld naar de ligging van den bovenkant der kisten en deze werden op zeer vele plaatsen bevonden zoo aanzienlijk gezakt te zijn dat eene ophooging tot AP. niet achterwege mocht blijven.

Een belangwekkend punt leverde daarbij de dijk in den Gemeenschapspolder. (Zie plaat XXVI, figuur 3.) Aldaar werd be- vonden dat de onderkant der kleikist doorgezakt was tot 0.50 M. — AP. en de bovenkant, die op AP. moest liggen, tot 1.85 M. — AP. Op de wijze als op de teekening is aangegeven, moest toen de kleikist ontgraven worden en tot AP. worden op- gehoogd. Dit kon geheel in den droge geschieden. Zelfs het gedeelte van het dijksprofiel aan de kanaalzijde van de kleikist bleek geheel waterdicht te zijn, hoewel enkel uit veen bestaande.

De arbeiders werkten op 1.85 M. — AP. slechts door een paar meters veen van het kanaalwater (op 0.40 M. — AP.) gescheiden. Op deze plaatsen bleken de kleikisten dus geheel overbodig.

De werkwijze bij de vorming van den dijk gevolgd, had op enkele plaatsen noodlottige gevolgen voor de dijks- en oeverbeloo- en daar

somtjids de kade aan de kanaalzijde doorbrak of zelfs afschuiving van het geheele kanaalbeloop plaats had. Zoo gebeurde dit op vrij groote schaal met een gedeelte van den oostelijken kanaaldijk in het Oostzijdsche waterschap op 26 November 1891 (Zie plaat XXVI, figuur 2). Aldaar bestond de bodem tot groote diepte uit slap veen en zakten de dijken zeer sterk, zoodat veel grond tekort kwam, die van elders moest aangevoerd worden.

De aangevoerde grond was klei, die in het kanaal gestort werd en voor de tweede maal opgebaggerd door den transporteur tusschen de kaden tot eene hoogte van ± 2.00 M. -j- AP. werd verwerkt, en daar in den vorm van slappe klei aankwam.

Het uit veen bestaande kanaal- en dijksbeloop bleek het gewicht dier zware massa niet te kunnen tegenhouden. De kanaalbodden perstte op tot 0.85 M. -+ AP. en het dijksbeloop schoof af, zoodat van de kruin slechts 1.30 M. breedte aan de binnenzijde bleef staan. De kleikist, waarvoor 2 M. water werd gepeild, deed als bekledingmuur dienst en behoeve waarschijnlijk den polder voor inundatie.

De herstelling van het dijksbeloop geschiedde door aanplemping en aanvulling met zand, gepaard met voorzichtige wegbaggering van het opgeperste veen.

Tot herstelling van de verwoeste oeververdediging werd beneden het kanaalpeil een zinkstukje aangebracht.

Ik meen deze mededeeling te kunnen besluiten met over het algemeen van de boordverdediging van het Merwedekanaal te getuigen dat zij zich onder de gegeven omstandigheden goed houdt en dat zij wat betreft de kosten van aanleg en in verband met de bijzondere geaardheid der gronden, goed gekozen kan worden genoemd.

liet lid *Coirtul*: Uit de mededeeling van liet lid van den Thoorn is op nieuw gebleken, dat er eene macht in den staat aanwezig is, die zeer belemmerend werkt, namelijk die der waterschapsbesturen. liet geld aan de kleikisten, waarvan de vorige spreker heeft gewaagd, was geheel nutteloos besteed. Een enkele persoon in die besturen is soins voldoende om op een dwaalspoor te leiden. En dit is niet alleen bij het Merwede-kanaal gebleken; overal treedt die macht der waterschapsbesturen tusschenheide. Wij kunnen hier in den laag er ook van medespreken. Een goede wet, regende de bevoegdheid der waterschapsbesturen, zou zeer gewenscht zijn.

Maar dit is *eigenlijk niet* wat ik zeggen wilde. Ik wilde den lieer van den Thoorn vragen of de ondervinding bij het Merwedekanaal geleerd heeft dat de verhouding tusschen het dwarsprofiel van het kanaal en het grootspant van de groote Keulenaars die op het kanaal worden toegelaten juist is en dat de schepen elkander kunnen voorbij varen, zonder averij te maken aan de werken of onderling.

Het lid *ructi TA»»o-m*: Ten opzichte van de in gebruik name door de scheepvaart, splitst zich het traject Amsterdam—Maarssen in twee deelen en wel in het vak Amsterdam—Nigtevecht (dat reeds sedert 1890 geregeld bevaren wordt en het vak Nigtevecht—Maarssen dat eerst bij de openstelling van het kanaal tot Veerwijk in gebruik is genomen. Tot die openstelling

(op '1 Augustus 1892) kon echter het eerstgenoemd kanaalvak slechts bevaren worden door kleinere Rijnschepen die langs de Keulsevaart hun reis verder konden vervolgen.

De ondervinding met groote Hijnschepen opgedaan dateert dus slechts sedert Augustus van het vorig jaar, doch heeft getoond dat de bezwaren door den heer Conrad bedoeld zich nog niet hebben voorgedaan.

Wel rezen er in de allereerste dagen klachten over liet grondraken van Hijnschepen, doch bij onderzoek bleek dat die schepen van rechthoekige doorsnede de belooopen nu en dan raakten, zelfs wanneer zij niet voor andere schepen uitweken.

De schippers schenen in den beginne niet genoegzaam doordrongen van liet wenschelyke om bij flauw hellende kanaalbelooopen te zorgen op genoegzame afstanden uit den oever te varen. Een schip toch van 2.30 M. of 2.50 M. diepgang moet natuurlijk minstens -t.60 M. of 5.00 M. uit de waterlijn blijven of het raakt de belooopen, het raakt dan grond, doch geenszins «aan den grondp.

Dit was in liooe mate het geval met de «Mozart», een groot Rijnschip, dat op 16 Augustus 1892 het kanaal bevoer, hetwelk tot veel geschrijf en een onderzoek van wege de Kamer van Koophandel van Amsterdam aanleiding gaf. Dit schip schijnt, volgens de berichten, het kanaal zoo wat zigzagsgewijze bevaren te hebben, telkens de wederzydsche belooopen rakende, en voor zulk een wijze van varen is natuurlijk de bodembreedte van 20 M. wel wat gering.

Van beschadiging van schepen onderling bij liet passeeren is mij geen enkel geval ter ooro gekomen.

De schepen kunnen elkander met voorzichtigheid zeer goed passeeren. Ook het beloop raken schijnt niet meer voor te komen.

liet lid *BB%iel* wijst in de eerste plaats op de dijken van de Haarlemmermeer. Te Aalsmeer bijvoorbeeld werd op het slappe veen ter plaatse waar de dijk moest komen eene laag gebaggerd veen uit de toekomstige ringvaart aangebracht; men liet die droogen en dan bracht men een tweede laag aan. Daarbij was geen sprake van eene kleikist. Waarom kon dit voorbeeld niet dienen tegenover de polderbesturen om het onnoodige van de kleikist aan te wijzen? Spreker wenscht te dezer gelegenheid den ingenieur van Rijnland te vragen of de dijken bij Aalsmeer aanleiding tot waterdoorlating geven?

In de tweede plaats wijst hij er op, dat men bij een kanaal met twee zaken te doen heeft: de verhouding van dwarsprofiel en grootspant, door welke verhouding de zoogenaamde zuiging wordt bepaald; en in de tweede plaats de golfslag die vooral aan de oppervlakte van het kanaal nadeelig is voor de oevers. Waarom heeft men geen bermten aangebracht? Wij hebben een sterk sprekend voorbeeld van liet nut van breede bermten aan liet Noordzeekanaal; want ofschoon dit druk door stoombooten bevaren wordt heeft men nooit gehoord van bezwaren bij de instandhouding van de oevers van dat kanaal.

liet lid *rat» fSt'» 't'iaovm* De polderbesturen, die de kleikisten cischten, wilden de dijken van het Merwedekanaal absoluut dicht hebben. De kleikisten hebben dit doel dan ook werkelijk doen bereiken; zonder eenige reserve kan verklaard worden dat de dijken dicht zijn.

De bermen zijn bij de dijken van het Merwedekanaal niet noodig geoordeeld.

Zooals de ondervinding tot nog toe heeft geleerd, heeft het gemis aan een berm geen bezwaar opgeleverd, hoewel ik gaarne bermen aanwezig had gezien, vooral met het oog op de mogelijkheid van toenemende hoogere eischen van de scheepvaart, waarbij dan verbreding van het kanaal gemakkelijker zal zijn.

Het lid *Conyfui*: De kwestie van het aanbrengen van bermen I komt meer te pas bij grootte en diepe kanalen. Ze worden daar i door de natuur gevormd, en wij zullen goed doen de natuur te volgen. Op ondiepe kanalen zijn zij echter minder noodig.

Do aanleg van bermen is altoos kostbaar, omdat men meer grond moet onteigenen.

Intusschen deze quistie zal ter sprake komen op het Congres van biiinenlandsche scheepvaart dat in 1894 te 'sGravenhage zal gehouden worden en dus wensch ik opnieuw de heeren te verzoeken om op de onder hun beheer staande kanalen waarnemingen te doen omtrent de gewenschte verhouding tusschen grootspant, dwarsprofiel en snelheid. De geachte spreker zal daartoe zeer zeker in de gelegenheid zijn.

Het raadslid *tuin Minnet*: Het is mij zeer aangenaam dat de heer Hnet een bepaalde vraag tot mij heeft gericht, die mij dwingt het woord te nemen. Ik had nog een korte mededeeling te doen, maar zou na de philippica van den heer Conrad wellicht den*moed hebben gemist, als ingenieur van ecu waterschap, hier het woord te voeren.

Het lid *Vonvatit* U heb ik daarbij niet bedoeld.

Het raadslid *van BHhhet*: Ik ben zeer gevoelig voor de wellendheid van den heer Conrad jegens mij, en uit dankbaarheid wil ik dan ook een goeden raad geven, namelijk dezen, dat als men eene wet op de waterschapsbesturen wil zien tot stand komen, men de zaak vooral *handig* aanpakke; hiervan is tot nu toe niet veel gebleken

Op de vraag van den heer Huet of er veel kwel is naar den Haarlemmermeerpolder, moet ik hem verwijzen naar den ingenieur van den polder den heer Elink Sterk; wat ik er van weet is dit: dat niet de dijken lekken maar dat het water onder de dijken en zelfs onder de ringvaart doorgaat. In de buurt van Heemstede is boezemland, waar het water doordien de slootten zijn afgesloten tot 20 M. lager dan de boezem afzakt. Dit is het cenige wat ik op de vraag van den heer Huet kan antwoorden.

Eu nu nog iets tot aanvulling van het gesprokene over de oeverbekleding. Als een voorbeeld van voldoende en vrij goedkoope verdediging van kanaalboorden wil ik wijzen op het Prins Hendrikkanaal bij Katwijk, onder de leiding van den ingenieur Waldorp Jr. aangelegd, dat diep in de duinen is uitgegraven en gemeen ligt met den boezem van Uynland. De glooiingen zijn overal 2 op 1, en even beneden den gewonen boezemstaml is een lage berm van 1 M. nreedte gespaard. Tot 2 Al. — AP. heeft men de schuine kanten en de hermen bedekt inet ecu laag rietzoden ter dikte van 0.25 M.; die zoden werden uit de omstreken van Ürielle | aangevoerd, en de kosten kwamen op ongeveer f 3,— den strek-

kenden meter. In 1878 is dit kanaal opgeleverd; het wordt ongeveer 10 maal daags bevaren met een stoomboot en er zullen ongeveer 20 andere vaartuigen per dag doorgaan. Van 1878 tot nu toe heeft men er niets aan te doen gehad; kanaal en boorden houden zich uitstekend. Nu is het daar een geheel ander terrein dan tusschen Amsterdam en Utrecht. Eerst zand, dan een laag klei of kleiachtig zand ongeveer van AP. tot 2 M. — AP. endaar beneden weder zand.

Ik heb het kanaal onlangs laten oppeilen en liet is mij gebleken dat het zeer weinig is veranderd; de lage berm is iets uitgetrapt en van de omringende duinen is een weinig zand ingestoven.

De kanten onder water zijn iets steiler geworden, waarschijnlijk door het ingestoven en het afgetrapte zand dat in de rietbegroeiing is blijven hangen.

Een schets van het normaal profiel van het kanaal volgens het bestek (zie plaat XXVIII) alsmede een afschrift van de onlangs genomen peilingen wordt hierbij overgelegd.

Ilil navolging van den heer Waldorp heb ik elders ook wel van rietzoden gebruik gemaakt tot bekleeding van de oevers en eens met goed gevolg.

Peilingen in het Prins Hendrikkanaal te Kahcijk aan Zee in Mei 18Ü3.

Aanvang van elke peilraai aan de noordzijde; de peilingen één meter uit elkander in cM. — AP. De raaien op afstanden

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Noordzijde	60	00	60	00	60	60	60	60	60	00	00	60
"	73	81	68	73	78	71	71	68	73	73	73	70
"	173	173	161	108	158	165	163	103	175	103	169	109
"	203	203	225	215	209	205	215	208	195	208	203	208
"	243	253	241	255	258	253	249	241	243	243	251	251
"	273	285	266	259	271	283	281	271	271	273	271	279
"	273	295	271	273	283	287	286	288	285	283	283	2S9
"	281	299	273	271	293	291	291	297	291	291	293	293
"	293	290	285	279	291	292	299	301	291	295	307	291
"	293	293	283	273	289	298	29S	296	297	297	303	293
"	281	297	283	273	283	295	298	293	295	293	287	291
w	270	298	291	209	283	290	291	295	293	293	279	291
"	209	293	285	261	283	279	279	291	289	293	263	283
"	203	285	269	253	269	269	268	273	275	273	258	283
"	253	271	255	245	239	245	250	255	258	251	241	201
"	239	253	233	231	217	223	231	228	231	223	213	239
"	209	233	215	218	193	199	213	205	211	203	203	227
"	158	193	193	193	173	183	183	198	108	173	193	
"	188	149	159	138	138	153	143	145	163	148	143	159
"	93	73	93	103	93	106	127	123	141	133	122	123
Zuidzijde	00	60	60	00	00	60	60	60	60	00	60	60

Langs de zuidzijde van het kanaal zijn loover de gelieele lengte de liooge gronden afgezand, waardoor de lage berm van 00—70 cM. — AP. is verloren gegaan.

liet lid *van tier Slvffim*: liet lid van den Tlioon heelt de quajstie zeer broed opgevat en wij hebben reden hem daarvoor dankbaar te zijn, want de mededeelingen, die hij deed omtrent den aard der specie, waaruit de kanaaldijken moesten worden samengesteld, zijn zeer belangrijk. Overigens meende hij dat ik met betrekking tot de diepte waartoe de verdediging moet worden

aangebracht wat zwaarmoedig was. Maar wij hebben dan toelievornomen dat de glooiing onmiddellijk beneden den voet der verdediging reeds aangetast is. Nu moge het waar zijn dat zulks alleen nog maar geconstateerd is op de gedeelten waar versche grondspecie is aangebracht en deze dus slechts weinig samenhang bezit; daar staal tegenover dat die beschadiging ontstaan is binnen den tijd van drie jaren gedurende welken het kanaalvak geopend is. In elk geval is nu reeds het bewijs geleverd dat de stroomingen en wielingen den bencdenoever aantasten en met belangstelling blijf ik afwachten hoe het verder zal gaan.

Hel lid van tien *TFntarn*: Mag ik den heer van der Sleyden hierop antwoorden dat ik bij het vermelden van de door hem bedoelde beschadiging van het beloop, namelijk het wegraken van het klein prisma grond beneden de perkoenpalenrij, op de teekening afgebeeld, er op gewezen meen te hebben dat dit alleen is geconstateerd op die plaatsen waar het maaiveld zeer laag (beneden 1.25 M. — AP.) gelegen was, zoodat voor die perkocnen het beloop tot op dat maaiveld uit versch opgehoogden grond bestond.

Beziet men de teekening der grondboringen waarop de hoogte der perkoenpalenrij is aangeduid, dan blijkt dat dit slechts op een achttal plaatsen het geval is.

Op andere punten valt geen beschadiging te constateeren. Eene beschadiging, die trouwens door een puinbestorting zeer gemakkelijk te herstellen is, en ook zich zelf herstelt daar de puinstukken van de oeververdediging afrollende aan den voet der perkoenen zullen blijven liggen.

liet lid *de iltan* wenscht eene vraag tot den heer Conrad te richten; daar deze op dit oogenblik niet aanwezig is, wordt dit tot nader uitgesteld.

liet lid *BBnet*: Nog eene korte opmerking, liet Merwede-kanaal, nu het gereed is, voldoet aan geheel andere eischen, dan waarvoor het is aangelegd, die zeer bepaald de Rijnvaart betroffen.

Dit blijkt uit de vele binnenschepen die dit kanaal volgen, omdat zij niets behoeven te betalen. Dat het kanaal verbetering in de Rijnvaart van Amsterdam heeft gebracht is wel zeker want voorheen bedroeg het vrachtverschil tusschen Ruhrort—Amsterdam en Ruhrort—Rotterdam ongeveer 1 en thans nagenoeg f 0.50. Toch overtreft de vaart van binnenschepen verre de eigenlijke Rijnvaart, die daardoor zeker wel belemmering zul ondervinden.

liet raadslid *Stieltje**: Ook mij spijt het dat de heer Conrad op het oogenblik niet meer ter vergadering is, omdat ik niet weet of het, bij het stellen zijner vraag aan den heer van den Thoorn, zijne bedoeling was geconstateerd te zien, dat het dwarsprofiel van het Merwede-kanaal voldoende is wat de breedte betreft. Het komt mij voor dat men te dien opzichte niet te optimistisch mag zijn. Volgens het tegenwoordige reglement kunnen op het kanaal schepen toegelaten worden tot 10.50 M. breedte; hij een bodembreedte van 20 M. blijft dan echter voor die schepen eene ruimte onderling en langs de kanaalboorden over van in het geheel slechts ongeveer 1 M., wat bij de groote scheepslengte van meer dan 80 M. onvoldoende is. Daarbij komt, dat de sluisen zijn aange-

legd met 12 M. doorvaartwijdte, en deze dus het varen van nog bredere schepen toelaten, zoodat zich hier het opmerkelijke feit zal kunnen voordoen, dat het niet de afmetingen der kunstwerken zijn, maar die van het dwarsprofiel van het kanaal, die de vaart met groote schepen in de toekomst beperken.

liet zou daarom zeker wenschelijk geweest zijn indien men, niet zoozeer ter bescherming van de boorden, maar met het oog op latere verruiming, bermen had aangebracht. Thans kan verruiming van het profiel alleen worden verkregen door verlegging van de dijken met de daarin aanwezige kunstwerken en kleikisten of door het maken van beschoeiingen of kaaimuren, wat tot groote kosten zal leiden.

Uit het feit dat tot dusverre geen bezwaar ondervonden wordt bij het elkander passeeren van de groote schepen, die op het oogenblik het kanaal bevaren, mag daarom niet de gevolgtrekking gemaakt worden, dat het profiel goed gekozen is en men die keuze later niet zal betreuen.

Het lid van *tier Sle/jltn*: De heer Hueter heeft mijne aandacht er op gevestigd dat het Merwede-kanaal druk bevaren wordt door kleinere schepen, waarvoor het niet bestemd was, en slechts weinig bevaren door de groote Rijnschepen, waarvoor het is aangelegd. De gevolgtrekking, die deze spreker daaruit afleidde, ben ik echter geneigd om te koeren. Juist omdat de vaart met diepgaande schepen niet bijzonder druk is geweest, bleef de beschadiging van den niet verdedigden bencdenoever in dit driejarig tijdvak nog beperkt. Met liet oog op het verkeer der kleinere vaartuigen is de bestaande verdediging daarentegen tot voldoende diepte aangebracht, zoodat van een meer of minder drukke vaart van deze geen merkbaaren invloed op den toestand der boordverdediging is te verwachten.

Het lid van *tiet» Tfittorn*: Het lid Kemper maakt er mij opmerkzaam op, dat niet volkomen juist is, dat alle polderbesturen eene kleikist zouden geëischt hebben, doorgaande tot de diepte van 4.70 M. — AP. Als er eene kleilaag in den bodem werd aangetroffen, dan behoefde de kleikist slechts tot op die laag door te gaan, althans wanneer op die wijze kwelwater belet werd in de polderslooten te geraken.

Beziet men de grondboringen, dan blijkt dat alleen in den Aetsveldschen polder zulke kleilagen aangetroffen zijn. Voor de andere polders moest ter voldoening aan de bepalingen der contracten de kleikist doorgaan tot op 4.70 M. — AP.

De *ipresittlenl* bedankt den spreker voor zijne mededeeling en zegt het volgende:

Wij hebben nu in drie vergaderingen veel belangrijks gehoord over de verdediging van kanalen. De heer Conrad heeft ons medegedeeld dat deze queestie op het aanstaand congres een der punten van behandeling zal uitmaken. De Raad van Bestuur richt met het oog daarop eene uitnoodiging tot de leden van het Instituut die betrokken zijn bij liet beheer van Rijks-, provinciale- of particuliere kanalen, om hunne ervaring mede te deelen volgens een tableau, dat hier ter tafel ligt. In het Instituutsjaar 1888/89 heeft wijlen ons medelid van Kerckhoff reeds eene verzameling aangeboden, die nu is aangevuld in de Noveinbervergadering van

verleden jaar, in die van Februari 1893 en in deze vergadering. Dit alles maakt nog niet een geheel uit. Tot dat doel zal de invulling van dit tableau bevorderlijk zijn. Dit is verdeeld in tien kolommen, waarvan de opschriften zijn als volgt:

I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

		I → O Ū	& -3-§ É 1						
		ü S »	g j j ü						
		u £ . S	J 5 a O						
		0 M	o . i 13						
		tcz	* s | S . S a j u						
		~5 S	gs = . ö - 3 a						
		cu	B ' 5 - § O ^						
			tu						
			H						
			I L						
			* 2 c l B >						

De kolom IX vooral kan van zeer belangrijken aard worden. Velen van ons hebben zich wel eens eene illusie gemaakt van eene door ons bedachte boordvoorziening en als wij die later dachten terug te zien was deze reeds door eene geheel andere vervangen. Do Raad noodigt de aanwezigen uit hetzij zelfde vragen te beantwoorden, hetzij de afwezigen er op attent te maken. Daarna zullen wij de gegevens verzamelen tot één geheel.

De lijsten kunnen bij den Secretaris worden aangevraagd.

10. De bn' Cttiilr » èt stelt alsnu voor de gewone pauze te houden en verzoekt het raadslid Stieltjes en het lid Bakhuis zich te belasten met het opnemen van de stemmen voor de nieuw te benoemen leden van den Raad van Bestuur, ter vervanging van de aftredende raadsleden dr. Ch. M. Schols, dr. li. F. van Dissel en I. A. Lindo, van welke de laatste, ingevolge de bepalingen van art. 22 van het Reglement als zoodanig herkiesbaar is, en voorts van het raadslid ft. A. I. Sncthlage, die met het eind van het Instituutsjaar 1892—1893 zijn ontslag heeft genomen.

Voorts verzoekt hij het raadslid Schroeder van der Kolk en het lid Steyn Parvé zich te belasten met het opnemen van de stemmen wat betreft de in de vorige vergadering als nieuwe leden voorgestelden.

17 Nadat de vergadering is heropend wordt het woord gegeven aan hel lid JMan. Deze zegt het volgende:

Naar aanleiding van het door den heer Conrad zoo even gesprokene, wenschte ik het woord te vragen. Dit het door hem medegedeelde moet opgemaakt worden dat de kleikist in het slappe dykslichaam door den Rijkswaterstaat niet werd noodig geacht en slechts noodc ter voldoening aan een onbillijken eisch van de betrokken polderbesturen is aangebracht.

Alvorens aan dien eisch toe te geven moeten echter besprekingen en correspondenten hebben plaats gehad. Om nu het verwijt van den heer Conrad tegen de polderbesturen in het algemeen tu kunnen beoordeelen, zoude ik willen vragen, waaruit gebleken is dat de Rijkswaterstaat de verantwoording voor de waterdichtheid der kanaaldijken zonder kleikist, vooraf, op zich durfde nemen.

Het lid Courtul: Ik kan de vraag van den heer de Man natuurlijk niet beantwoorden door mededeeling van de correspondentie tusschen de waterschapsbesturen en de Regcering. Maar als ingenieur zou ik de vraag beantwoorden in den zin dat ik de verantwoordelijkheid gerust op mij zou genomen hebben. Wanneer zou gebleken zijn dat er ondichtheid bestond, zou er altijd gelegenheid zijn geweest om de kleikisten aan te brengen daar waar zij noodig waren, terwijl nu kleikisten over de geheele lengte der dijken zijn aangebracht, wat zeer kostbaar is.

Met den aanleg van dat Merwdekanaal zijn vreemde zaken voorgevallen en eischen gesteld. Ik zal er een paar mededeelen. Er moest bijvoorbeeld een brug worden gelegd over het kanaal, maar men kwam in verzet omdat de ijzeren leuning hinderlijk zou zijn aan den windvang van een nabij gelegen watermolen, terwijl de brug binnen het molengebied, doch de brugwachterswoning er buiten viel. De eisch was opruiming van die leuning. De onredelijke eisch van een ander waterschapsbestuur heeft den Staat genoodzaakt een stoomgemaal op te richten tot afmaling onder zekere omstandigheden van den schutkolk der Merwdekanaal-schutsluis te Gorinchem.

En zoo zoude ik er nog vele voorbeelden kunnen bijvoegen.

Dit rechtvaardigt dus wel cenigerinate mijne opmerking omtrent de waterschapsbesturen, doch gaarne erken ik dat ik cenigszins in te algemcenen zin gesproken heb, want ongetwijfeld er zijn ook uitzonderingen.

18. Het woord wordt alsnu gegeven aan het lid rat » rtostr, die cenige mededeelingen wenscht te doen omtrent het irrigatie-wezen in Nedcrlandsch-Indië. Deze zegt:

Door den President van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aangezocht om het onderwerp u Irrigaties in Nederlandsoh-Indië » in deze vergadering ter sprake te brengen, ben ik daartoe niet dan aarzelend overgegaan, omdat dit onderwerp zoo veelzijdig, zoo ingrijpend en zoo omvangrijk is, dat aan een volledige behandeling daarvan in een vergadering als deze niet te denken valt.

Ik heb echter geineend do belangstelling in Indische waterstaats-aangelegenheden, die uit het aanzoek van den President bleek, niet te mogen teleurstellen, en bij wijze van inleiding van het onderwerp in den boezem van het Instituut, mij tot ecnige mededeelingen te mogen bepalen, die zoo zij dan al in de verte geen aanspraak zullen maken op een cenigszins volledig overzicht van de irrigatiepicpstie en wat daaraan annex is, toch eenig inzicht in de zaak zullen geven, en naar ik vertrouw zullen beantwoorden aan het zoeven genoemde doel, opwekken van belangstelling.

Vooraf zij 't mij vergund in herinnering te brengen dat »le wetenschappelijke zijde van het vraagstuk door den Hoofdingenieur van den Indischen waterstaat J. E. de Meijer behandeld is geworden in het le deel van de «Waterbouwkunde» onder redactie van de hoeren llenket, Schols en Telders, en voorts dat ik cenigeri tijd geleden een verkort overzicht heb gegeven van hetgeen in de laatste jaren op irrigatiegebied in Indiö is verricht geworden, in eene te Delft gehouden voordracht, die in haar geheel in de Febbruari-afleveringen, van het tijdschrift «De Ingenieur» is opgenomen. Ik heb hot niet ondienstig geacht de daarbij behoorende irrigatiekaarten hier op te hangen, ten einde met een enkele

verwijzing te kunnen volstaan waar zulks mocht te pas komen.

Ten einde in dezo vergadering een denkbeeld te geven van wat men in Indië onder den algemeenen naam van Irrigatiewerken verstaat, heb ik gemeend het eerste gedeelte dezer voordracht te moeten wijden aan een eenigszins gedetailleerde beschrijving van hydrografische toestanden in een gewest, waar om verschillende redenen deze toestanden hoog noodig voorziening vorderen, en daaraan toe te voegen een overzicht van wat men lot dusverre gedaan heeft, en naar welke beginselen de zaak definitief onder handen zal genomen moeten worden, (let zal daaruit blijken dat men verkeerd zou doen door aan het woord Irrigaties de enge betekenis toe te kennen van werken, dienende om water op bouwgronden te brengen, maar dat daarbij veel meer gedacht moet worden aan het complex van werken, noodig om den grond zoo productief mogelijk te maken, en dus in algemeenen zin ook om het waterbezwaar, dat in sommige streken het landbouwbedrijf zooveel schade toebrengt, weg te nemen. Voor de streek, die ik op liet oog heb, treedt dit onderdeel der qumstie meer speciaal op den voorgrond, en reeds uit dien hoofde gaf ik voor een bespreking daarvan te dezer plaatse daaraan de voorkeur.

Maar bovendien zijn de eigenaardige toestanden, waarop gewezen kan worden, bijzonder geschikt om ten aanzien van de economische zijde van het Irrigatie-vraagstuk de gedachten te bepalen.

De landstreek die ik op het oog heb is het zuidelijk gedeelte der residenties Bagelen en Banjoemas, waarvan een kaart op ~~40-400~~ hier aanwezig is, overgenomen van de mede hier aanwezige topografische kaart dezer residenties, en aangevuld met de voornaamste riviervleggingen enz., die sedert de topografische opname in 1857 zijn tot stand gekomen.

In tegenstelling van de Noordkust van Java, die nagenoeg geheel een alluviale vlakte is, en meerendeels door moerassen en strandbosschen (rizophoren) gevormd wordt, rijst de Zuidkust van straat Sunda tot straat Bali steil uit den Oceaan op. Slechts op enkele plaatsen is de bergachtige kustlijn door een vlakker strand onderbroken. Dit is voornamelijk het geval tusschen de Kinderzee bij Tjilatjap tot aan de monding der rivier Bogowonto, aan de grens der residenties Bagelen en Djocjokarta, waar het gebergte noordwaarts terugwijkt en de kustlijn door een duinrij is aangegeven. De vlakte, door het eentraal-gebergte van Java en deze duinrij begrensd, is weder onderbroken door het Karang Bollong-gebergte, dat zijn uitloopers tot aan den Oceaan heeft vooruitgeschoven, en met hooge steile rotswanden daarin afdaalt.

De hier bedoelde vlakte is door genoemd gebergte in twee deelen gescheiden, waarvan het westelijke onder den naam van Zuid-Banjomas bekend staat; de vlakte beoosten het Karang Bollong-gebergte, die van Zuid Bagelen, die inder speciaal zal behandeld worden, is begrensd door het centrale gebergte van Java ten Noorden, het Karang Bolloig-gehegte ten Westen, de duinrij ten Zuiden en het Djocjaschc-gebergte, uitloopers van de Merapi ten Oosten.

Omtrent den hydrografischen toestand dezer vlakte in vroegere tijden is weinig bekend; de residentie Bagelen kwam eerst na de beëindiging van den .lava-oorlog onder ons direct beheer, en wat wij er van vroeger van weten is van luttel betekenis. De Hoofd-

ingenieur Pet, die vele jaren in Bagelen werkzaam is geweest, leek van die vlakte aan, dat in overoude tijden de oceaan den voet van het centraalgebergte bespoelde en de gehele vlakte een baai was, met eilanden, ankerplaatsen, ondiepten enz. Daarvoor pleit onder meer liet vinden van ankers, touwwerk, overblijfselen van schepen, zeezand en schelpen, aan den voet van het gebergte.

De rivieren, die zich in deze baai ontlastten, voerden destijds, gelijk nog heden ten dage het geval is, grootc massa's slib af, dat zich in de baai nederzette en aanleiding gaf lot gestadige ophooging van den bodem; er vormde zich alluviaal terrein, doorsneden van moerassen. Bovendien ontstond aan den zuidkant onder de werking van de hevige branding die op de zuidkust staat, een duinrij van zeezand, die de uiteinden der gebergten van Karang Bollong aan de westzijde en van Djocjokarta aan de Oostzijde verbond. Valentyn deelt ons mede (4e deel blz. 25) dat in het begin der vorige eeuw in de vlakte een meer aanwezig was van 12 KM. lengte bij een breedte van 3 tot 0 KM, waar de vorsten van Malaram zich met de vischvangst vermaakten; in het begin dezer eeuw werd dit meer nog door zoogenaamde majang prauwen bevaren, waarvan de laatste in 1810 verdwenen is. In den .lava-oorlog werd de rawa door bewapende oorlogsprauwen bevaren, bewaakt en afgesloten. Vnn de moerassen (rawas) die zich ten gevolge van de slibafzetting achter de duinrij vormden, werd liet Oostelijke de rawa Wawar genoemd, het Westelijke de rawa Babak-Boyo; de grenzen dezer moerassen werden voortdurend achteruit gedrongen, en de droogvallende gedeelten onmiddellijk in kuituur gebracht. Daar de rivieren echter gecne of slechts zeer onvoldoende gelegenheid tot ontlasting hadden, stond in den regentijd de vlakte nagenoeg blank.

In 1834 werd ten behoeve der in het Oostelijk gedeelte der vlakte stroomende rivier de Look Oeloe een geul door de duinrij i gemaakt, die aanvankelijk ter breedte van slechts 15 voet gegraven, zich gaandeweg verbreed heeft, en een riviermonding van ongeveer 100 Meters breedte, bekend onder den naam van Troentoeng, gevormd heeft. Deze uitwatering heeft het gunstige effect gehad dat het westelijke gedeelte der vlakte bijna geheel droog viel.

De Look Oeloe aldus onschadelijk gemaakt zijnde, bleven echter de Kedoeng Bencr, de Kedoeng Tawon, de Gehang, de Boetali en de Djalie voortdurend in de rawa uitwateren. Eenc eveneens in 1834 gedane poging om de rawa van het water door deze rivieren aangevoerd te ontlasten door het graven van de kanalen Wawar en Ketawang, eveneens dwars door de duinrij, had geen gunstig resultaat. Het Wawarkanaal van 1834 werd niet tot voldoende diepte uitgegraven en heeft nimmer gewerkt; het Kelawangkanaal was reeds kort na zijn daarstelling geheel verstoven.

In 1837 werden de kanalen Ketjemó en Gentan gegraven, om liet water uit de Gebangrivier langs een kortoren weg in de rawa te leiden; deze kanalen hadden echter te geringe afmetingen om van nut te kunnen zijn en werkten alleen bij zware bandjirs.

In 1845 werd door het gewestelijk bestuur van Bagelen aangedrongen op verbetering van den toestand, die in hoofdzaak zich kenmerkte door gebrek aan bouwgronden, door herhaalde zware overstromingen, en door epidemien, een en ander noodzakelijke gevolgen van de gebrekkige afwatering der vlakte. De Ingenieur Krajnbink ontving de opdracht om een onderzoek in te stellen,

waarvoor in 1817 en 1848 opnemingen plaats hadden, die genoemden Ingenieur in slaat stalden, een plan in te dienen, dat de drooglegging van de rawa YVawar beoogde. Uit de toelichting van dat plan blijkt dat destijds de rawa slechts ééne uitwatering naar zee bezat, en wel langs de Kalie Lereng. Deze rivier was eigenlijk een terreinplooi, loopenc'le evenwijdig om en langs de binnenglooiing der duinrij. Zij liep van Seugoro Oostwaarts naar de Bogowonto op de grens van Bagelen en Djocjokarta, en stortte zich in die rivier nabij hare monding bij Tjengot. Het behoeft wel geen betoog dat bij hooge standen in de Bogowonto hetzij die veroorzaakt werden door hoog water van boven afkomende dan wel door hooge zeestanden, de afvoer der Lereng zich tot nul reduceerde en de vlakke noodzakelijk onder water moest komen, totdat de Bogowonto weder in slaat was voor den afvoer te zorgen.

Het plan van den Ingenieur Krajenbrink kwam daarop neder dat alle rivieren buiten de rawa om zouden worden afgeleid, door twee kanalen, waarvan het eene bij de dessa Oengarang (op de topografische kaart niet meer te vinden) bezuiden den grooten postweg, met de Gehang in verbinding zou worden gebracht, de Kedoeng Tawon en Kedoeng Bencr zou opnemen, en liet water van deze drie rivieren westwaarts op tot in de Look Oeloe zou brengen. Het tweede kanaal zou ook op gelijke wijze het water dat over den dam in de Gehang bij Oengarang zou storten, opnemen en oostwaarts oploopen, de Boetah- en Djalie-rivieren opnemen en 1 1/2 paal beoosten Seugoro in de Lereng terecht komen.

Deze kanalen zouden niet dieper worden gegraven dan noodig was tot het verkrijgen van specie voor de dijken aan weerszijden, die tot 2 Al. hoven hel maaiveld zouden worden aangelegd, en op onderlingen afstand van 100 tot 150 Al. De ontwerper stelde zich voor dat het water, in die kanalen gebracht, voldoende stroomsnelheid zou bezitten om de bedding zooveel uit te schuren als noodig zon blijken te zijn.

liet grondkenbeeld wordt voorts omschreven als een inpolderen van de rawa, zoodra de toevoer der rivieren door de bovengenoemde kanalen zou hebben opgehouden, en wel door middel van windmolens.

De uitvoering van dit plan schijnt te zijn afgestuit op de questic van de wijze van uitvoering, waarop ik straks nog even terug zal komen; de ontwerper had daarbij op den kosteloozen arbeid der bevolking gerekend, maar daartegen verhieven zich stemmen, en ten einde den druk voor »le bevolking niet te zwaar te maken, werd hel denkbeeld geopperd om gedurende 4 maanden 'sjaars, dagelijks 500 man in hecrendienst te doen uitkomen. Toen werd berekend dat op die wijze de uitvoering van het werk 22 jaren zou duren, en dit schijnt weder aanleiding te hebben gegeven om het geheel in den steek te laten.

Zoo stonden de zaken, toen midden-Java in Februari 1861 door een zware ramp, een algemeene overstroming getroffen werd. Een ooggetuige, de toenmalige Ingenieur 3e kl. G. A. Pet, geeft van die overstroming in Hagelen de volgende beschrijving:

»Een wolkenmassa, die naar het schijnt aan een orkaan bezuiden »Java haar ontstaan Ie danken had, loog over bet land, en wierp »loen gedurende een drietal dagen een watermassa neder, wier »dikte op niet veel minder dan één meter kan worden geschat. »In sommige rivieren steeg het water 12 ii 18 nieters bovenden

»gewonen waterstand. In de bergstroomen hoorde men een gedonder »als van kanonschoten, veroorzaakt door het tegen elkander »klotsen der omlaag gesleurde rotsblokken. Op sommige plaatsen »vloede liet water niet langs de rivieren af, maar het spoot er »doorheen. Bij zekere bocht in de Gehang-rivier spoot liet water »recht vooruit over eene hoogte heen, terwijl het eenige lager »gelegen velden, iets meer stroomopwaarts bezijden de rivieren, »ongemoed had gelaten. Op nauwelijks ééne plaats in Bagelen »was men veilig, noch in de hoogte, waar de grond wegzakte »onder den voet, noch in de laagte waar alles onder water en »slib werd bedolven. Nieuwe rivieren ontstonden: op een stuk »land in Kali Wiro, waar zich nimmer water vertoond had, werd »een rotsblok voortgewenteld van 30 meters in omtrek. Een veld »onder Kretek waar vóór de overstroming niets dan gras was te »zien, lag daarna bedekt met rolsteenen van ongeveer 0.60 M³.

»Te Koetoardjo steeg het water tot boven de telegraaflijn. »Zoover het oog reikte was na den vloed het groen grootendeels »verdwenen en had voor een akelig vaalrood plaats gemaakt; in »de bergen, omdat de aardlaag, die de rotsen en vasle grond- »lagen bedekte met velden, koffietuinen, hoornen en al naar de »diepte was gegleden; in de vlakten omdat deze bedolven waren »onder de onmetelijke van de bergen afkomstige hoeveelheid slib. »De rawa Wawar was op sommige plaatsen meer dan 3 meters »opgeslibt. Nagenoeg alle bruggen'en leidingen waren vernield. »Gansche dorpen verdwenen spoorloos mei hunne huizen, bewoners aen vee, duizende menschen en dieren kwamen om."

Onder den indruk van de ellende door deze overstroming teweeg gebracht, en voornamelijk met het doel om de van alles beroofde bevolking te gemoet te komen en voor gebrek en hongersnood te beveiligen, werd tot eenige werken besloten, die in latere jaren, onder den naam van Reliefwerken bekend zijn geworden. In de eerste plaats werd besloten tot het graven van het Kepoeh-kanaal, dat de Kedoeng Bencr met de Look Oeloe zou verbinden. Dit kanaal lang 2000 Al., breed 20 Al., ingegraven tot diepten van 1.80 tot 5.10 Al., werd geheel in hecrendienst tegen verstreking van levensmiddelen of een daggeld van 20 ets. gegraven. Het kwam nog in 1861 tot stand en heeft / 29 3GI gekost.

Gelijktijdig werd de doorgraving der duinrij tot loozing der Gehang-rivier door de in 183-1 mislukte Wawar- en Kctawangkanalen ter hand genomen en een onderzoek ingesteld met het doel om na te gaan of er mogelijkheid bestond do Gehang rechtstreeks door het Wawar-kanaal in verbinding met den Oceaan te brengen.

Inmiddels werden nog in 1801 de vroeger vermelde in 1837 I gegraven Ketjemé en Gentang-kanalen, die in het geheel niet meer werkten, weder geopend.

Als een gevolg van de opname van 1SG2 is een beschrijving van den toestand van de vlakke als volgt geresumeerd geworden.

Bewesten de Look Oeloe, monden alle waterlopen, rivieren enz. uit in de Tjiutjing Goeling, die hij Karang Bollong in zee stort. I Ljo Look Oeloe stort zich sedert 1831 bij Trocctoeng in zee, en neemt door het in 1801 gegraven kanaal het water der Kedoeng Bencr op; de afsluiting dier rivier is echter onvoldoende om te I beletten dat bij hooge waterstanden een deel van het Kedoeng-

Bener-waler tucli in de rawa terecht komt. De Kedoeng-Tnyvon, de Gehang en de Boetali storten zich uit in de rawa, die zelve zich door de Lereng in de Bogowonto ontlast. Ook de Djalie valt in de Lereng.

De rawa, indien men daaronder de geheele oppervlakte verstaat, waarvoor geen landrente betaald wordt, heeft een oppervlakte van 7208 baboes (ongeveer 10000 HA.)

Ten opzichte van den hoogwaterstand in zee, werden de volgende hoogten bepaald:

Hodem bovenmond Vwawarkanaal	-1-	0.901
Waterspiegel in de rawa, Maart 1840	+-	2.39
i.)» » « September 1840	+	0.39
» >. » . 22 Februari 1801	+	4.20
Gemiddelde waterstand in de Kalie-Bener bij de prise d'eau van het Kepoeh kanaal	-1-	4.90
Maaiveld aldaar.	-f-	0.85
Gemiddelde waterstand in de Lereng bij Sengoro	+-	0.00
Maaiveld aldaar.		3.29
Bodem der Lereng aldaar.	—	1.—

Voorts werd geconstateerd dat in 1802 het westelijk deel der rawa in den oostmoesson beperkt was tot weinig meer dan de bedding der Kalie Poetjang, even als de Lereng een terreinplooi aan den binnenkant der duinrij, dat wil dus zeggen, dat dit deel van het moeras in den oostmoesson nagenoeg geheel droog viel.

liet hoofddenbeeld van het ontwerp, dat naar aanleiding van de opname van 1802 door den ingenieur Pet werd opgemaakt, bestond in het brengen van de Gehang in de kanalen Kctjemé en Gentan; de Gehang zou daartoe nabij de dessa Gentan worden afgesloten; de afstand van daar langs het Gentankanaal in het Wawarkanaal tot aan zee bedraagt $13\frac{1}{3}$ KM. Dwars door de rawa werd een dijk voorgesteld, om te voorkomen dat het Gebangsvater in oostelijke richting de rawa zou binnendringen. Deze dijk zou loopen langs de oostzijde van het Gentankanaal en aansluiten ten noorden aan den grooten postweg, ten zuiden aan de duinrij. De kruin van dezen dijk zou komen op 00 cM. hoven den hoogst bekende waterstand in de rawa.

Verder zouden de Gentan- en Wawarkanalen worden uitgegraven tot zoodanig profiel dat zij al het Gebangwater zouden kunnen bevallen.

De ontwerper stelde zich hierbij voor dat de rawa bewesten den dijk zoodanig zou aanslibben, dat zij spoedig geheel in goeden bouwgrond zou veranderen. Deze opslibbiug zou bevorderd worden door den aanleg van slibvangers, kleine aarden dammen enz.

Een belangrijk onderdeel van de cjmestie was het voorkomen van verstuing van liet Wawarkanaal; er werd een beplanting van de taluds voorgesteld met zoogenaamd isar, een soort van korte glaga of riet, dat het beste voorbehoedmiddel gebleken is.

Wijders werd nog een afsluiting der Lereng voorgesteld en het geven van afwatering van de Boetali en Djalie door heropening van het in 1834 gegraven doch geheel mislukte Kclawangkanaal.

I) e gezamenlijke werken waren op f 212 407 geraamd, lu Augustus 1803 werd voorloopig f 85 000 beschikbaar gesteld, speciaal voor de ontgraving der Wawar- en Kctawangkanaalen.

Eerstgenoemd kanaal werd in Februari 1804 voltooid; het tweede moest gestaakt worden, nadat ruim 500 000 M³ ontgraven waren, en de onmogelijkheid om het werk te voltooien gebleken was. Voor het Wawarkanaal bedroeg de ontgraving 290 300 M³, en werd f 57 398 uitgegeven.

De dijk beoosten het Gentankanaal, bekend onder den naam van Wawardijk of ook wel dijk van Pet, kwam in de jaren 1800—1870 tot stand. Bewesten dien dijk slibde de streek in enkele jaren tot boven volzee aan, en behalve een kom die in den oostmoesson nog vochtig is, is van de uitgestrekte rawa Babak Boyo van vroegere jaren (zie de topografische kaart van 1857) niets meer over.

Beoosten don dijk ging het proces van vroeger echter door, als een gevolg van de failure met het Ketawangkanaal onderzonden. liet peil in de rawa rees zoodanig, dat in 1878 de dijk van oost naar west doorbrak, wat sedert door meerdere doorbraken gevolgd werd. Men is er dan ook toe overgegaan aan het oostelijk deel der rawa een directe afwatering op het 'Wawarkanaal te geven.

Na 1880 namen de jaarlijksche overstromingen weder hand over hand toe, ten gevolge waarvan in 1883 eene nieuwe poging werd gedaan om een opening in de duinrij te maken; hel Tjokro-jassernkanaal dat dientengevolge gegraven werd, heeft echter wegens zijn geringe afmetingen niet meer dan plaatselijk nut kunnen aanbrengen.

In 1880 werd geconstateerd dat geheel Zuid-Bagelen ook ten oosten van den Wawardijk thans tot boven 'volzee is aangeslibd en bebouwbaar terrein is geworden; de nog steeds vochtige terreinplooiën bezijden de Lereng, met enkele kommen, waarin gemiddeld nog 1 M. water gepeild wordt, is alles wat van liet 48U vierkante palen (15 300 baboes) groot meer is overgebleven.

Daarentegen zijn de overstromingen in den westmoesson veelvuldiger dan vroeger; in Januari 1880 werd % gedeelte van Bagelen onder water gezet; in 1880 en November van dat jaar werd geheel Bagelen overstroomd. Deze overstromingeei zijn in hooldzaak daaraan te wijten, dat, terwijl bij de hoogste waterstanden, ten gevolge van regens die gelijktijdig vallen op het stroomgebied van alle rivieren die de vlakte binnentreden, een totale hoeveelheid van 7000 M³. per 1" wordt aangevoerd, de capaciteit van de verschillende riviermondingen en kanalen die door de duinrij zijn gegraven, eveneens bij hoogste waterstanden niet meer dan 2500 M³. per 1" bedraagt.

De rivieren hebben weinig diepte en ten gevolge van onoordeelkundige bedijking ligt dikwijls de bedding boven het maaiveld. Dientengevolge brengt een betrekkelijk geringe was van het water dikwijls reeds overstroming teweeg.

Wat echter een tiental jaren geleden de toestand in Bagelen bovenal hoogst precair maakte, waren de epidetuiën die deze residentie teisterden. I) el is bijna ondoenlijk zich iu Europa van dergelijke volksrampen ecu denkbeeld te maken; epidemien waarbij de bevolking iu ecu paar jaren gedecimeerd is geworden, en waartegen gestreden moet worden door eenige weinige Europeesche geneesheeren en zoogenaamde docters djawa.

Ten einde eenigermate een overzicht dezer ramp te geven, heb ik vermeend eenige cijfers te moeten produceeren, getrokken

uit de koloniale verslagen. Hoewel die cijfers nog al uit elkander loopen, en dus geen onbepaald vertrouwen verdienen, spreken zij echter krachtig genoeg om do herinnering aan het gebeurde van die dagen te verlevendigen.

De beide Europeesche geneesheeren in de Hagelen gevestigd, geven voor de door hen geconstateerde gevallen op:

Jaren.	Poerworedjo.		Gombong.	
	Zieken.	Overleden.	Zieken.	Overleden.
1884	50 190	4 781	150 050	11 134
1885	48 503	2 102	123 129	9 558
Totaal.	98 093	0 883	279 779	20 092

Elders vindt men opgegeven dat op uit». December 1883 het aantal koortslidders in de Bagelen bedroeg 105 802, overleden in 1884 11 504.

Uit de bevolkingsstatistiek blijkt het volgende:

Overleden in 1884	39 003
» » 1885	35 154
» » 1880	51 084
» » 1887	45 956
» » 1888	34 720
» « 1889	19 020
» » 1890	18 070
» » 1891	21 003
« 1892	24 870

Uit vertrouwbare plaatselijke berichten is voorts gebleken, dat in de afdeeling Karang Anjar op een bevolking van 300 000 zielen in 0 maanden 9 128 sterfgevallen hebben plaats gehad; in Keboemen op een bevolking van 255 000 zielen, 12 187 sterfgevallen; in Ainbal op een bevolking van 55 000 zielen, 5 584 sterfgevallen.

De Inspecteur van den Geneeskundigen dienst werd in commissie gezonden om over dezen toestand te rapporteeren, en naar aanleiding daarvan werd geconstateerd dat er een duidelijk aan to tooneu verband bestond tusschen de toeneming in duur en hevigheid der koortsepideemiën, en de belangrijke wijzigingen, die gaandeweg, gedeeltelijk door de werking der natuurkrachten, doch hoofdzakelijk ten gevolge van onoordeelkundige wijzigingen in den hydrografischen toestand van Zuid-Bagelen waren ontslaan, en dat alleen in verbetering daarin voor de toekomst heil te verwachten was. De chef van de 2e waterstaats-afdeeling, ter zake gehoord rapporteerde dat in de eerste plaats een volledige hydrografische opneming onder handen genomen moest worden, omdat niet alleen op voldoende waterafvoer voor het tegenwoordige moet worden gelet, doch ook op bevlocings belangen, die men evenmin mag verwanloozcu, wil men niet van het eene bezwaar in het andere vervallen. Daarbij moest worden in het oog gehouden, dat ten gevolge van de opslibbing der vlakke, een groot deel der irrigatie-leidingen die in vroegere jaren waren lot stand gekomen, thans te laag liggen, en het geheele irrigatiestelsel op grond hiervan

min of meer belangrijke wijzigingen vordert. De quaestie werd daarop in handen gesteld van de in 1885 opgerichte irrigatie-afdeeling van het Departement van Burgerlijke Openbare Werken, doch alvorens het programma mede te deelen dat daarop voorde werkzaamheden werd vastgesteld, zij het mij vergund eenige cijfers te vermelden, die omtrent den algemeenen toestand van Bagelen eenig denkbeeld zullen geven.

De vlakke van Bagelen is zoo niet de dichtst bevolkte landstreek van Java, dan toch een streek die met de delta van Soerabaja en enkele districten in Tegal en Pekalongan de meeste inwoners per eenheid oppervlakte telt, en tevens waar de verhouding van de bebouwde landen tot de totaal oppervlakte het gunstigst is. Duidelijk spreekt zulks uit de beide hier aanwezige statistieke kaarten, van den inspecteur honorair K. F. Holle, die hij het Koloniaal Verslag van 1892 overgelegd zijn geworden, en waaruit ik voor de districten die de vlakke van Zuid Bagelen daarstellen het volgende overzicht heb getrokken:

Namen der districten.	Bevolking.		Oppervlakte in bahods.		
	1 Totaal.	Per 1000 HA.	Totaal.	Be- bouwd.	i Per- centage.
Poerworedjo . . .	103391	9360	15322	15209	99
Koetoardjo	50942	7470	10661	8475	84
Piloeroc	40881	3544	11914	7621	63
Djenar	62549	6453	13652	12228	90
Wonoroto	29206	3553	11606	9111	78
Keboemen	108583	3944	38567	21738	56
Kedoeng Tawon	54646	6120	12567	10963	87
Premboen	47801	5480	12287	9921	80
Ambal	54109	5185	14695	13180	89
Karang Anjar . .	55538	5068	15385	12242	79
Gombong	64063	3796	23776	19190	80
Petanahan	58112	3507	23159	11817	51
Poering	39804	6660	8418	8248	97
	53992	5000	15215	14543	95

Ten einde deze bevolkingscijfers eenigszins sprekend te maken teeken ik er bij aan dat de bevolkingsdichtheid voor Nederland ongeveer 1300 zielen per 1000 HA. bedraagt; voor de dichtst bevolkte provincie Zuidholland ongeveer 3000, en voor Drenthe ongeveer 000. Voor de meeste districten van Zuid Bagelen bedraagt dus de bevolkingsdichtheid 1-1/2 tot 2 maal meer dan die van Zuidholland, voor een enkel district bedraagt zij 3 maal zooveel en het minst bevolkte district Gombong met 3507 bewoners per 1000 HA. geeft nog een cijfer dat nog 10 ten honderd hooger is dan dat van Zuidholland. Officieel is door den tegenwoordigen Resident van Bagelen geconstateerd dat overbevolking bestaat (zie Koloniaal Verslag 1892, bijl. C), waarop do weinig beduidende emigratie tot nu toe geen invloed kan hebben. Niettegenstaande steun en aanmoediging van bostuurswegc, zijn in 5 jaren tijds slechts ongeveer 11000 personen naar andere residenties, Singapore, Deli en Borneo geëmigreerd, hetgeen door den Resident wordt toege-

schreven «aan de weinige behoeften van den Javaan, waarin «onder den gunstigen invloed van het tropische klimaat op den «rijkdom der vegetatie en onder de werking van het onder «inlanders zoo algemeen stelsel van ouderling hulpbetoon, bijna «immer wel kan worden voorzien. Wijders aan zijn indolentie en «zijn gebrek aan ondernemingsgeest, zijn gehechtheid aan de ««dess»a waar hij is opgegroeid en aan zijne familie. Ook schrikken «onbekendheid met de taal, de gewoonten en gebruiken in verre «streken hem af, terwijl in de meer nabij gelegene geene dringende «behoefte bestaat aan werkvolk, zoodat de immigrant aldaar eer «na- dan voordeel kan behalen.»»

In hetzelfde rapport, waaruit ik het bovenstaande ontleen (Kol. verslag 1892) wordt een feit vermeld, dat beter dan alle beschouwingen een denkbeeld geeft van toestanden, zooals men die in een door een spoorweg doorsneden streek allerminst zou verwachten. «Veel handen en betrekkelijk weinig bouwgrond, zonder eenige «occupatie van beteekenis *buiten* den landbouw, doet de waarde (van arbeid en van tijd dalen tot een minimum. Daaruit verklaart «zich dat de kleine man in Hagelen zich verhuurt als een last-of «trekdier, tegen een loon dat hem niet meer dan het noodige voedsel «verschafft; daaruit verklaart zich het gebruik der menschenkarren «(grobak wong) en van den cigenaardigen daarmede verbonden «handel. Zes mannen —soms tijds mannen en vrouwen — huren een «vrachtkar die 5 a 0 pikols kan laden. Men koopt Javaansche «suikers, eieren, aardewerk enz. op de passars, totdat de lading «vol is. Dan wordt de kar voortgetrokken naar Semarang (over «een afstand van 120 KM.), terwijl onderweg een gedeelte der «lading wordt te gelde gemaakt om de vertering te dekken. Te «Semarang wordt de lading op credit gegeven aan rondventers. «Naarmate het geld binnen komt wordt daarvoor gedroogde of «gezouten visch enz. aangekocht, waarop de terugreis wordt aan- «vaard. Een heen- en terugreis duurt ongeveer 20 dagen, en de «winst is juist voldoende oin van te leven "

het programma van de irrigatieafdeling, waarop ik zoo even wees, bevatte in de eerste plaats het verzamelen van gegevens met betrekking tot de grondsoorten, den regenval, het régime der rivieren, den aard der cultures enz. enz. toe te lichten door volledige kaarten met tranches op kleine hoogte-verschillen. Daarop zou dan een algemeen plan worden gebouwd, waarvan het doel zou zijn :

- a. Verzekering van den geregelden waterafvoer naar zee, zoodat geen overstromingen meer te duchten zullen zijn.
- b. Verzekering van de afwatering der velden, die hij zwaren regenval onder water worden gezet.
- c. Verbetering, regeling en aanvulling van de bevoeiingswerken.
- d. Keering van het zeewater in den oostmousson bij hooge zeestanden.
- e. Kunstmatige cohnatage der lage terreinen.

In Augustus 1888 werd dit plan door de Regecring goedgekeurd en sedert is men met kracht bezig om gegevens te verzamelen, die voor een behoorlijke oplossing der ingewikkelde quaisties, waarvan ik hierboven een overzicht heb trachten te geven, onontbeerlijk zijn.

De bedoelde opneming is thans zoo goed als afgehoopen, terwijl

in studie zijn de ontwerpen voor een bedijking aan den rechteroever der Bogowonto, waarin een sluiswerk behoort te komen om het thans door de Lercng afgevoerde water op de Bogowonto te brengen, of water uit laatstgenoemde rivier in de vlakke in te laten. In verband hiermede zou de Lereng afgesloten moeten worden. Voorts zou de Djalie aan beide oevers bedijkt moeten worden, en door middel van het Tjokro jassem-kanaal een voldoende afvoerweg voor deze rivier tot in zee moeten verzekerd worden. De openingen in den Wawardijk zouden gedicht moeten worden, en waar noodig van sluisen voorzien.

Ik kan tot mijn leedwezen niet in meerdere details omtrent deze werken treden, omdat toen ik Indie verliet ter zake nog niets beslist was, en ik het niet wenschelijk acht daarop vooruit te loopen. Er waren destijds nog verschillende quaisties die nader onderzocht moesten worden, en ik vertrouw dat zoodra een definitief algemeen werkplan in detail zal zijn opgemaakt, het Instituut daarvan kennis zal krijgen, en de zaak alsdan hier nader in behandeling genomen zal worden. Mijne mededeelingen omtrent de rawa Wawar zouden dan als inleiding daarvoor kunnen strekken.

Ten aanzien van de afdeling Karang Anjar, bewesten de Look Oeloc, kan ik voorts mededeelen dat gebleken is dat voor een behoorlijke bevoeiing geen voldoende water in de Tjintjiig Goeling en hare affluents beschikbaar is, en dat al het water der Look Oeloc en affluents voor de streek beoosten die rivier gevorderd wordt. Men heeft de mogelijkheid onderzocht om het water uit de Serajoe door het gebergte benoorden de vlakke daarheen te leiden, doch terreinbezwaren maken deze oplossing onuitvoerbaar. In verband met de irrigatie van de vlakke van Zuid Banjoemas waaromtrent ik overigens thans niet in nadere beschouwingen zal treden, is daarop het ontwerp ter hand genomen, voor een opdamming der Serajoe nabij de hoofdplaats Banjoemas. Een kanaal zou alsdan door de Serajoe-kloof worden aangelegd, en het benodigde water zoowel voor Zuid Banjoemas, als de afdeling Karang Anjar van Zuid Bagelen aanvoeren.

Evenals voor den spoorweg geschied is zal het kanaal door middel van een tunnel van de ene zijde van het gebergte naar het andere gebracht moeten worden, hetgeen zeker geen overwegend bezwaar mag worden genoemd. De spoorwegtunnel heeft een lengte van 79 meters en heelt niet meer dan ongeveer 200 000 gekost.

Ook ten aanzien van dit Serajoe-kanaal waren de opnemingen verleden jaar nog niet voldoende gevorderd, om dit plan reeds nu tot een onderwerp van discussie te maken. Evenals voor de werken in de Wawar-streek zullen wij omtrent het Serajoe-kanaal het definitief resultaat dezer opnemingen moeten afwachten.

Ik vermeen intusschen genoegzaam te hebben aangetoond dat de op te lossen vraagstukken niet van alledaagschen aard zijn, terwijl het ingewikkelde daarvan nog belangrijk verhoogd wordt, door de aanwezigheid van talrijke bestaande irrigatie-leidingen, wier aantal alleen voor Bagelen niet minder dan 438 bedraagt en waarvan helaas velen door de gewijzigde omstandigheden, speciaal de algetneene terreinsoplooiing niet meer aan haar doel beantwoorden. Ik heb er van afgezien oin omtrent deze waterleidingen in nadere beschouwingen te treden; het zou meerendeelseen dorre opsomming van namen zijn. Ten einde echter eenig denkbeeld van die leidingen te geven, heb ik de voornaamsten daarvan, die ook

door den heer de Meijer in zijn reeds aangehaald werk over de irrigatiën zijn vermeld, op de hier aanwezige kaart aangegeven. Zooals ik zoeven reeds mededeelde zullen in het algemeen stelsel dezer waterleidingen belangrijke verbeteringen noodig zijn.

Een quacstie, die met die van de irrigatie van Hagelen in het nauwste verband staat, is die der reboiseering. Zeer terecht heeft men ingezien dat de toeneming der overstroming in de vlakke voor een belangrijk deel moet worden toegeschreven aan de roeklooze ontwoeding van de berghellingen die de vlakke aan de noordzijde begrenzen. Toen de irrigatie-brigade haar laak aanving heell zij krachtig aangedrongen op maatregelen zoowel om verdere ontwoeding tegen te gaan, als om door reboiseering der kale berg-ruggen de begane fout te herstellen, liet mag geen verwondering wekken dat de bosschen in de nabijheid der vlakke aan verwoesting bloot stonden, wanneer men de dichtheid der bevolking in die vlakke, en de daarmee gepaard gaande behoefte aan brand- en timmerhout in het oog houdt. Opmerkelijk mag het zeker heeten dat elders gebleken is hoe gelijke oorzaken dezelfde gevolgen hebben en ik neem deze gelegenheid waar om de aandacht te vestigen op de hoogst interessante rapporten van ons medelid den heer Johannes de Hijke, ingenieur in dienst van het Japansche Gouvernement; verscheidene dezer rapporten mij door genoemden heer toegezonden, zijn vertaald opgenomen in het *Tijdschrift* van de Afdeling Nederlandsch-Indic van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, en bewijzen het onverbreekbaar verband tusschen onoordeelkundig boschbeheer en bederven van benedenrivieren, met den* aankleve van dien in den vorm van overstromingen.

Hoe liet zij, de Indische Regeering heeft de zaak voor Hagelen krachtig aangevat, en ik meen ten deze te kunnen volstaan met de volgende aanhaling uit het jongste Koloniaal Verslag van 1892, ten aanzien van de werkzaamheden van het boschwezen:

«In Hagelen werden ten behoeve der irrigatie in de laaglanden «de terreinen om de bronnen der rivieren Djalie, Mcdono en Look «Oeloe gereboiseerd, tot een oppervlakte van 072 HA. In deze «residentie zijn ten gevolge van den door den iulandschen land- «bouwer gepleegden rooibouw niet alleen alle berghellingen, waar «de bronnen van genoemde rivieren ontspringen, van bosch geheel j «ontdaan, maar wordt ook de bovenkruin gezegd geheel te zijn | «afgespoeld ten gevolge van het niet behoorlijk aanleggen van ; «terrassen. Als voorbeeld van de vermindering van den water- j «rijkdom wordt er op gewezen dat, terwijl vroeger de Look «Oeloe 7 M³. per 1 seconde afvoerde, haar volumen thans slechts ' «vernielende bandjirs opzetten, terwijl in den uostinousson groot «gebrek aan het noodige irrigatiewater is. liet terrein op den «Sindoro voor zoover binnen de residentie Bagelen is reeds geheel «bewoud. Slechts op een paar ruggen hebben de houtcultures «nog onderhoud noodig.»

Van ooggetuigen heb ik vernomen dat het effect dezer reboiseering van de berghellingen benoorden de vlakke van Bagelen reeds zichtbare gevolgen heeft, in dien zin dat de beddingen van bergstroomnen, die in de laatste jaren in den oostmousson immer droog waren, thans in dat seizoen reeds vochtige plaatsen vertoonden, zoodat men mag verwachten, dat eerlang weder een meer geregelde aanvoer van water voor de vlakke zal plaats hebben.

De krachtige en voortvarende wijze, waarop het boschwezen Oj) Java in de laatste jaren optreedt, is een waarborg voor de behartiging van de eerste belangen van het irrigatiewezen. Ik noem reboiseering een eerste belang, want de ingenieur moge zich ten taak stellen het water oordeelkundig te brengen waar het wezen moet, het toevoeren van dat water is de taak van den houtvester.

Op de irrigatiekaart, waarop ik in den aanhef dezer gewezen heb, is de te irrigeren vlakke van Zuid Bagelen en Banjoemas aangegeven met een totaal oppervlakte van 57 000 baboes voor het gedeelte beoosten de Look Oeloe en van 58 000 baboes voor het gedeelte dat door het Scrajoe-kanaal zou worden bevoeid. Gaarne zou ik te dezer plaatse ten aanzien van deze kaart gebruik maken van een opmerking die mij uit Indië is geworden, waaraan ik vermeen ten volle recht te moeten doen wedervaren.

Bij een oppervlakkige beschouwing dezer kaart zou men allicht tol de conclusie komen, dal zij wedergeeft *alles* wat op irrigatiegebied op Java is tot stand gebracht. Hoewel ik nu destijds nadrukkelijk gezegd heb dat deze kaart een overzicht geeft van het algemeen irrigatieplan, dat door mij in 1889 werd opgemaakt, zoo vermeen ik ter nadere toelichting te moeten mededeelen, dat daarop niet voorkomt wat op irrigatiegebied is gedaan vóór het tot stand komen in 1885 van de irrigatiebrigade. Om een enkel voorbeeld te noemen, men ziet op de kaart de gehele delta van Soerabaja, die sedert de daarstelling van de sluiswerken van Melirip, dus sedert meer dan 40 jaren stelselmatig bevoeid wordt, ongekleurd I aangegeven.

De te mijner kennis gebrachte opmerking doet mij echter inzien dat ik ter voorkoming van verkeerde opvatting, beter had gedaan door op de kaart zelve uitdrukkelijk te vermelden dat zij alleen op de werkzaamheden der irrigatie-afdeeling sedert 1885 betrekking heeft.

Op het bovengenoemde plan was voor de te maken werken voor de vlakke van Zuid Bagelen en Banjoemas een globale som van / 5 750 000 uitgetrokken, dus naar den *maatstaf* van f 50 per baboe, een cijfer dat uitsluitend gebaseerd is op de kosten per baboe van elders uitgevoerde irrigatiewerken in verband met plaatselijke arbeidslonnen en prijzen van materialen. In deze begrotingen zijn begrepen de totaalkosten, zoowel voor de hoofdwerken, als voor de nevenwerken, wordende hierbij onder de hoofdwerken verstaan de prise d'eau en hoofdleiding, terwijl de aftappingen uit de hoofdleiding, de secundaire en verdere verdeelwerken onder de nevenwerken waren begrepen. Bij de indiening van het irrigatieplan is er met nadruk op gewezen dat bij de opgave van de cijfers, die in 1890 op een totaal bedrag van 38 miiljoen wezen, voor bevoeiing van 035 300 baboes, waaronder destijds begrepen waren 12 uillioen voor de Solo-vallei, ter oppervlakte van 150 000 baboes, alle nevenwerken in de begrotingscijfers waren opgenomen en zulks met het doel om te breken met de tot dusver gevolgde wijze van handelen om eerst een ontwerp voor de hoofdwerken te maken en later niet de nevenwerken aan te komen. Ik wilde van te voren wijzen op den omvang van het volledige complex van werken dat men voor ieder irrigatiegebied zou entameeren, om het verwijt te ontgaan, dat een looger eindcijfer verzwegen bleef, en alleen de kosten der hoofdwerken waren opgegeven met de zekerheid, dat de urgentie der nevenwerken later van zelf

wat de exploitatie van irrigatie-werken aangaat. Daarvan mogen wij eenige algemeene noties hebben, bijvoorbeeld dat in de N. W. provinciën meereendeels een speciale waterbelasting wordt opgebracht, en dat in Madras een verhoogde grondbelasting voor geïrrigeerde gronden wordt betaald, maar omtrent de details dezer aangelegenheid geloof ik dat nog heel wat in Britsch-Indië geleerd zou kunnen worden. De praktijk bijvoorbeeld der waterbelasting is een vraagstuk waarbij al dadelijk de quffstie van den grondslag, betaling per volumen water of per eenheid van oppervlakte van den te irrigeren grond, moet worden uitgemaakt, en die ten nauwste ingrijpt in allerlei agrarische toestanden en stelsels van landbezit, die men in al hunne (messes zou moeten kennen om de meer of mindere waarde van de beide methoden te kunnen heoordeelen.

In het genoemde artikel van den hoofd-ingenieur Barois komt deze na bestudeering van de questic der waterverdeeling tot de uitspraak: «aucune des méthodes imaginées pour assurer un «débit constant aux prises d'irrigation n'a semblé sulihamment «pratique, avec des canaux de distribution dont la charge est «assez variable et dépend du niveau du canal principal, de la «quantité de pluie qui tombe, des dépôts de vase, etc.», en in verband met de omstandigheid dat een waterbelasting geheel afhangt van een goede waterverdeeling, zou men gaarne overhellen tot het besluit dat wij op Java in ons landrente-stelsel een alleszins geschikten grondslag bezitten om de kapitalen voor irrigatie-werken rentegevend te maken, en dat wij alleen bedacht moeten zijn op de middelen om die landrente-belasting zoo goed mogelijk te doen werken.

Bovendien zou een onderzoek van Britsch-Indische toestanden in hoofdzaak kennis van agrarische toestanden moeten beoogen, en na het weinige succes dat de Begeering in 1875 met een dergelijk onderzoek (de zending van den controleur van Hogendorp) gehad heeft, zal daarvan vooreerst wel geen sprake meer zijn.

Vergunt mij mijne heeren, te eindigen met aanhalingen van wat gezegd is geworden door twee mannen, die beiden alleszins competent mogen worden geacht om een oordeel uit te spreken over het onderwerp dat ons bezig heeft gehouden, van den Minister van Koloniën J. J. Hochussen in de zitting der Tweede Kamer van 2 Mei 1890: «liet irrigatie-stelsel is het groote geheim om «Java welvarend te maken. Heeft men middelen tot irrigatie dan «heeft men rijst, dan komt er volk, dan heerscht er welvaart», en van kolonel Strachey een der grondleggers van het Britsch-Indische irrigatie-stelsel: «liet beginsel waarvan de réussite van «ieder irrigatie-beheer afhankelijk is, is dat het te werk gestelde «personeel volkomen geschikt zij voor het nakomen der verpliehtingen die men daarvan verwachten mag, en dat er een contro-leerend gezag zij, dat in alle opzichten verantwoordelijk is voor «de behoorlijke vervulling van al deze verplichtingen. Naarmate «dit standpunt wordt genaderd of dat daarvan wordt afgeweken azal men bevinden dat het beheer voorspoedig zal zijn of niet.»

Men geve op Java aan de sedert weinige jaren tot stand gekomen irrigatie-afdeelingen Scrajoe, Brantas en Serang gelegenheid en steun om vasten voet te krijgen; ik vermeen dat naast den aanleg van nieuwe irrigatie-werken hiermede en met geleidelijke uitbreiding dier afdeelingen is aangegeven wal noodig is om het irrigatie-stelsel te ontwikkelen tot de hoogte, waarop het in

Het lid van *In» Tjoom*: Door den spreker is ons eene beschrijving gegeven van de overstromingen in Bagelen in 1801, waarbij duizenden menschen zijn omgekomen en waarbij verwoestingen werden geconstateerd, die het mij onverklaarbaar maken, dal thans in die landstreek weder eene zoo dichte bevolking zou zijn opgehoopt en de landbouw weder op zoo regelmatige wijze geschiedt, als thans het geval is en zooals een blik op de hier aanwezige kaarten van het topographisch bureau duidelijk doet zien. Gaarne zou ik ten deze eenige toelichting ontvangen.

Het lid van *Ktasxc*. De beschrijving, die door mij van de ramp van 1851 is gegeven, is ontleend aan een officieel rapport van een ooggetuige. Bij de bekende vruchtbaarheid van den bodem op Java kan het echter geen verwondering wekken, dat de sporen van zoodanige ramp zoo spoedig weder verdwijnen. Hetzelfde heb ik persoonlijk kunnen constateeren in sommige streken van West Java, die door de ramp van Krakatan ook geheel verwoest zijn geworden, waarvan weinige jaren later niets meer zichtbaar was. De omstandigheid, dat de inlandsche woningen alle uit bamboe en dergelijke lichte materialen bestaan, die weinig waarde representeren, en zonder veel moeite weder worden opgebouwd, draagt voorzeker veel bij om dit verschijnsel verklaarbaar te maken.

Het lid *fittef*: Ik wenschte twee vragen tot den heer van Bosse te mogen richten.

1°. Of zich bij de irrigatie op Java reeds de behoefte heeft opgedaan aan kunstmatigen opvoer, want indien dit het geval mocht zijn, ware het wenschelijk dit in het oog te houden bij de opleiding der aanstaande werktuigkundigen.

2°. Hoe het toch komen mag dat thans eerst de irrigatiën in Indië wezenlijke belangstelling wekken, terwijl sprekers tijdgenoot in de studie aan de Koninklijke Akademie, wijlen de ingenieur S. Westerbaan Murling reeds spoedig na zijn promotie in 1859 met den hoofd-ingenieur H. de Bruyn een reis naar Italië maakte ter bestudeering van de bevoeiing in Opper-Italië, welke reis de voorbereiding is geweest van de bekende voorstellen van den heer de Bruyn.

Het lid van *fftosHr*: In antwoord op de eerste vraag van den heer Huet deel ik mede, dat met enkele hoogst zeldzame uitzonderingen kunstmatige opvoering van water ten behoeve van den landbouw nergens plaats heeft. De uitzonderingen betreffen enkele gevallen, waarin op zeer primitieve wijze zonder werktuigen of met werktuigen van de meest primitieve samenstelling water uit rivieren als anderszins geschept wordt. Bij het groot aantal rivieren op Java en het aanzienlijk verval dat daarop in den regel gevonden wordt, zal de behoefte aan kunstmatige wateropvoering waarschijnlijk nog in geruimen tijd niet gevoeld worden.

Wat de tweede vraag van den heer Huet betreft meen ik hem te mogen verwijzen naar hetgeen ik in Februari jl. te Delft omtrent de ontwikkeling van den waterstaat in Indië heb medegedeeld. Ik meen mij hier te kunnen bepalen tot de inderdaad, dat de redenen waarnaar de heer Huet vraagt in hooldzaak van staatkundigen aard zijn geweest.

Het lid *ftnel*: Mij is de zaak nog niet duidelijk. Toen er geld was werden er geen werken gemaakt. Toch was de minister

Rochussen een man, wiens belangstelling in al wat Indië vooruik kan brengen wel bekend is.

Thans nu er geen overvloed van geld is wordt do zaak ernstig en doortastend aangepakt. Moet wellicht ook hier als reden worden opgegeven dat voorspoed zorgeloos maakt en nood tot arbeid dwingt?

liet lid *lioane*: De groote onrust zal wel deze zijn geweest, dat in der tijd hier te lande spoorwegen noodig waren en men geen twee dingen te gelijk kon doen.

Het lid *2i*iffet*: Tot het opvoeren van water voor irrigatie op kleine schaal gebruikt de inlander, zooals trouwens niet onbekend zal zijn, een eenvoudig practisch middel. In de meestal snelstroomende rivieren plaatst hij een waterwiel met bamboezen kokertjes, die het beneden opgeschepte water boven in eene leiding uitstorten.

Het lid *it'efser*: Ik wenschte den heer van Rosse te vragen of hij ook aan de vergadering kan mededeelen, hoeveel in het algemeen genomen het hoogteverschil van het terrein bedraagt tusschen den voet van het gebergte, dat de vlakte van Zuid-Bageleti aan de noordzijde begrenst, en de kust?

Het lid *ESosse*: Door waterpassing is bevonden, dat de vlakte gemiddeld met een verhang van $\frac{1}{2000}$ naar de kust afdaalt.

Het lid *Miiffte*: De spreker heeft, meen ik, gezegd, dat het niet zijn bedoeling is om discussie uit te lokken over den aard der in Hagelen voorgestelde werken, doch ik zou hem toch wel gaarne willen vragen waarom hier voor het regulariseeren der bergstroomen en het opvoeren van het irrigatiewater geen gebruik wordt gemaakt van het maken van reservoirs door afsluiting van nauwe gedeelten of valleien in het hoogland of het gebergte. Men doet dit veel in Britsch-Indië en ook elders.

Het lid *Konlie*: Het stelsel van reservoirs door afsluiting van valleien verdient naar ik vermeen meer in het bijzonder aanbeveling in streken, waar men het water, dat in den natten moesson valt, moet ophouden ten gebruike voor den landbouw in den droogen moesson. Nu is het in Indië, althans op Java, de onrust in de eerste plaats om de sawa's die in den westmoesson beplant worden van water te voorzien en daarvoor is opstuwing en aftapping der rivier tot dusverre voldoende gebleken. Men boude daarbij in het oog, dat de afsluiting eener vallei een kunstwerk vordert, dat zoowel in lengte als in hoogte veel grooter is dan een enkele stuwdam in de bedding der rivier en dat alleen in zeer bijzondere omstandigheden die enorm veel hogere kosten gemotiveerd zouden zijn te achten.

Het lid *rat* Zif/lem* In ieder geval zal dus in de meeste onzer zoogenaamde buitenbezittingen, bijvoorbeeld ter Sumatra's westkust, waar geen moessons heerschen, het stelsel van reservoir-aanleg in de hogere streken, niettegenstaande de meerdere kosten, de voorkeur verdienen.

De *stresif/lem* zegt het lid van Rosse dank voor zijne mededeelingen.

19. Rij monde van het raadslid *Schrmerfer rat* tier folli* wordt thans de uitslag medegedeeld van de gehouden ballottage; daaruit blijkt dat met algemeene stemmen als *gewone* leden zijn aangenomen de heeren: V. G. A. Bosch, bouwkundig ingenieur, te Arnhem (voormalig lid), G. van Houten, directeur der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië, te Batavia (voormalig lid), L. W. Kocrle, Kon. Prussischer Wasser-Bauinspektor, toegevoegd aan de Keizerlijk Duitsche gezantschappen te 'sGravenhage en te Brussel, te 'sGravenhage, E. C. Lantzius, ingenieur 3de klasse bij den Waterstaat en de B. O. W. te Poerwodadi en W. Polman, opzichter 3de klasse als voren, te Madjalengka.

Daarna wordt bij monde van het raadslid *Stieltje** de uitslag medegedeeld van de ballottage ter benoeming van vier leden van den Raad van Bestuur, ter vervanging van de aftredende Raadsleden dr. Ch. M. Schols, dr. E. F. van Dissel en I. A. Lindo, van welke alleen de laatste, ingevolge de bepalingen van art. 22 van het Reglement, als zoodanig herkiesbaar is, en B. A. I. Snethlage, die met het eind van het Instituutsjaar 1892—1893 zijn ontslag heeft genomen.

Ter vervanging van de drie aftredende raadsleden zijn 56 stembriefjes ingeleverd; de volstreckte meerderheid is mitsdien 29 stemmen. Van de uitgebrachte stemmen hebben verkregen de leden: I. A. Lindo 51 stemmen, G. J. de Jongh 36, J. F. W. Conrad 34, M. J. van Rosse 12, C. H. Huygen en J. M. Telders 6, A. Huet 5, A. Deking Dura en J. van Heurn 3, P. H. Kemper en N. Th. Michaëlis 2 stemmen en 1 stem elk van de leden N. H. Huet, J. W. Welcker en G. E. V. L. van Zuylen, terwijl 5 blanco briefjes zijn ingeleverd.

De leden Lindo, de Jongh en Conrad zijn mitsdien tot raadslid gekozen. De heide eersten beantwoorden de vraag van den president of zij de benoeming aannemen, bevestigend.

Aan het lid Conrad, die niet meer ter vergadering aanwezig is, zal van zijne benoeming worden kennis gegeven.

Ter voorziening in de vacature Snethlage zijn 54 briefjes ingeleverd; volstreckte meerderheid 28. Op het lid M. J. van Bosse zijn uitgebracht 28 stemmen, die alzoo is verkozen en op de deswege tot hem door den president gedane vraag verklaart de benoeming aan te nemen; voorts werden uitgebracht 5 stemmen op de leden J. F. W. Conrad en A. Déking Dura, 3 op het lid G. J. de Jongh, 2 op elk van de leden P. H. Kemper en G. E. V. L. van Zuylen en 1 op elk van de leden A. A. Bekaar, J. van Heurn, I. A. Huet, N. Th. Michaelis, jhr. L. A. Sandberg en H. Wakkip, I terwijl 2 briefjes in blanco werden ingeleverd.

De president zegt den stemopnemers dank voor de genomen moeite.

20. Om in de Instituutsvergadering van 12 September a. s. te worden geballoteerd worden voorgesteld:

als *gewone* leden de heeren: A. B. Hesse Jink, ingenieur voor het I stoomwezen, te Amsterdam, T. M. G. Keulmans, afdeclings-chef j bij de exploitatie der Staatsspoorwegen op Java, te Buitenzorg, J. E. Verbrngh, ingenieur bij het departement van Koloniën I (voormalig lid), te Luik, P. van de Wetering, aannemer van

openbare werken, te 's Gravenhage, en A. D. Zur Mühlen, reeder te Amsterdam;

als *buitengewone* leden de beeren: M. van den Ende, S. G. Heijniering, studenten aan de polytechnische school, te Delft, W. J. van de Graaff, opzichter le klasse van den Waterstaat enz. in Nederlandsch-Indië, tijdelijk te Vrijenban, A. Th. de Groot en A. Perelaer, studenten aan de polytechnische school te Delft.

21. Door den president wordt mededeeling gedaan, dat met het begin in het instituutsjaar 1893—1894 als gewone leden worden overgeschreven, de buitengewone leden:

G. 14. broekman, F. Th. Engel, W. van Enst JBzn., J. H. Faber, P. Joosting, D. van Ketwicz, M. C. Kist, W. H. Kloppenburg, H. Thorn Prikker, H. de Vries Robbé, M. Corstius Sissingh, VV. F. Stoel, G. F. Stork, F. J. Vacs, S. J. Veenstra, J. M. Prins Visser en J. G. Voorduin.

Nadat de president de aftredende raadsleden van Dissel en Schols heeft dank gezegd voor hetgeen door hen als zoodanig in het belang van het Instituut is verricht, sluit hij de vergadering.

Aldus voorloopig vastgesteld in de vergadering van den Raad van Bestuur van 13 Juli 1893.

De Raad van Bestuur:

LEEMANS,
President.

STIELTJES,
Wnrii¹. Secretaris.

BIJLAGE 21.

Brielle, 13 April 1893.

In verband met den in de vergadering van 14 Februari jl. uitgedrukten wensch der leden Conrad en Ilenket, heb ik de eer u hierbij eenige gegevens aan te bieden betreffende de boordvoorziening van het kanaal door Voorne.

Ofschoon de discussies over de boordvoorziening van kanalen aan de orde blijven, komt het mij voor, dat mededeeling dezer gegevens minder eigenaardig in eene discussie te huis behoort, weshalve ik de vrijheid neem eene plaatsing in het Tijdschrift in overweging te geven.

Met de meeste hoogachting,

Uw dienstw. dienaar

F. L. OIJTT,
L. K. lust. I.

Aan den Raad van Bestuur van
het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs te 's Gravenhage.

BIJLAGE 22.

Drongelen, 3 Mei 1893.

Bij dezen heb ik de eer l) toe te zenden een nota aangaand een onderzoek naar de verhouding tusschen de snelheid, gemetei

aan de oppervlakte van een polderwaterleiding en de gemiddelde snelheid in het doorstromingsprofiel.

Aangenaam zal het mij zijn indien de uitkomsten van dit onderzoek door u van genoegzaam belang worden geacht, om aan deze nota een plaats in liet «Tijdschrift van liet Instituut» te verleen.

Met de meeste hoogachting heb ik de eer te zijn.

Uwe dienstw. dienaar:

D. WISBOOM.

L. K. lust. I.

Aan den Raad van bestuur van het
Koninklijk Instituut van Ingenieurs
le
's-Gravenhage.

BIJLAGE 23.

SOCIÉTÉ ANONYME MITIS BELOK,

Huy (Belgique).

—
Messieurs,

Huy, le 27 Avril 1893.

Nous prenons la liberté de venir soumettre à votre haute compétence notre nouvelle roue brevetée en acier coulé dont les avantages nous paraissent devoir fixer votre attention.

Déjà nombre de pays industriels ont adopté l'usage de la roue en acier coulé pour locomotives et wagons; tels sont les Etats-Unis d'Amérique, l'Allemagne, l'Angleterre, la Suède et la Russie partout les résultats ont largement répondu à l'attente des innovateurs.

La roue que nous avons l'honneur de vous *présenter*, et que nous serions désireux de voir introduire dans votre pays, non seulement possède tous les avantages de produits similaires en acier coulé, mais jouit de qualités spéciales qui doivent la faire apprécier de *tons les industriels compétents*.

Sa conception rationnelle, sa forme bien équilibrée, sa légèreté, sa grande élasticité, et par suite sa solidité, Ja résistance réduite que grâce à la forme applique de ses bras elle oppose à l'air ambiant, l'économie appréciable qui en résulte dans la traction constituent un ensemble précieux de qualités qu'aucun autre matériel ne peut offrir. Officiellement adoptée par les Gouvernements Suédois et Russes, elle a été soumise dans ces pays à des essais de toute nature qui en démontre la réelle supériorité.

Notre roue est susceptible des applications les plus variées; locomotives, wagons, wagonnets, transports de bagages, chariots et brouettes. Nous vous remettons par même courrier une série de plans réalisant les diverses applications de notre roue, et nous offrons volontiers à étudier au point de vue de l'application de notre système breveté, tous plans de roues qui nous seraient confiés.

Nous vous adressons également deux petits modèles réduits, en fonte, de notre roue-type.

! Nous vous présentons, messieurs, nos civilités distinguées.

SOCIÉTÉ ANONYME MITIS BELGE.

A l'Institut Royal des Ingénieurs.

WEERKUNDIGE EN WATERWAARNEMINGEN

te HELDER

gedurende het jaar 1892.

(Afzonderlijke bijlage tot de Notulen der Vergadering van het Koninklijk Instituut
van Ingenieurs van 14 Februari 1893.)

Hoogte in millimeters van de vloed- en
peil, in het Marsdiep te Helder, onge-
den getijmeter bij de Landsweet

Doorgaande gesteldheid van het weder,

gedurende
het etmaal.

Phases,
Declinatie,
Apogeum en
Perigeum.

Tijd en stand van
den eersten
vloed na den middag.
de eerste
eb na den middag.

		u. m.		u. m.		+ AP.		AP.		u. m.		AP.
Bewolkt, wind, regenbui, bewolkt, mooi.	2	1	24	5	45	1010				1	53	95
Betrokken, onstuimig, regenbui, storm, onstuimig.	3	2	22	8	43	780				2	28	
Bewolkt, onstuimig, hagelbui, bewolkt, wind, goed.	4	3	10	9	0	1533				3	23	
Bewolkt, helder, goed, regenbui, wind.	5	4	8	8	13	800				A	12	
Oichtbewolkt, betrokken, regen, storm, hagelbui.	0	Perigeum.		A	57	11	15	1294		3	28	
Bewolkt, helder, stormbuien, betrokken, sneeuw.	7	E.K. 13 u. 32 m.		5	40	12	2	1517		A	50	
Bewolkt, helder, mooi, bewolkt, sneeuw, wind, vorst.	8	6	34	in	58	051				0	22	
Bewolkt, betrokken, sneeuw, vorst, mistig, mooi.	9	7	24	13	27	259				7	0	
Bewolkt, helder, vorst, mooi weer.	10	8	10	15	10	239				8	30	
Bewolkt, beneveld, vorst, mooi, betrokken, regenbui.	41	9	11	0	47	29				10	0	
Betrokken, bewolkt, mooi weer.	12	10	9	2	23	154				10	50	
Helder, bewolkt, vriezend, mooi weer.	13	11	7	0	-20	415				12	32	
Bewolkt, helder, mooi, licht bewolkt, vorst.	14	V.M.15 u. 40 m.		12	A	3	57	253		1	5	
Bewolkt, betrokken, vorst, wind, sneeuw.	15	12	59	7	40	303				1	20	
Betrokken, vorst, goed weer.	10	13	50	8	32	219				2	27	
Betrokken, helder, licht bewolkt, vorst, goed weer.	17	14	30	9	10	159				2	40	
Bewolkt, vorst, goed weer.	18	15	20	9	53				10	3	27	
Bewolkt, helder, vorst, goed weer.	19	10	1	10	17				202	3	47	
Licht bewolkt, helder, wind, felle vorst.	20	Apogeum.		10	40	10	48		125	4	27	
Helder, felle vorst, goed weer.	21	Z. Declinatie.		17	20	11	30		70	4	52	
Helder, felle vorst, goed weer, nevelig.	22	L.K. 10 u.2 m.		18	0	11	30	40		5	15	
Betrokken, regen, wind, bewolkt, helder, mooi.	23	18	43	11	50	402				5	20	
Dikke mist, nevelig, goed weer.	24	19	28	11	15	108				7	13	
Beneveld, helder, nachtvorst, mooi.	25	20	18	3	0	207				7	45	
Helder, bewolkt, mooi weer.	26	21	12	1	45	109				9	40	
Dicht beneveld, dikke mist, goed weer.	27	22	9	3	25	1				10	22	
Dikke natte mist, regen, helder, stormachtig.	28	23	9	0	33	270				11	40	
Helder, mooi, betrokken, regen, onstuimig.	29	N.M. 10 u.58 m.		>	3	35	744			0	42	
Bewolkt, betrokken, onstuimig.	1	<	8	7	20	798				1	8	
Bewolkt, onstuimig, helder, winderig, goed weer.	2	1	5	8	7	1104				1	32	
Helder, mooi, betrokken, wind, buig.	3	2	0	8	140	702				2	37	
Optelling						14220		473				95
						473						
						13753'						
Gemiddeld						444						

Het etmaal wordt gerekend te beginnen op den middag,
de uren tellen van 0 tot 24 door.

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de vloed} = \frac{13753 + 8370}{31 - 29} = \frac{22129}{00} = 309 \text{ mM. -f- AP.}$$

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de ebb} = \frac{24095 - 23025}{29} = \frac{47120}{00} \quad * \quad - \quad *$$

Gemiddeld verval 1 154 mM.

Opgemaakt te Helder, den 3den Februari 1892.

De waarnemer,

P. ZAATMAN.

gedurende de maand Februari 1892.

debetijden betrekkelijk bet Amsterdamsche maakt uit de bladen, beschreven door op den Helderschen zeedijk.

Druk van den wind in KG. op den M².

Tijd en stand van

den tweeden de tweede
vloed na den middag. eb na den middag.

u. : m.

AP.

AP.

u. m.

AP.

AP.

tu E

-3 O

72 -

3 O

O

Waar- genomen ten

u.

m.

Windrichtingen gedurende

het etmaal.

Rechtwijzend.

Hoogte in millimeters.

0
6
0

d, S
-3
Jp
5

Opmerkingen.

15	540		14	40		628	9.69	41.0	3	30	
8	1144		15	7		245	24.04	58.0	18	50	
10	902		16	10		295	17.21	30.0	3	0	
28	348		16	17		847	7.28	29.0	23	5	
43	1104		17	50	60		84.54	C2.0	23	55	
58	907		18	57	43		25.22	60 0	0	0	
40	280		19	30		630	9.41	30.0	11	25	
43	63		20	28		899	2.78	16.0	14	5	
	P		21	37		873	0.41	0.7	11	30	
10	170		22	45		838	0.47	1.2	11	25	
50	282		23	35		744	0.97	3.0	23	57	
35	332		P	D			1.77	7.0	2	0	
40	53		13	30		1159	2.90	10.0	23	40	
10	99		14	23		999	6.65	16.0	3	41	
18		75	14	47		1145	1.62	6.0	15	30	
10		185	15	23		1255	4.52	10.0	19	0	
45		331	16	8		1341	8.87	15.0	19	30	
10		518	16	50		1579	9.67	23.0	2	40	
13		346	17	0		1246	9.08	18.0	1	20	
50		121	17	23		1034	2.91	7.0	0	5	
35			17	35		914	1.43	8.0	22	50	
35			18	43		603	4.51	14.0	1	10	
			19	22		862	1.45	5.0	13	10	
0			20	55		654	0.87	2.0	23	50	
50			22	17		972	1.71	4.6	5	40	
45			23	20		725	3.32	7.0	6	50	
17				P			12.52	46.0	16	5	
38			13	0	D	u	775	20.12	30.0	19	5
0			13	57		477	20 87	39 0	4	45	
53			14	32		395	9.67	25.0	0	5	
25			45 i 25			994	11.43	34.0	23	5	
9952	1576				103	23128	267.94				
1576						103					
8376						23025					
289						794	8.64				

WNW. NNW. NW. WZW
WZW. W. NNW.
WtN. WNW. NWtW.
NWtW.N. WZW.ZW.
ZW. W.ZWtW. NW.
W. WNW. WZW
ZWtW.ZW.Z.
ZtW.ZW. ZZü. zo.
OtZ. NO. WtZ. ZZW.
Z. W. NWtN.
NWtN. N. NW. VV.
WtZ. NW. NtW. NOtN.
NO. OtN. ONO.
ON. O.
O. OtZ. OZ. ZO.
ZO. OtZ. O.
o.otz.
OtZ. O.
O.OtZ.
OtZ. OZ.
ZO.ZOtZ.ZtO.ZtW.
Z. ZW. W. ZWtW.
ZWtW. ZtO. ZO. ZZW.
ZWtW. W. WtZ. w.
WtN. WNW. WZW.
ZW. WZW. ZW.
ZWtW. NW. NWtW.
WNW. WZW. ZW. WtZ.
W. WZW. ZWtW.
ZWtW. WtZ. w.
W.ZW.Z.ZWtZ.

4.4 1.0
2.6 1.1
0.6 1.8
0.4 1.0
5.1 1.2
6.1 1.4
4.5 0.9
7.2 0.4
0.0 0.3
2.0 0.2
0.0 0.2
0.0 0.6
0.0 0.9
5.0 0.6
2.2 0.4
0.0 0.5
0.0 0.4
0.0 0.3
0.0 0.5
0.0 0.4
0.0 0.2
2.4 0.2
1.3 0.1
0.0 0.3
0.0 0.6
1.8 0.3
10 1 0.3
4.3 0.8
0.0 0.9
0.0 0.6
0.4 0.5

De bak, waarin de waarnemingen van den gevallen regen en de uitdamping worden gedaan, is groot een AP. en staat 2.30 M. boven den grond.

De gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur, bedraagt over deze maand = 15° U'18".

De grootste declinatie waargenomen op den 29sten ten 2 uur = 15° 21' 50" en de kleinste op den 8sten ten 8 uur = 15° 1'40".

Gevroren dikte.

Op den 7den - 5 tn
a n 8sten - 10
u li 9den - 13
tt li 10den - 10
ll li 12den - 1
ll li 13den - 20
n H Hden - 21
n I 11den - 18
a H Cden - 25
it h 17den - 23
n • I Sden - 19
n H 10den - »7
n H 20sten - 33
n H 21sten - 27
li » 21sten - 1 i

In deze maand zijn winddrukken waargenomen:

Gedurende 280 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M¹.

P	112	p	p	2.5	p	5	ti	II	p	p
±	164	p	»	5	p	10	»	p	H	»
p	54	t	p	10	p	15	rt	p	II	D
n	33	p	p	15	p	20	»	»	p	p
»	70	p	9	20	j	30	»	p	N	p
p	23	p	p	30	»	40	p	»	0	p
H	6	p	p	40	a	50	p	II	p	p
p	1	p	p	50	n	60	1)	M	p	p
p	1	p	p	60	p	70	p	H	p	B

winddruk is waargenomen op den 5den, ten 23 uur

Waarnemingen te Helder

Doorgaande gesteldheid van het weder gedurende het etmaal.	Maans- Phases, Declinatie, Apogeum en Perigeum.	ó a 1 0 u. m. u. m. + AP. AP. u. m. + AP. — AP.	Tijd en stand van			
			den eersten		de eerste	
			vloed na den middag.		eb na den middag.	
			u.	m.	u.	m.
Dicht bewolkt, stormachtig, bewolkt, onstuimig, regenbuiig.	4 Perigeum.	2 52	10 0	700	3 15	1044
Bewolkt, betrokken, onstuimig, regenbuiig.	5 N. Declinatie.	3 42	10 1 22	1048	3 18	171
Hewelkt, onstuimig, regen- en hagelbui, licht bewolkt, mooi.	0	4 31	41 32	1181	4 42	589
Helder, mooi, betrokken, regen, winderig.	7 E.K.21 u. 58 m.	5 21	12 8	415	5 47	1093
Helder, bewolkt, onstuimig.	8	0 i 13	12 1 32	989	6 0	297
Helder, winderig, bewolkt, beneveld, mooi.	9	7 i 7	11 1 20	404	7 1 0	747
Dicht beneveld, goed, betrokken, regen, buiig.	10	8 i 3	15 23	443	7 47	820
Dicht bewolkt, onstuimig, helder, mooi weer.	11	9 i 0	0 45	407	9 i 32	088
Licht bewolkt, mooi, dikke mist, regenachtig.	12	9 50	— 45	58	11 13	1043
Bewolkt, beneveld, helder, mooi weer.	13	10 51	4 1 35	205	12 1 32	917
Helder, bewolkt, mooi wedr.	14	11 j 42	1 1 0	231	01 47	982
Bewolkt, buiig, stormachtig, licht bewolkt, mooi.	15 V.M. 7 u. 58 m.	12 30	7 45	483	1 1 28	835
Helder, onstuimig, bewolkt, hagelbui, goed weer.	Hi	13 15	7 43	709	2 13	570
Betrokken, natte sneeuw, bewolkt, helder, vorst.	17	13 56	8 40	239	2 40	1139
Helder, wind, vorst, koud.	18	14 j 37	9 12		3 20	1434
Helder, wind, felle vorst.	19 ¹ L Declinatie.	15 ; 1G	8 55		105 4 i 10	1508
Helder, betrokken, sneeuw, vorst, koud.	20 Apogeum.	15 50	10 43	417	4 0	955
Helder, felle vorst.	21	10 37	10 35	417	3 27	701
Helder, vorst, betrokken, sneeuwstorm.	22	17 21	9 30	73	5 0	1104
Dicht bewolkt, buiig, licht bewolkt, mooi.	23 L.K.12 u. 34 m	18 8	9 Ki	108	5 20	842
Licht bewolkt, helder, mooi weer.	24	18 59	9 40		33 5 50	1035
Nevelig, dikke mist, goed weer.	25	19 / 53	13 0	133	6 10	858
Dikke mist, helder, vriezend, mooi.	26	20 i 51	0 20	70	8 22	755
Helder, beneveld, mooi, dikke mist.	27	21 150	2 25	50	9 1 55	817
Dikke mist, mooi weer.	28	22 48	3 20	230	11 1 32	900
Nevelig, bewolkt, mooi weer.	29	23 45	4 1 50	225	12 40	1024
Dicht bewolkt, mooi weer.	0 N.M. 10 u. 7 m.	> 1 »	7 13	294	1 1 12	907
Dicht betrokken, regenachtig, natte sneeuw.	1	0 1 39	8 in	300	1 53	984
Dicht betrokken, natte sneeuw, onstuimig.	9 Perigeum.	1 31	9 i 0	511	2 d 48	1029
		itelling		10592 201	201	25980
liet etmaal wordt gerekend te beginnen op den middag;				10391		
de uren tellen van 0 tot 24 door.		niddeld		358		890

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de vloed} = \frac{29+27}{2} = 28 \text{ m.} = 297 \text{ m.} - \text{HAP.}$$

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de ebb} = \frac{25980 + 21050}{29 - 27} = \frac{47030}{2} = 23515 \text{ m.} = 840 \text{ p.} - \text{AP.}$$

Gemiddeld verval 1 137 m.

Opgemaakt te Helder, den 3den Maart 1892.

De waarnemer,

p. ZAATMAN.

gedurende de maand Februari 1892.

ebgetijden betrekkelijk het Amsterdamsche maakt uit de bladen, beschreven door op den Ilderschen zeedijk.

Druk van den wind in KG. op den m².

Hoogte in millimeters.

Tijd en stand van						Windrichtingen				Hoogte in millimeters.		Opmerkingen.	
den tweeden vloed na den middag,			de tweede eb na den middag.			gedurende het etmaal.							
u. m.	AP.	AP.	u. m.	AP.	AP.	Rechtwijzend.				tc	3		
						Waargenomen ten							
						u.	m.						
22 0	883		15 37		490	20.92	43.01	21	50	ZWtZ. ZW. zzw.	0.0	0.7	De bak, waarin de waarnemingen van den gevallen regen en de uitdamping worden gedaan, is groot een M ¹ . en staat 2.30 M, boven den grond.
19 15	019		16 48		431	18.33	36.01	0	0	ZWtW. ZW. W. WNW.	2.3	1.3	
20 13	745		17 53		141	18.12	34.0	9	50	iNWtW. WtN. NtO. NNW.	3.5	1.5	
24 35	535		17 45		728	10.28	36.0	11	10	NW. ZZW. WtN. W.	2.0	0.7	
21 50	057		18 56		220	22 «7	32.0	0	i 35	W. WNW. WtN.	0.0	0.8	
23 15	288		19 37		573	2.12	27.0	0	ü	WtN. W. WtZ.	0.0	0.2	
» I >	»	»	20 23		255	9*18	13.0	10	0	WZW.ZW. W. WNW.	4.7	0.3	
14 10	109		22 40		903	7.18	23 0	7	40	WNW. N. NtN. NO.	0.0	0.7	
18 0	90		23 20		753	4.82	14.0	19	40	NO. WZW. Z. ZW.	0.7	0.8	
15 40	95		» 1 »	p	n	0.78	9.0	0	5	ZW NWtW. W. NWtW.	1.0	0.3	
10 45	105		13 27		935	2.03	8.0	19	10	WNW. WZW. WtN. NWtN.	0.0	0.2	
17 30	500		14 15		665	18.40	51.0	17	50	WNW.NNW.NWtN.	0.4	1.2	
17 43	348		14 55		763	10.79	36.0	4	30	NNW. NWtN.NtW.	0.0	1.2	
17:32	25		15 0		1090	4.71	19.0	23	50	NNW. N. 0.	4.6	0.6	
18 43		109	16 0		1238	13.17	19.0	1	0	0. 0N0. 0. OtN.	0.0	1.3	
20)20		20	10 45		1233	5.66	16.0	1	0	NOtN. 0 OtZ.ZW.	0.0	0.7	
23 3	313		16 J, 35		043	6.65	16.0	j	16	WZW. Z.ZZO.OZO.	1.8	0.4	
20 40	235		17 28		738	0.16	25.0	4	30	NO. NV. WZW. ZtO.	1.3	0.0	
21 25	459		10 52		1041	15.17	42.0	11	20	ZO. OtN. ZWtZ.	7.0	0.5	
21 37	77		17 35		907	6.42	23.0	1	20	ZWtZ. Z. 0. OZO.	0.0	0.0	
22 25		170	18 0		950	1:89	10.0	7	30	OZO. 0. Z. 0Z0.	0.0	0.8	
» i'	n	»	19 1 20		597	0.50	1.5	2	I 5	OZO. ZZW. ZW. ZtW. OtN.	0.0	0.3	
13 0	32		20 52		810	1.57	13.0	8	40	O. ZO. OZO. 0N0. OtZ.	0.0	0.0	
15 35	145		22 35		693	0.45	1.0	11	30	OtZ. ZtW. ZZO. ZWtW.	0.0	0.5	
15 27	92		23 50		908	0.55	1.8	22	50	ZW. ZZW. OtZ. NO.	0.0	0.3	
15 55	70		D »	p	»	0.50	1.3	~0	50	NO. NOtN. NNW. NtW.	0.0	0.5	
10 55	69		13 47		1090	0.84	0.8	i 23	50	NiW. WNW. WtN. Z.	0.0	0.5	
17 13	113		14 22		1089	0.07	4.7	1	40	ZtW. ZO. OZO.	2.4	0.3	
17 38	99		15 20		1100	9.37	20.0	, 23	20	OtZ. NOtO. NO.	5.4	0.5	
	6535	299			21050	225.10					37.1	18.3	
	299												
	6236												
	231				780	7.76							

Di gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur, bedraagt over deze maand = 15° 10' 37".

De grootste declinatie werd waargenomen op den 13den ten 8 uur = 15° 31' 15" en de kleinste op den 13den ten 2 uur = 14° 14' 10".

Gevroren dikte.

Op den 8sten = 1 mM. ijs.
 » p 14den — 2 »
 r p 15den = 24 ii
 » p 1tulen = 51 n p
 p p 17den = 20 r p
 p » 18den = 29 li II
 o p 19den = 24 p »
 p p 20sten — 3 A p
 p p 23sten = 2 n »

In deze maand zijn winddrukken waargenomen:
 Gedurende 327 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M¹.
 » 39 (» 2.5 p 5 » P II P
 » 146 » p 5 p 10 1 P)) P
 p 50 ji p 10 . 15 p P H »
 » 66 V p 15 p 20 o P P P
 D 49 p p 20 L 30 ij P P II
 » 17 D p 30 » 40 » » » P
 H 1 P p 40 L 50 H » P y>
 P 1 P p 50 p 60 P P » p
 winddruk is waargenomen op den 12den, ten 17 uur
 = 51 KG. op den M¹.

I gedurende de maand April 1892.

ebgetijden betrekkelijk liet Amsterilamsche maakt uit de bladen, beschreven door op den Hielderschen zeedijk.

Druk van den wind in KG. op den

Hoogte in millimeters.

Tijd en stand van						.2 5 0 2 2 2 0	H O 2 0	Waar- geno- men ten		Windrichtingen gedurende		Hoogte in millimeters.	Opmerkingen,	
den tweeden vloed na den middag.			de tweede eb na den middag.					u.	m.	het etmaal. Rechtwijzend.				0 0 0 C3 0
u.	m.	AP.	AP.	u.	m.	Al.	AP.	u.	m.					
19	20	103		10	45		1053	0.72	1.4	1	0	0.0	1.6	De bak, waarin de waarnemingen van den gevallen regenen de uitdamping worden gedaan, is groot een M ² . en staat 2.30 M. boven den grond. De gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur, bedraagt over deze maand = 15° 9' 47". De grootste declinatie werd waargenomen op den 26sten ten 2 uur = 15° 18' 20" en de kleinste op den 25sten ten 8 uur = 14° 48' 30". <i>Gevroren dikte.</i> Op den 13den = 1 mM. ijs. » » 14den = 2 p p
20	45	117		17	22		1034	0.39	1.4	2	30	0.0	2.0	
21	22	105		17	30		1042	0.57	1.3	22	40	0.0	2.8	
23	40	218		17	50		833	0.57	7.0	1	40	0.0	3.5	
»	»	»	B	19	40		704	0.28	1.2	23	55	0.0	2.5	
13	50		124	21	30		854	4.34	7.0	23	0	0.0	2.8	
14	57		81	22	35		1079	8 0 8	15.0	20	0	0.0	2.4	
15	40		153	23	25		1227	11.25	18.0	13	0	0.0	3.5	
10	18		92	p	»	n	p	5.22	19.0	1	9	0.0	3.0	
19	37		8	13	»		1157	0.52	3.0	23	50	0.0	2.8	
17	10	140		13	48		1013	7.10	10.0	1	15	0.0	3.2	
17	30	100		14	23	!	1075	3.49	9.0	1	12	0.0	3.0	
17	55	108		14	52	1	1024	2.44	8 0 1	2	25	0.0	2.4	
21	30	191		15	20		1012	0.75	4.0	1	2	0.0	2.8	
19	18	132		15	43		1002	3.84	18.0	21	20	0.0	3.1	
21	40	381		15	30	!	073	9.97	25 0	19	10	5.6	1.0	
20	7	333		10	8		730	8.04	10.0	0	0	0.0	2.7	
20	40	101		10	30		890	0.00	11.0	t	0	0.0	2.7	
21	27	31		17	12		1024	3.10	10.0	23	30	0.0	2.0	
p	p	p	n	18	18		844	4.95	10.0	1	0	0.0	2.1	
12	2		18	20			834	2.10	8.0	4	0	0.0	0.0	
13	18	103		22	0		755	4.37	9.0	i	3	0.0	1.8	
14	17	82		22	15	51	705	7.03	11.0	19	40	0.0	4.0	
14	32	102		23	!	53	1000	3.80	10.0	15	40	0.0	3.1	
18	55	244		p	1	•	»	7 30	10.0	9	0	3.0	1.0	
15	43	270		13	37	p	980	3 4 0	14.0	1	3	0.0	3.1	
20	'45	241		14	!	20	1122	4.32	13.0	13	30	4.9	3.4	
18	25	351		15	1	18	827	4.00	18.0	23	10	0.0	2.9	
18	25	334		15	50		i 937	3.99	11.0	0	20	0.5	2.7	
19	25	210		10	!	12 j	! 1018	1.50	7 0	2	50	0.0	2 9	
		4297	470				20034	124.33				14.0	78.7	
		470												
		3821												
		130					951	414						

In deze maand zijn winddrukken waargenomen:

Gedurende 349 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M³.

p 1 11 » p 2.5 ft 5 1 p p 1
ft 215 ft .. 5 it 10 > I> » »
ft 34 p p 10 » 15 & p p »
II J0 P p 15 » 20 f p p p
p 1 P P 20 V 30 p p p p

winddruk is waargenomen op den 16den , ten 19 uur = 25 KG. op den M².

Hoogte in millimeters van de vloed- en peil, in het Marsdiep te Helder, ongeden getijmeter hij de Landskeet

Doorgaande gesteldheid van het weder gedurende het etmaal.	Phases, Declinatie, Apoeum en Perigeum.	Tijd en stand van									
		den eersten vloed na den middag.				de eerste eb na den middag.					
		u.	m.	u.	m.	4-AP.	AP.	u.	m.	-t-AP.	AP.
1 Lichtbewolkt, mooiweer, dichtbewolkt, regen.	5	4	32	7	46	25		4	45		1166
2 Betrokken, goedweer, regen.	0	5	29	8	45	38		5	25		989
3 Dichtbewolkt, goed, mooiweer.	7	6	21	10	10	103		0	18		740
4 Dichtbewolkt, winderig, koudweer.	8	7	9	0	18	334		7	28		809
5 Zwaarbewolkt, onstuimig, koud, hagelbui, storm, onstuimig.	9	7	53	1	30	299		8	44		081
0 Lichtbewolkt, onstuimig, hagelbui, koudweer.	10	8	34	1	55	333		10	20		980
7 Lichtbewolkt, koud, helder, mooiweer.	11	9	13	4	8	255		11	0		869
8 Lichtbewolkt, beneveld, dikke mist, mooiweer.	12	9	53	4	20	169		11	57		1053
9 Helder, lichtbewolkt, mooiweer.	13	10	32	6	25	103		0	10		1080
10 Helder, winderig, buiig, goed, mooiweer.	14	11	14	5	40	100		1	0		1093
11 Helder, winderig, goedweer.	15	11	57	5	55	32		1	27		1171
12 Helder, mooiweer.	16	12	44	0	35		33	1	58		1243
13 Helder, mooi, dichtbewolkt, goed, regenbui.	17	13	34	8	38	9		2	30		1240
14 Dichtbetrokken, regen, winderig, helder, mooi.	18	14	27	9	12	171		2	52		1019
15 Bewolkt, regenbui, lichtbewolkt, goedweer.	19	15	21	9	50	172		3	37		967
10 Lichtbewolkt, goedweer, dichtbewolkt, regenbui, onstuimig.	20	16	10	10	53	358		4	0		680
17 Lichtbewolkt, winderig, bewolkt, koel, goedweer.	21	17	10	8	20	402		4	47		529
18 Lichtbewolkt, helder, goed, betrokken, winderig, regen.	22	18	3	8	53		23	5	28		1042
19 Helder, winderig, goed, betrokken, regen, wind.	23	18	>3	0	23	365		6	12		016
20 Dichtbewolkt, onstuimig, buiig, koudweer.	24	19	43	1	25	238		0	43		688
21 Bewolkt, wind, koudweer.	25	20	32	1	20	499		9	7		975
22 Helder, bewolkt, mooiweer.	26	21	22	3	>>	356		10	22		1040
23 Lichtbewolkt, helder, mooiweer.	27	22	15	5	8	165		11	25		1132
24 Helder, lichtbewolkt, weerlicht, mooiweer.	28	23	11	0	20	253		12	22		1118
25 Helder, lichtbewolkt, onweder, schoonweer.	29	>	>	7	10	391		0	35		960
20 Helder, schoon, lichtbewolkt, mooi.		0	11	8	7	342		1	33		1071
27 Lichtbewolkt, helder, beneveld, mooiweer.	2	1	13	9	1	257		2	35		1075
28 Helder, droog, lichtbewolkt, regenbui, mooi.	3	2	15	10	0	173		3	15		1080
29 Helder, mooiweer.	4	3	10	0	32		44	3	50		1220
30 Helder, schoonweer.	5	4	11	7	50	24		4	28		1055
31 Helder, beneveld, onweder, regenachtig, mooi.	0	5	2	H	140	39		5	25		1033
Optelling						6065	100				30420
Gemiddeld						192					981

Het etmaal wordt gerekend te beginnen op den middag, de uren tellen van 0 tot 24 door.

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de vloed} \quad \frac{5905 + 4020 + 10585}{31 - 4 - 29} = 176 \text{ mM. -f-AP.}$$

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de ebb} \quad \frac{30420 - 4 - 20207}{31 - 4 - 29} = 944 \text{ »}$$

Gemiddeld verval 1 120 mM.

Opgemaakt te Helder, den 3den Juni 1892.

De waarnemer,

P. ZAATMAN.

gedurende de maand Mei 1892.

' ebgetijden betrekkelijk bet Amsterdamsche maakt uit de bladen, beschreven door op den Hielderschen zeedijk.

Druk van den wind in KG. op den M¹.

Hoogte in millimeters.

Tijd en stand van								Gemiddeld gedurende het etmaal.	Grootste.	Waargenomen	
den tweeden vloed na den middag.				de tweede eb na den middag.						u.	m.
u.	m.	+ AP.	AP.	u.	m.	+ AP.	AP.				
20	30	275		16	27		943	4.80	16.0	20	30
23	48	393		16	40		840	4.03	8.0	4	0
»	»	n	p	17	45		750	0.39	6.0	0	25
11	30		100	18	55		803	6.26	9.0	23	10
13	15	114		20	50		475	20.1)2	04.0	13	30
14	20		56	21	57		981	7.07	30.0	0	0
15	10	80		23	0		904	6.45	11.0	6	40
15	27		15	»	»	»	»	0.37	1.4	1	0
16	22	17		12	45		1055	3.04	10.0	23	20
17	25		38	13	30		1226	10.21	20.0	10	50
17	25		11	13	48		1229	8.37	11.0	6	20
20	22		61	14	17		1278	4.55	16.0	11	30
20	47	115		14	40		1100	0.35	1.0	23	50
21		268		15	12		850	2.17	6.0	2	0
21	37	469		14	55		734	6.59	14.0	9	40
22	18	035		15	20		467	11.79	21.0	13	55
20	27	292		16	40		769	6.25	15.0	0	10
»	»	»	n	16	35		925	7.65	16.0	13	10
10	13	165		18	8		807	7.88	22.0	21	10
14	37	242		19	38		337	15.58	36.0	16	20
12	35	29		20	40		819	7.46	16.0	12	20
13	30	11		22	37		1100	2.40	10.0	22	50
18	7		47	23	25		1059	1.70	8.0	~3	25
18	53	105		»	»	n	»	0.42	3.6	23	50
15	45	169		13	20		1017	1.50	6.0	0	20
16	50	240		14	0		938	2.75	17.0	23	10
20	57	268		14	47		983	2.55	15.0	0	0
21	35	268		15	30		846	3.94	10.0	0	10
21	53	170		15	48		1213	5.35	10.0	18	25
22	40	229		16	27		981	2.08	4.8	1	0
23	20	394		16	35		783	4.30	10.0	6	0
		4948	328				26207	175.17			
		328									
		4620									
		159					904	5.65			

Windrichtingen gedurende

het etmaal
Kechtwijzend.

Opmerkingen.

ra
feb

0

NOto. NOtN. NO. ONO.
ONO. NO. NNW. NO. ZtW.
ZZW. ZW. WtN.
WtN. NNO. NNW. NW.
NNW. NtW. N. NtO.
NtO. N.NW.ZWtW.
ZW.ZWtZ.ZWtW.
ZWtW.NtW.OtN.
ONO. NNO. NO.
NO. NOtN. NO.
NO. NOtN. ONO.
ONO. OtZ. O.
O. NO. NW. W. ZW.
ZW. WtN.W. WtZ.ZW.
ZW. ZWtW.
ZW.W.NWtW.
NW. NWtW. ZW.
ZW. ZZW. WZW. ZW.
WtN. ZW. ZZW. ZW.
ZW. WZW. NNW. NWtW.
WNW. ZWtZ. NWtW.
NW. N. OZO. ZtO. ZtW.
ZZW. WZW. ZWtZ.
WZW. NO. O. OZO.
ZO. NN IV. NO. W.
WZW. NO. O. OZO. ZZW.
ZW. O. Z. N. O. ZtW.
ZW. NO. z. ZW.
ZW. ZZW. zw.
ZW.ZSVtW. ZtO.OZO.
OtZ. ZO. ZW. ZO. ZW.

1.8 2.8
10.4 1.0
0.0 1.3
0.0 1.0
0.8 2.5
0.2 3.3
0.0 4.0
0.0 1.0
0.0 3.1
0.0 4.4
0.0 4.8
0.0 4.0
0.0 4.1
0.0 0.1
1.9 3.7
1.9 3.2
0.0 3.7
2.1 2.7
0.5 3.1
2.8 3.0
0.0 4.4
0.0 3.8
0.0 3.8
0.0 4.4
0.0 5.1
0.0 5.6
0.0 4.9
0.2 8.1
0.0 4.5
0.0 4.3
0.3 0.2

De bak, waarin de waargenomeningen van den gevallen regen en de uitdamping worden gedaan, is groot een M\ en staat 2.30M. boven den grond.
De gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur bedraagt over deze maand = 15° 8' 34".
De grootste declinatie werd waargenomen op den 18den ten 2 uur = 15° 14' 35" en de kleinste op den 25sten ten 20 uur = 14° 54' 45".

29.5 115.1

In deze maand zijn winddrukken waargenomen J

Gedurende 278 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M^a.

p 171 » M 2.5 p 5 » H p p
p 209 it P 5 p 10 p d p it
p 45 p P 10 p 15 » p w ij
p 15 p P 15 P 20 p 0 P p
p 20 j » 20 p 30 p li p p
p 2 n P 30 p 40 r p H p
K O P it 10 » 50 p li d V
P W » P 50 p 60 » * » H
P 1 p P 60 p 70 p p P p

De grootste winddruk is waargenomen op den 5den ten 13 uur 30 min, = 64 KG. op dsn M¹.

£

I

f*

Waarnemingen te Hehler,

Doorgaande gesteldheid van het weder gedurende het etmaal.	Phases, Declinatie, Apogeum en Perigeum.	Tijd en stand van											
		den eersten vloed na den middag.				de eerste eh na den middag.							
		u. m.		u. m.		AR		AP.		u. m.		AP.	
		u.	m.	u.	m.	AR	AP.	u.	m.	AP.	AP.		
Helder, winderig, mooiweer.	7 E.K. 22 u. H m.	5	48	9	22	17		0	0		857		
Betrokken, regenbui, winderig, goedweer.	8	0	31	0	25	312		0	33		772		
Helder, mooiweer.	9	7	12	1	20	223			50		817		
Helder, mooi, betrokken, regen, winderig.	10 Z. Declinatie.	7	51	1	50	290			0		805		
Bewolkt, helder, mooiweer.	11 Apogeum.	8	30	4	7	285			35		030		
Helder, bewolkt, mooiweer.	12	9	11	3	0	241		10	55		990		
Helder, bewolkt, koel, helder, mooiweer.	13	9	54	4	45	82		11	55		1109		
Licht bewolkt, helder, mooiweer.	14	10	40	4	35	23		0	10		1028		
Helder, dauw, licht bewolkt, mooiweer.	15	11	29	5	30	09		0	45		1087		
Helder, bewolkt, onweder, mistig, mooiweer.	16 V.M.l u. 52 m.	12	21	5	20	108		1	25		942		
Mistig, goed, dicht bewolkt, winderig, koel.	17	13	10	8	25	170		M	0		920		
Bewolkt, winderig, regenbui, koudweer.	18	14	12	5	57	212		3	0		820		
Zwaar en dicht bewolkt, winderig, koudweer.	19	15	j 7	7	25	278		3	35		720		
Bewolkt, koudweer.	20	10	0		30	70		4	125		941		
Bewolkt, koud, goedweer.	21	10	50		0	45		4	50		901		
Dicht bewolkt, betrokken, regenbui, koelweer.	22	17	39	X	35	75		5	25		810		
Licht bewolkt, helder, goed, bewolkt, onweder, regenbui.	23 L.K. 9 u. 20 m.	18	127	0	10	241		0	25		930		
Bewolkt, wind, kond, betrokken, regenbui, goedweer.	24 N. Declinatie.	19	15	11	0	350		7	30		813		
Helder, mooi, bewolkt, regenbui, helder, mooi.	25	20	5	2	23	247		8	30		889		
Helder, licht bewolkt, mooi, betrokken, regen, wind.	26	20	58	3	17	280		9	35		850		
Bewolkt, wind, buig, licht bewolkt, mooi.	27 Perigeum.	21	155	4	20	409		10	45		808		
Betrokken, weerlicht, regen, mooiweer.	28	22	155	5	32	201		11	32		970		
Dicht betrokken, regen, onstuimig, stormweer.	29	23	j 57	G	53	571		0	20		943		
Helder, licht bewolkt, mooiweer.	~0 N. M. 2 u. 20 m.			4	18	490		1	H 3		734		
Helder, bewolkt, beneveld, mooiweer.	1	0	59	5	10	209		2	10		991		
Licht bewolkt, helder, mooi, mistig, winderig.	2	1	57	9	30	225		2	52		1007		
Bewolkt, winderig, helder, mooiweer.	3	2	51	0	8	166		3	18		982		
Helder, mooi, dicht betrokken, onweder, stortregen.		1	3	41	7	0	173		4	26	819		
Betrokken, wind, regen, buig, helder, goedweer.		2	40	7	40	170		4	50		012		
Helder, licht bewolkt, mooiweer.		1	5	7	8	38	95		5	138	855		
		Optelling				0459						,20454	
Het etmaal wordt gerekend te beginnen op den middag; de uren tellen van 0 tot 24 door.		Gemiddeld				215						882	

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de vloed} \frac{0459 \cdot 5 + 12 \cdot 335}{30 \cdot 5 + 28} = 213 \text{ mM.} + \text{AP.}$$

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de ebb} \frac{204544 - 24755}{30 \cdot 5 + 28} = 883 \text{ — AP.}$$

Gemiddeld verval 1 090 mM.

Opgemaakt te Helder, den 3den Juli 1892.

De waarnemer,

I. ZAATMAN.

gedurende de maand Juni 1892.

ebgetijden betrekkelijk tot Amsterdamsche maakt uit de bladen, beschreven door op den Helderschen zeedijk.

Druk van den wind in KG. op den M^a.

Hoogte in millimeters.

Tijd en stand van						Windrichtingen				Opmerkingen.					
den tweeden I de tweede			de tweede I eb na den middag.			gedurende het etmaal.									
u.	m.	AP.	AP.	u.	m.	AP.	AP.	Rechtwijzend.		u. m.					
						73	sz	0	Waargenomen ten		0				
						sz	0	0			0				
						0	0	0			0				
						0	0	0			0				
»	n	»	»	ii	23		900	5.45	15.0	22	20	ZW.Z.ZtO.ZtW.	0.0	5.4	De bak, waarin de waarnemingen van den gevallen regen en de uitdamping worden gedaan, is groot een M ² . en staat 2.30 M, boven den grond. De gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur, bedraagt over deze maand = 15° 8' 31". De grootste declinatie werd waargenomen op den 2den ten 20 uur = 15° 12' 20" en de kleinste op den 7den ten 20 uur = 14° 50' 0".
40	15	7		18	30		805	5.80	17.0	0	1(i)	ZW. ZZW. ZlVtW.	1.1	4.2	
11	50		53	li	30		739	2.40	5.0	0	0	ZW.ZtW.2W.WtZ.	0.0	4.7	
12	55		11	-2l)	47		889	2.22	13.0	21	55	ZWtW.Z. ZZO.ZtW.	0.7	5.0	
13	45	103		22	7		747	5.94	9.0	0	40	ZW. WtN. NW. MNW.	2.0	2.0	
14	40		27	23	8		1010	2.89	4.7	4	50	NWtN. NNW. NtW.	0.0	4.0	
10	45		9	»	»	»	»	3.29	5.0	9	15	NtW.N.	0.0	4.0	
17	40		33	12	37		1173	3.05	0.0	8	110	NtW. N. NOIN.	0.0	4.0	
19	15	152		13	0		1008	0.79	3.2	3	50	NO. Ntū. NNW. WZW.	0.0	4.0	
20	20	205		13	23		1040	3.25	8.0	13	30	WtZ. NtW. ONO.ZW.	0.0	4.4	
20	j	35	391	14	10		793	0.17	18.0	5	50	ZW. NW.NWtW.	0.0	3.9	
21	17	303		14	57		885	3.71	15.0	23	0	WNW. NNW. NW.	0.3	4.5	
19	50	354		15	33		758	8.85	20.0	0	0	NW. NNW.	0.0	4.7	
22	7	275		10	10		957	4.29	10.0	20	55	NNW. NtW. NW.	0.0	3.7	
23	1	297		10	28		970	4.17	12.0	23	20	NWtN. WZW. ZWtZ.	0.0	4.7	
				17	13		922	2.07	11.0	0	10	ZW. N. NtW. NWtW.	0.9	3.8	
	[40		32	17	50		902	3.41	10.0	22	15	NWtW. ZWtW. WZW.	0.0	3.4	
10	40		25	f9	28		987	4.80	18.0	2	25	WZW. W. WZW. ZtO. ZW.	3.3	3.8	
M	37		30	20i	18		935	1.81	0.0	1	12	WZW. Otz. ZW.	1.5	3.7	
10	30	22		21	45		709	8.28	21.0	23	50	ZW. Z. ZW. ZWtW.	4.0	5.8	
13	148	101		22	53		987	5.83	25.0	3	0	WZW. w. ozo. zo.	0.0	3.5	
18	18	113		p	»		»	1.32	4.3	3	55	ZOtZ. ZZ0. N. NNO.	2.5	3.3	
18	37	<:so		12	38		247	24.74	50.0	14	20	NNO. Ntū. WNW.	18.3	1.5	
10	25	420		13	25		833	2.30	11.0	0	0	WtN. W. ZW.	0.0	4.7	
20	45	300		14	8		971	2.03	4.0	10	0	ZW. WtZ.	0.0	4.0	
21	27	427		15	0		874	5.90	12.0	20	50	WZW. ZWtZ.	0.0	4.4	
21	8	017		15	23		830	4.21	12.0	1	50	ZWtZ. W. NtW. NO.	0.0	2.5	
23	3	438		15	20		1097	8.50	30.0	17	5	NO. 0. OZO. ZZW.	20.7	3.0	
22	45	420		10	58		083	14.01	30.0	10	20	ZW. NNW. NWtW.	5.3	2.8	
23	50	285		10	40		900	2.38	9.5	10		WNW. ZWtW. WtZ.	0.0	4.8	
										1	1				
	0090	220					24755	153.78						01.8	121.2
	5870														
	210						884	5.13							

In deze maand zijn winddrukken waargenomen:

Gedurende 289 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M².

o	190	»	2.5	»	5	li	li	ii	ft
»	172	»	ii	5	n	10	i	»	ft
D	32	»	p	10	ii	15	ii	ft	»
ft	15	V	»	15	»	20	»	n	ft
II	12	»	»	20	n	30	n	ft	n
»	5	ft	30	li	40	»	»	D	ft
D	4	»	n	40	»	50	*	V	ft
ft	1	p	»	50	»	00	»	»	ft

winddruk is waargenomen op den 23sten, ten 14 uur op

Waarnemingen te Helder

Doorgaande gesteldheid van het weder gedurende liet etmaal.	Maans- Phases, Declinatie, Apogonm en Perigonm.	Hoogte in millimeters van de vloed- en peil, in het Marsdiep te Helder, opg- den getijmeter hij de Landskeel								
		Tijd en stand van den eersten vloed na den middag.				de eerste eb na den middag.				
		6								
		li.	III.	li.	m.	H- AP.	AP.	li.	in.	AP.
Betrokken, mooi, wind, buig.	9	6	27	10	10	240		6	28	523
Zwaar bewolkt, wind, buig, bewolkt, gocdweer.	10	7	13	11	20	50		7	30	689
Bewolkt, gocdweer, windhoos.	11	8	2	1	50	144		7	55	671
Licht bewolkt, winderig, koud, helder, mooi.	12	8	56	3	0	262		9	40	605
Helder, mooi, licht bewolkt, wind, gocdweer.	13	9	51	2	33	100		10	25	977
Betrokken, winderig, bewolkt, helder, mooi.	14	10	48	6	0	233		11	40	691
Helder, bewolkt, mooiweer.	15	11	45	4	i 0	232		0	53	738
Helder, bewolkt, schoon, betrokken, regen.	16	V.M. Ou. 17m.	12	39	4 ; 35	89		1	40	965
Betrokken, mistig, mooi, bewolkt, onstuimig, koud.	17		13	31	5 1 15	267		2	35	741
Licht en dicht bewolkt, mooiweer.	18		14	21	5 37	95		3	10	1049
Helder, licht bewolkt, mooiweer.	19		15	10	6 17	33		3	53	1118
Helder, dauw, mooiweer.	20	Perigum.	15	59	6 48	88		4	28	1010
Helder, wind, droog, mooi, betrokken, regenbuiig, helder.	21		16	49	7 37	150		5	0	981
Helder, wind, mooi, bewolkt, helder, onstuimig.	22	L.K. 18 u. 57 in.	17	42	8 13	221		5	43	769
Onstuimig, helder, dauw, mooiweer.	23		18	38	0 28	499		6	22	613
Bewolkt, helder, mooiweer.	24		19	36	1 10	288		7	18	746
Helder, mooi, nevelig, betrokken, regenachtig.	25		20	36	2 20	221		8	7	606
Helder, mooi, schoonweer.	26		21	35	1 123	104		9	48	834
Helder, schoon, betrokken, nevelig, mooi.	27		22	31	5 28	173		11	0	663
Betrokken, winderig, helder, schoonweer.	28		23	23	3 25	137		0	0	843
Helder, schoon, mooiweer.	29	'N.M. 23 u. 18 m.	»	>	7 147		21	1	20	1113
Helder, bewolkt, weerlicht, dauw, schoonweer.	0		0	12	8 23	107		1	1 53	1048
Helder, schoon, betrokken, onweer, reſen, schoon.	1		0	56	5 28	79		2	38	1009
Helder, schoon, betrokken, regen, mooi.	2		1	38	5 45	139		3	5	975
Bewolkt, mooiweer.	3	Z. Declinatie.	2	19	9 40	170		3	38	814
Bewolkt, mooi, helder, winderig, gocdweer.	4		2	59	6 46	241		4	8	808
Helder, wind, betrokken, onstuimig, regen, bewolkt, gocdweer.	5		3	1 39	7 5	168		4	30	834
Dicht betrokken, stortregen, helder, bewolkt, gocdweer.	6	Apogum.	4	21	7 45	343		5	0	518
Dicht bewolkt, mooi, helder, licht bewolkt, mooi, wind.	7		5	1 5	8 37	2-10		5	13	730
Helder, mooi, betrokken, onweer, regen, helder, onstuimig.	8	E.K. 1 u. 48 m.	5	1 53	9 0	161		5	15	732
Helder, licht bewolkt, stormachtig, zwaar bewolkt.	9		6	1 44	0 20	258		5	32	258
Optelling						5532	21			24671
Gemiddeld						178				796

Het etmaal wordt gerekend te beginnen op den middag;
de uren tellen van 0 tot 24 door.

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de vloedën} = \frac{5511 + 19371}{01 - f - 8} = \frac{14882}{59} = 252 \text{ mM. AP.}$$

$$\text{Gemiddelde hoogte van al de ebbën} = \frac{24671 + 24007}{31 H - 29} = \frac{48678}{60} = 811 \text{ t} > \text{_____r}$$

Gemiddeld verval 1 063 mM.

Opgemaakt te Helder, den 3den September 1892.

De waarnemer,

P. ZAATMAN.

gedurende de maand Augustus 1892.

Hebgetijden betrekkelijk het Amsterdamsche Maaakt uit de bladen, beschreven door op den Heblerschen zeedijk.

Druk van den wind in KG. op den M'.

Hoogte in inidinielers.

Tijd en stand van						b	Waar- genomen ten		Windrichtingen gedurende		£	Opmerkingen.						
den tweeden vloed na den middag.			de tweede eb na den middag.				1	2	het etmaal				til 15					
u.	m.	AP.	u.	m.	-t- AP.	0	1	u.	m.	0	15							
22	50	282		18	43	481	9.88	1	20.0	!	21	!	10	NWtN. NtW. NNW.	1.7	1.7	De gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur, bedraagt over deze maand = 15° 7' 53".	
13	50	157	n	19	20	797	0.32	1	17.0	0	0			NNW. NWtW. W.	0.0	2.5		
14	0	229		20	30	576	5.02	1	40.0	i	19	40		ZW. WZW. NWtN. NW.	0.0	3.1		
17	42	222		22	45	802	0.54		9.0	1	0			NW. WNW. WZW. ZW.	0.0	4.8		
18	15	413		23	25	083	5.43	!	13.0	23	30			ZWtW. Z. ZW.	0.0	4.9		
19	20	300		15	12	1121	0.05	1	12.0	0	0			ZW. W. WZW. W.	0.0	3.4		
20	13	478		12	57	857	3.04	!	9.0	3	30			WNW. WZW. Z. ZZW.	0.0	4.5		
20	20	403		13	27	905	2.15	>	9.0	1	0			ZV. ZtW. ZO. WZW.	0.0	3.5		
21	25	285		14	35	847	8.08	!	20.0	5	55			WZW. N NtW.	3.0	2.4		
21	52	431		15	12	1121	1.00	|	9.0	1	4	40		NNW. NtW. W. ZW.	0.0	3.4		
22	47	298		15	43	1053	3.45		8.0	18	0			ZWtW. ZZW. ZW.	0.0	4.8		
23		558		10	32	1207	3.80	!	18.0	23	20			ZWtZ. ZZO. Z. ZZW.	0.0	3.0		
9	20	337	ft	16	48	800	11.40	!	30.0	i	11	25		ZWtZ. Z. ZW.	0.3	5.3		
10	47	101		17	8	873	15.51	;	39.0	17	55			ZWtZ. Z. ZW.	0.0	5.4		
12	20	225		18	35	859	7.74	!	20.0	1	0			ZWtZ. W. zw.	0.0	5.5		
14	27	158		19	35	850	1.90	!	7.0	11	110			ZW. NNO. 0. Z. ZW.	0.0	3.0		
17	25	397		21	7	888	2.15	!	9.0	!	22	50		WZW. WtN. NNO. OtN.	0.0	4.4		
17	0	108		22	52	817	3.40	!	12.0	5	25			OtN. NNW. NNO. NNW.	0.2	2.0		
19	35	290		12	0	937	3.89	i	10.0	23	50			N. NNO. OtN. NNO.	0.0	3.8		
20	18	400		13	17	985	0.01		3.0	j	21	J50		NiO. NiW. Z. ZW.	0.0	1.4		
20	38	391		14	0	904	1.82		8.0	3	40			WZW. 0. NO. 0. NOtO.	0.0	3.2		
21	27	427		14	32	1013	1.29		9.0	j	7	5		NO. 0Z0 ZZO. ZtW. ZW.	0.0	3.9		
21	35	408		15	7	1012	4.89	:	20.0	!	21	40		ZW. WN. NO. 0. 0Z0.	0.2	3.5		
22	20	377		15	55	890	0.29		17.0	22	50			ozo. zw. z zo. z.	3.0	4.8		
22	20	513		16	1	038	12.17	!	32.0	11	55			ZZW. WtZ. w.	0.0	2.2		
21	10	352		16	15	737	7.28		14.0	1	50			WtZ. ZtO. zw.	0.0	1.1		
20	45	203		10	43	773	0.17	!	18.0	!	50			ZW. Z. WZW. NO.	3.2	4.7		
X	ii			16	53	501	0.17	!	18.0	!	50			NO. NW. ZW. ZZW.	43.1	0.0		
12	25	371		10	48	247	14.03	!	29.0	!	40			ZZW. Z. ZtO. ZVtZ.	0.4	0.9		
		9371		18	20	247	24.50	!	50.0	!	50	!	io		ZWtZ. Z. ZW.	0.0	4.5	
														ZWtZ. WZW. ZW.	0.2	5.3		
																	0.7.9	111.7
		335				828	0.41											

Ue bak , waarin de waarnemingen van den gevallen regen en de uitdamping worden gedaan , is groot een Al¹, en staat 2 30 M. boven den grond.

De gemiddelde declinatie van de magneetnaald ten westen, ten 2 uur, bedraagt over deze maand = 15° 7' 53".

De grootste declinatie werd waargenomen op den 10den ten 2 uur = 15° 12'40" en de kleinste op den 4den ten 20 uur = 14° 54'25".

Op den 31sten dezer de ketting van de winddruk-meter gebroken. De gemiddelde druk voor dien datum afgeleid uit de uren van 0 tot 5 en van 20 tot 24 uur.

In deze maand zijn winddrukken waargenomen: Gedurende 271 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M².

»	133	b	b	2.5	»	5	*	»	li	*
H	205	)i	ft	5	ft	10	*	»	ft	
ft	01	*	ft	10	»	15	»	b	i	li
ft	29	li	ft	15	li	25	ft	>i	i	i
ft	24	li	ft	20	ft	30	r	k	n	k
r	5	)w	V	30	it	40	it	ft	li	ll
»	9	)w	b	40	ft	50	k	b	w	b

De grootste winddruk is waargenomen op den 31sten , ten 5 uur 10 min. = 50 KG. op den AP.

Waarnemingen te Helder, gedurende de maand October 1892.

Table with multiple columns: Maans-Doorgaande gesteldheid van het weder, Phases, Declinatie, Apogeen en Perigeum, Tijd en stand van, Hoogte in millimeters van de vloed- en peil, ebgetijden, Druk van den wind, Windrichtingen, Waargenomen ten, Opmerkingen.

Bemiddelde Hoogte van al' de vloed en eb, Bemiddelde hoogte van al' de ebden, Bemiddeld verval 1 083 mM.

Opgemaakt te Helder, den 3den November 1892.

De waarnemer.

P. ZAATMAN.

In deze maand zijn winddrukken waargenomen: Gedurende 299 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M²

De rootsie winddruk is waargenomen op den 9den, ten 12 uur 55 min. = 82 KG. op den M².

Waarnemingen te Helder gedurende de maand December 1892.

Main data table with columns: Phases, Tijd en stand van, Druk van den wind in KG. op den M², Windrichtingen gedurende, Hoogte in millimeters, Opmerkingen. Includes sub-headers for 'Doorgaande gesteldheid van het weder' and 'Maans-'.

Het etmaal wordt gerekend te beginnen op den middag;

de uren tellen van 0 tot 21 door.

Gemiddelde hoogte van al de vloedden $\frac{11190 + 8511}{2} = 19871 = 328 \text{ niM.} + \text{AP.}$

Gemiddelde hoogte van al de ebden $\frac{23597 + 19735}{2} = 4332 = 734. + \text{_____}$

Gemiddeld verval 1 002 niM.

Opgemaakt te Helder, den 3den Januari 1893.

De waarnemer,

P. KAATMAS.

In deze maand zijn winddrukken waargenomen:

Gedurende 300 uren van 0 tot 2.5 KG. op den M².

Summary table of wind pressure observations with columns for direction (i, e, n, o, s, w) and frequency.

De grootste winddruk is waargenomen op den 30sten, ten 4 uur 9 min., = 58 KG. op den M².

GEMIDDELDE UITKOMSTEN VAN DE WAARNEMINGEN, GEDAAN AAN DEN HELDER, GEDURENDE HET JAAR '1802.

Table with columns for months (Maanden), tide measurements (Hoogste vloed, Laagste ebbe), wind direction (Wind-druk), and wind force (Grootste winddruk). Rows include monthly data from Januari to December and a summary row (Gemidd.) with various numerical values and units.

GEMIDDELDE UITKOMSTEN VAN DE WAARNEMINGEN GEDURENDE DE JAREN 1851 TOT EN MET 1892.

Table showing tide and wind data for years 1851 through 1892. Columns include year, tide measurements, wind direction, and wind force. The data is presented in a structured grid format.



LENGETEPROFILLN VAN DE IN 1887 GEGRAVEN ONDERZOEKINGSLOOTEN.
 Schaal der lengtes 1:10000.
 " " " hoogtes 1:200.

Verval 4.5 m op den Meier.
 Verval 1.5 m op den Meier.

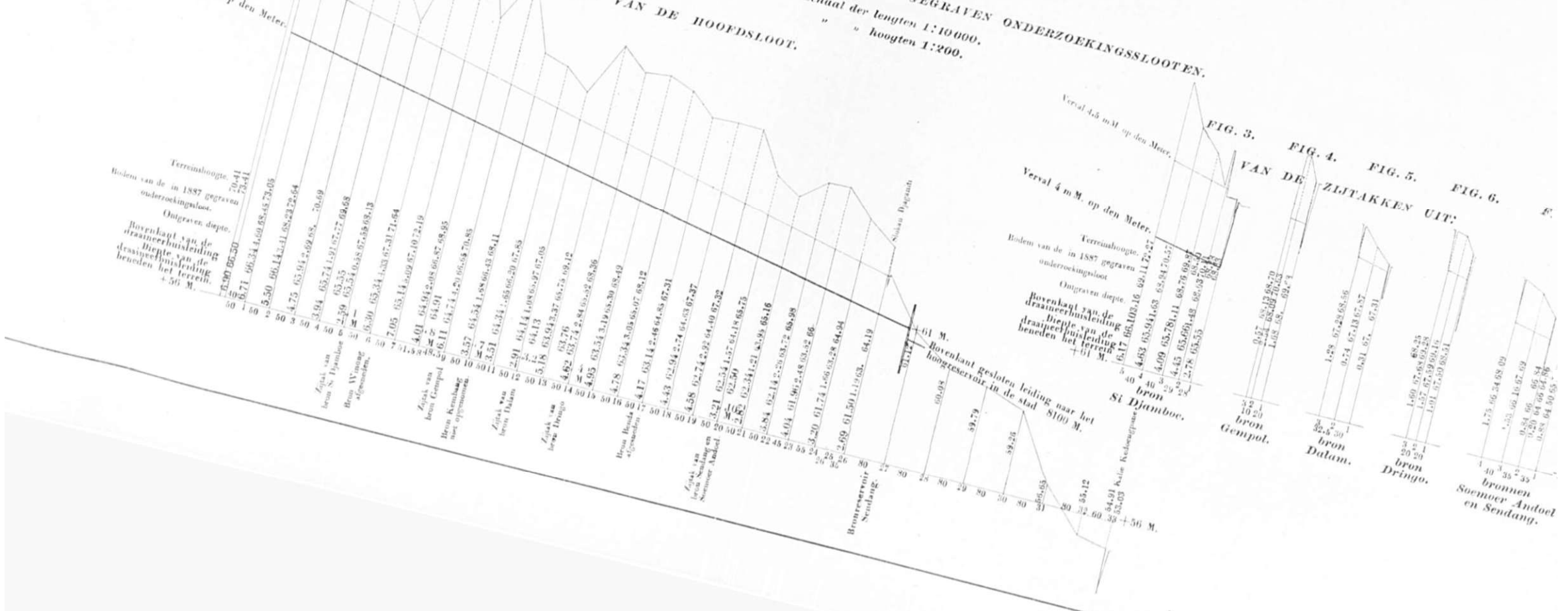
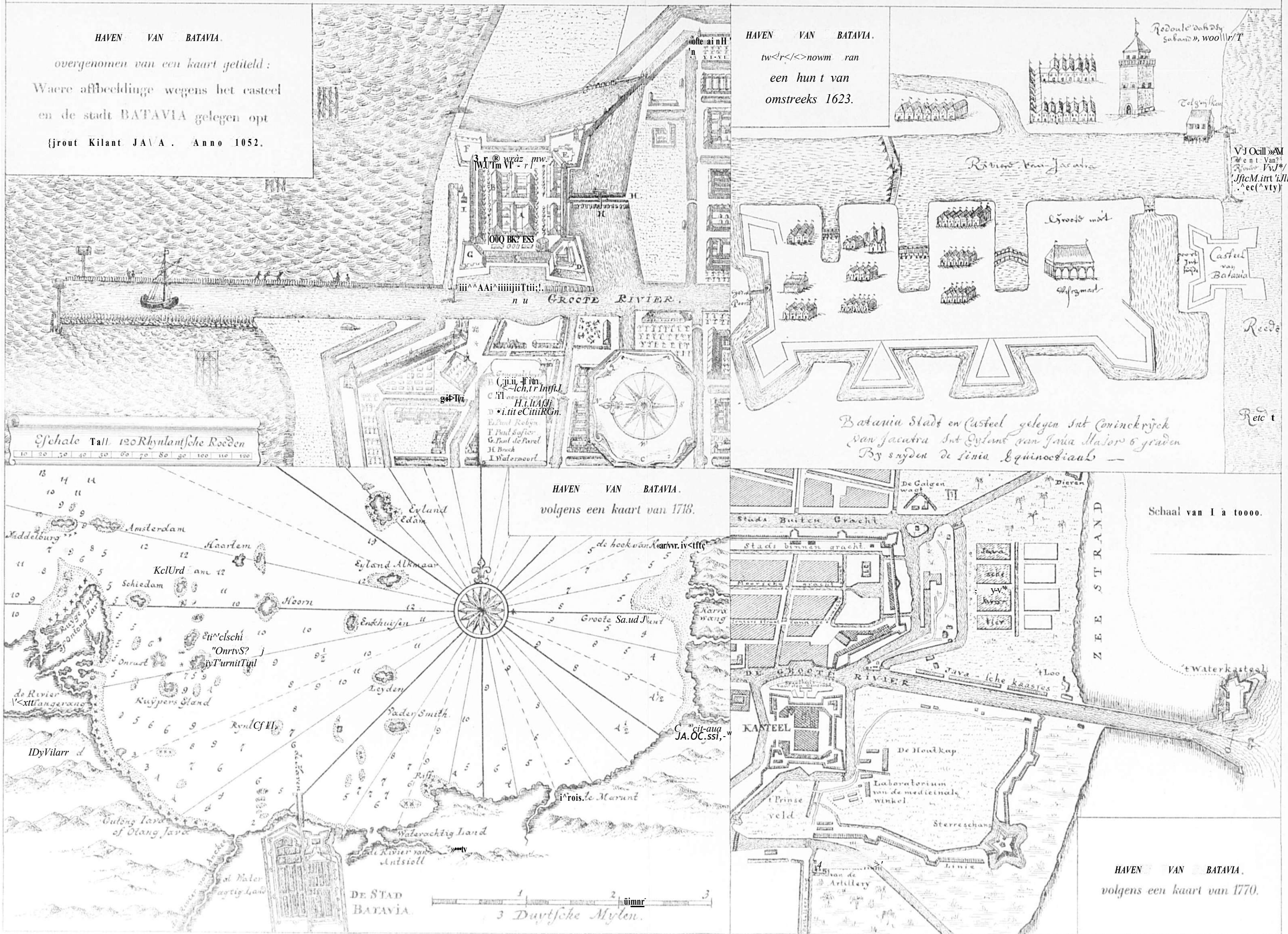


FIG. 3	FIG. 4	FIG. 5	FIG. 6	FIG. 7
Verval 4.5 m op den Meier. Verval 1.5 m op den Meier. Totaal lengte van de drainage... Inhoud van de in 1887 gegraven onderzoekingsloot... Diepte van de drainage... Breedte van de drainage...	Verval 4.5 m op den Meier. Verval 1.5 m op den Meier. Totaal lengte van de drainage... Inhoud van de in 1887 gegraven onderzoekingsloot... Diepte van de drainage... Breedte van de drainage...	Verval 4.5 m op den Meier. Verval 1.5 m op den Meier. Totaal lengte van de drainage... Inhoud van de in 1887 gegraven onderzoekingsloot... Diepte van de drainage... Breedte van de drainage...	Verval 4.5 m op den Meier. Verval 1.5 m op den Meier. Totaal lengte van de drainage... Inhoud van de in 1887 gegraven onderzoekingsloot... Diepte van de drainage... Breedte van de drainage...	Verval 4.5 m op den Meier. Verval 1.5 m op den Meier. Totaal lengte van de drainage... Inhoud van de in 1887 gegraven onderzoekingsloot... Diepte van de drainage... Breedte van de drainage...

Gedruct bij den Hertog.

HAVEN TANDJONG PRIUK. VROEGERE TOESTANDEN TE BATAVIA.



REEDE VAN BATAVIA

SCHAAL 1: 110 000.

A

•/• K.K.M.

1 / (

f \ / %

2: 1 \ /

1 / 1

i \ / d

f \ / v

1 /

AMSTERDAM

HAARLEM

Rotterdam

ALKMAAR

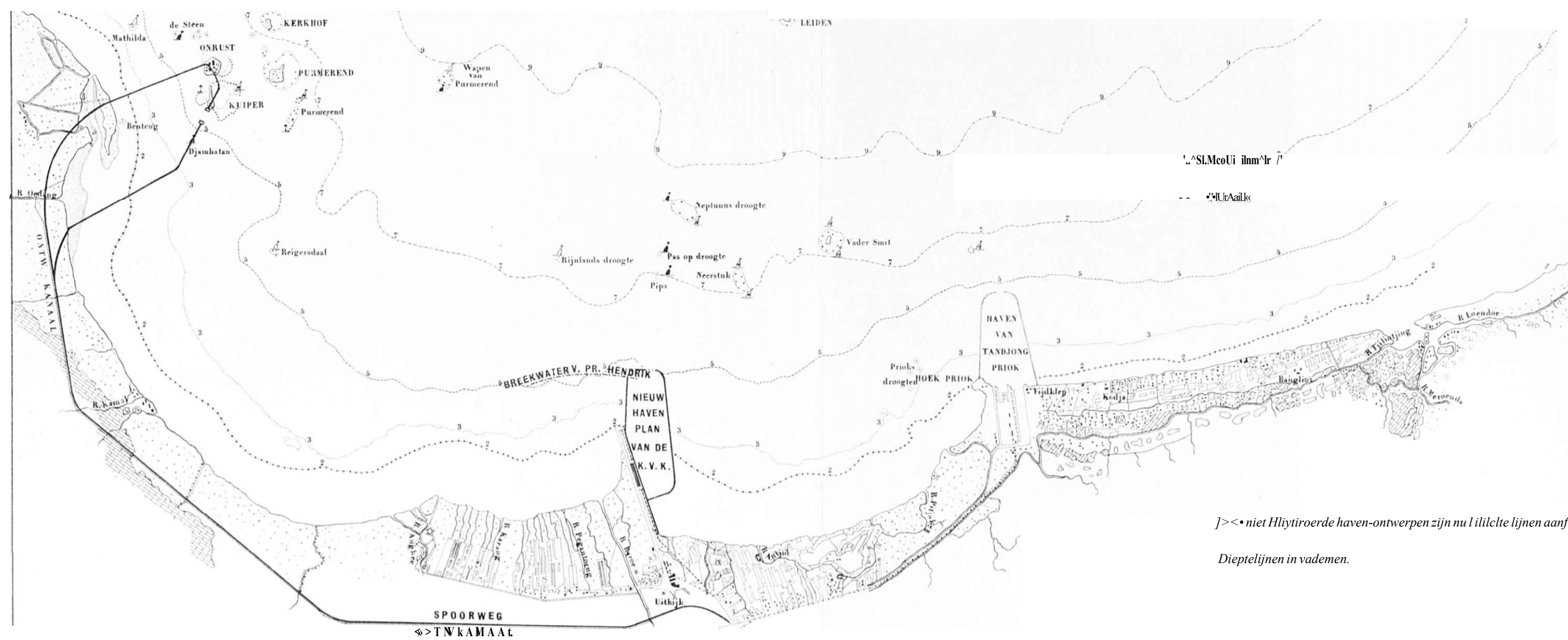
ROTTERDAM

il

Aje

1. q. K. K. tu r. d. >

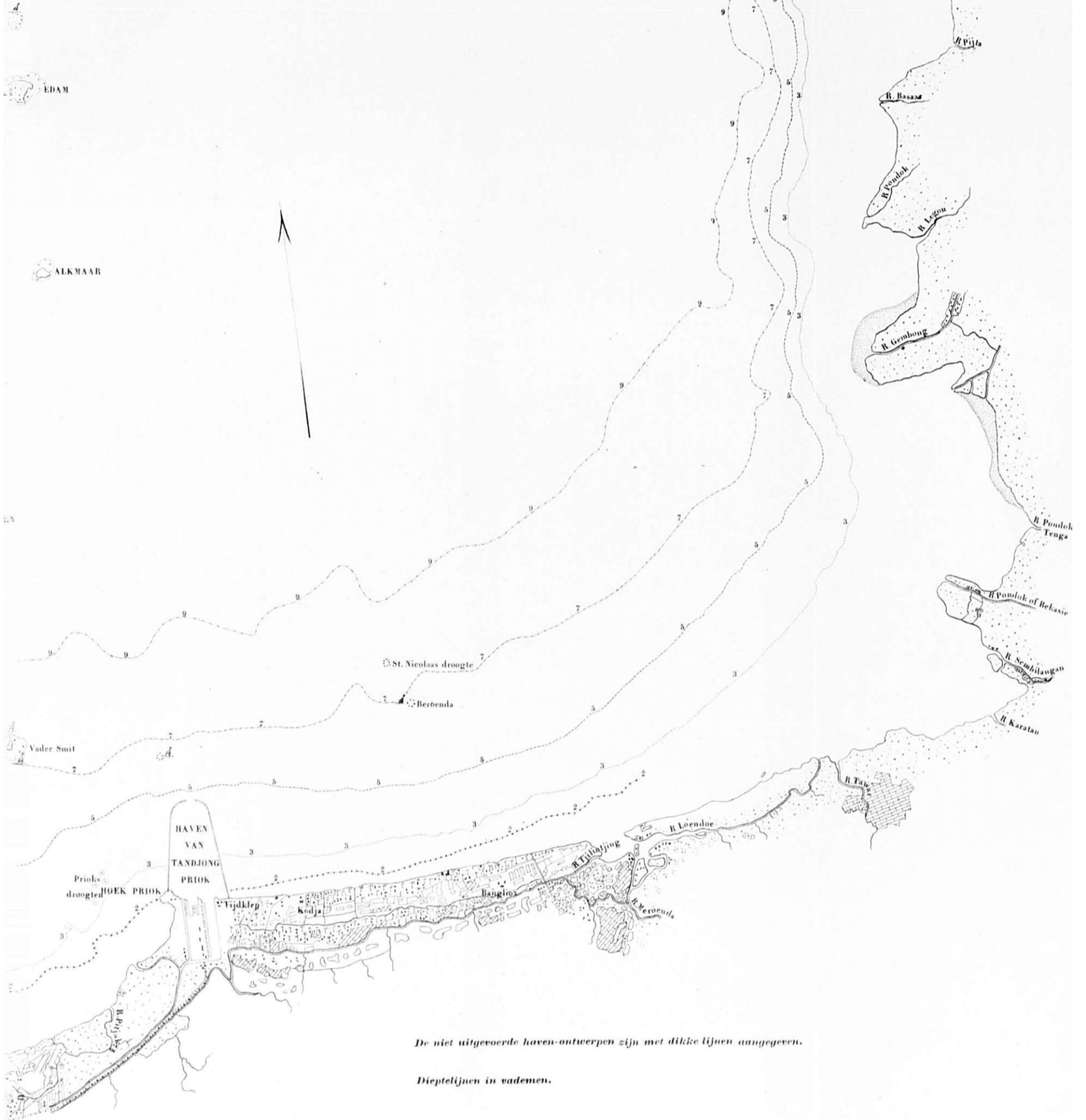
Teigügel



] > • niet Hlytiroerde haven-ontwerpen zijn nu lichte lijnen aangefyevi
Dieptelijnen in vademen.

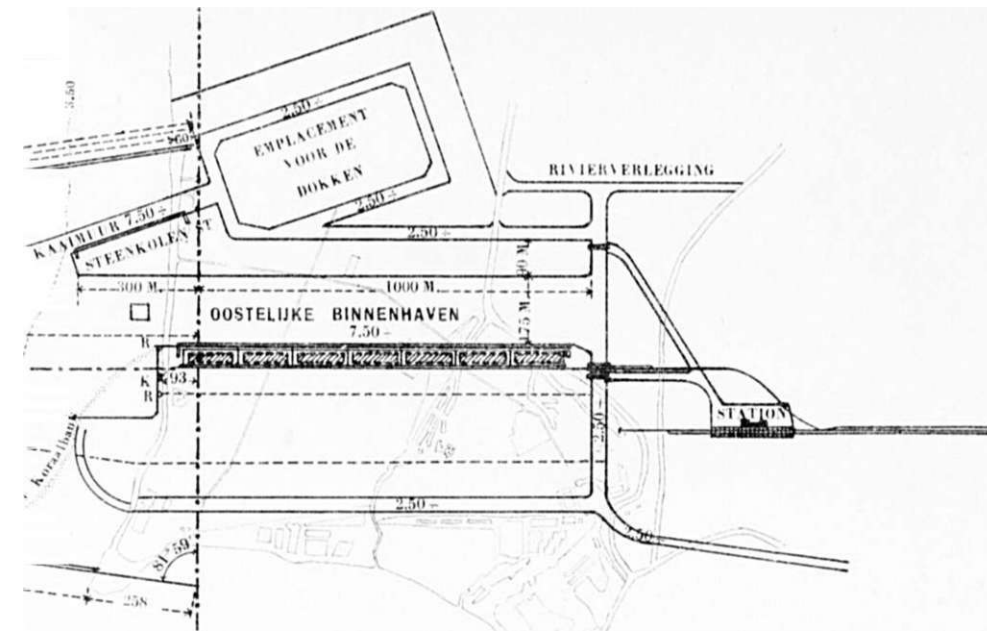
DEEPE VAN BATAVIA.

SCHAAL 1 : 80000.



De niet uitgevoerde haven-ontwerpen zijn met dikke lijnen aangegeven.

Dieptelijken in vademen.



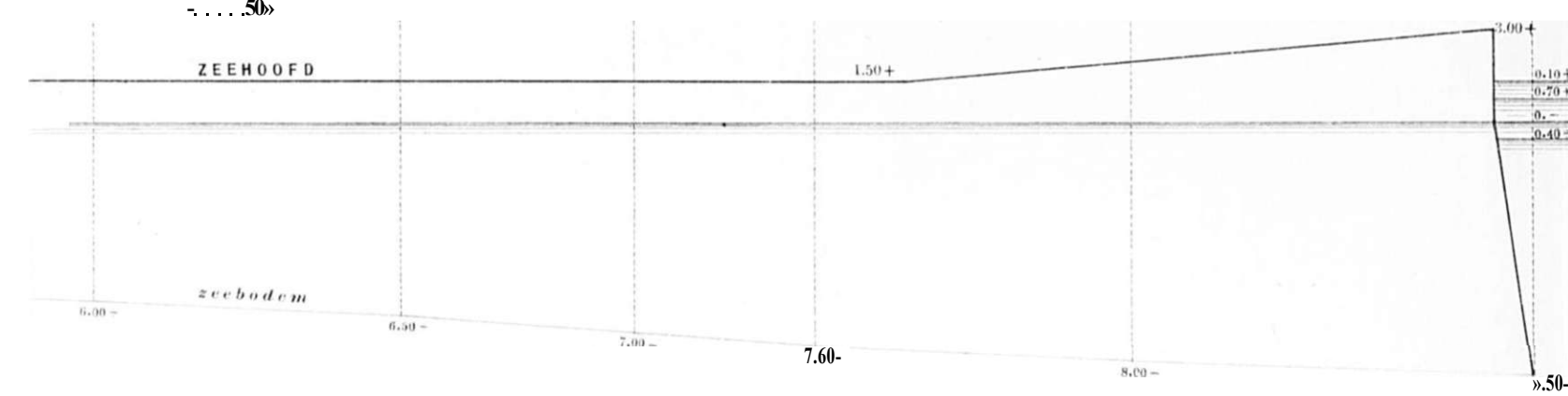
v WESTELIJKE HAVESHAM
SCHAAL 1 : 1/500.



t' a it-

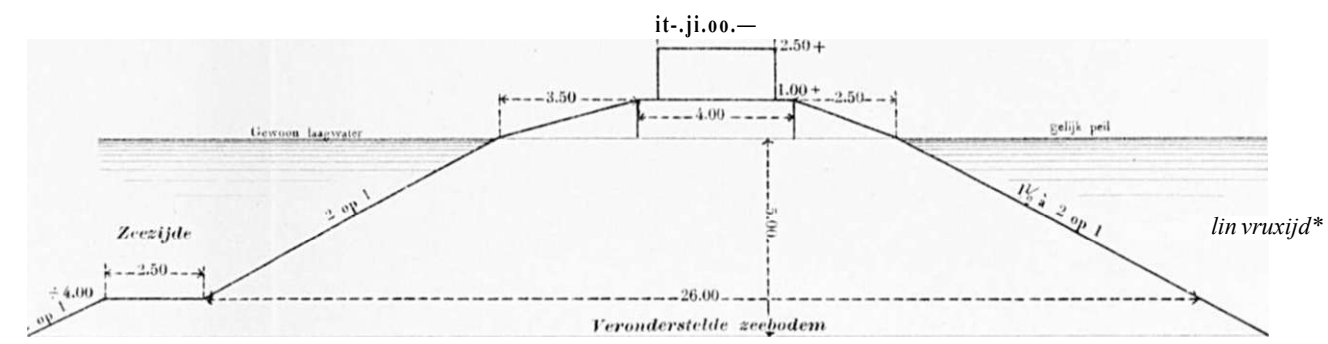
' a st I
' u. ii O » li 0 r (/ m H il

v RIN OOSTELIJKE HAVESHAM
IO. HOO TESC HAA I / MO.

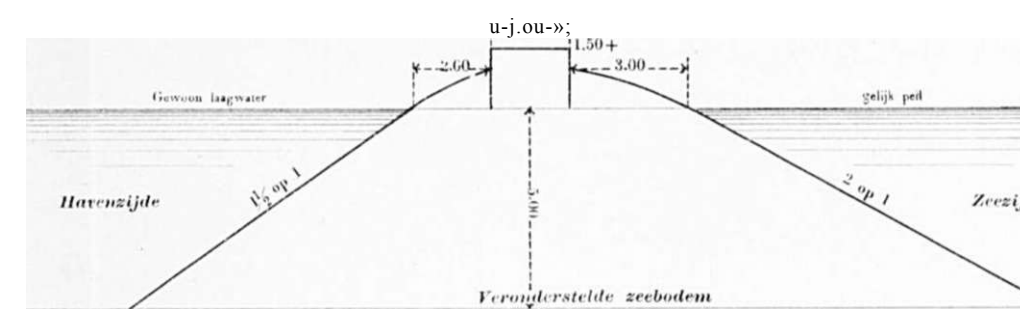


o h i r r a r o n i l

NORMAAL D HAKSritOri L VAN HES it'JSTJBLIKES HAESHAM.
SCHAAL 1 : 1/100.



AO mi A Al. DWA liS'i'ttoEIL II. V l>ES OOSTELIJKIS II AVJSNJtAM.
schaal 1 : 1/100.

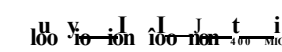


HAVEN TANDJONG PRIOK. ZEEHAVEN VAN BATAVIA.

VOLGENS HET OORSPRONKELIJK BESTEK.

sen A A / . / ; J00.

SCHAAL 1 : 1/10000.



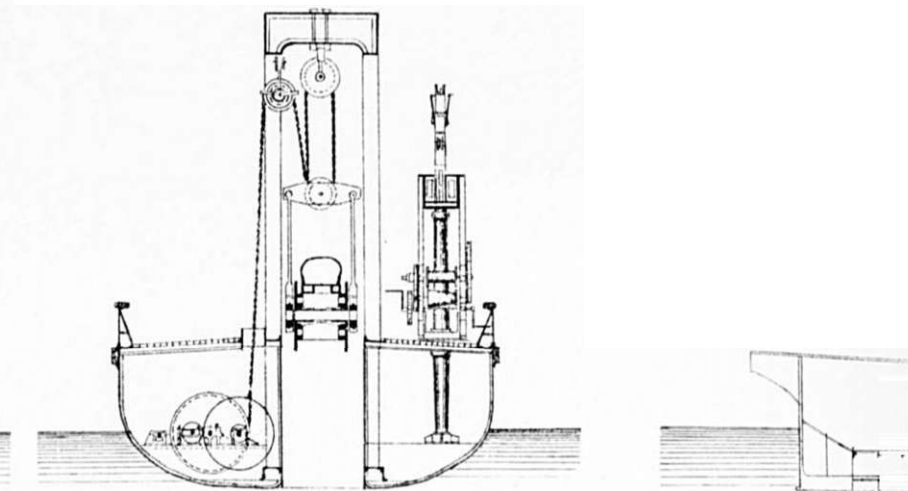
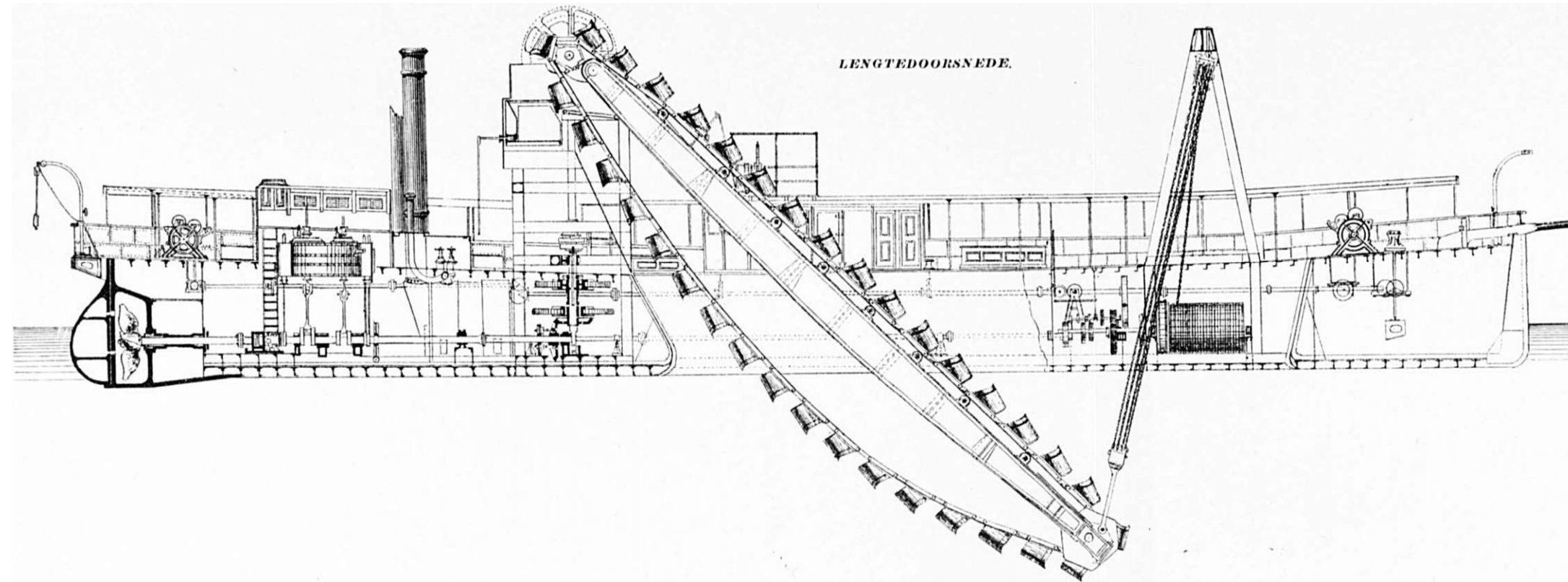
I n D 000. M 1/100.

Untrilil lij iten 10 » 100

HAVEN TANDJONG PRIOK. BAGGERMOLENS.

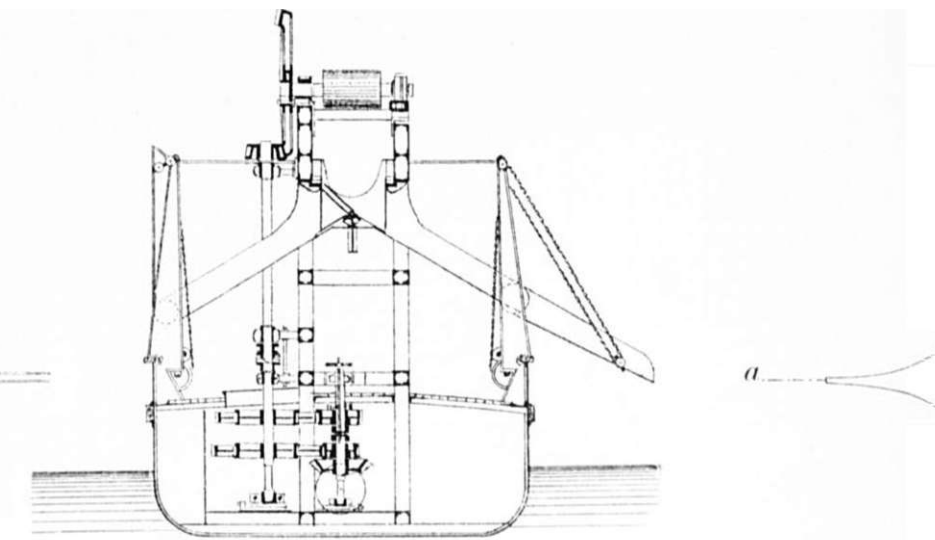
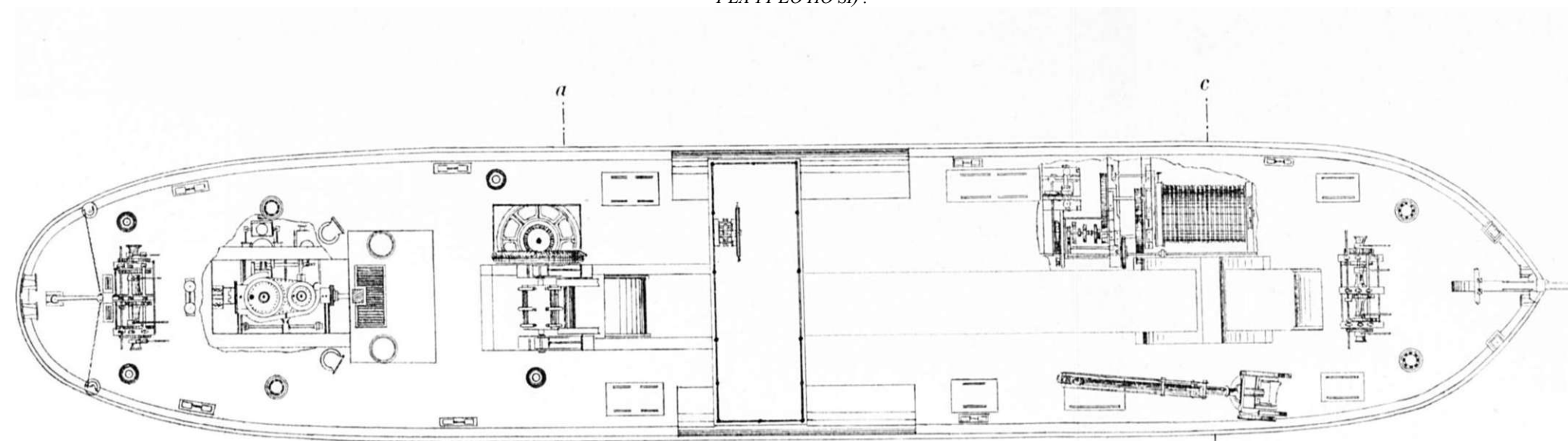
sen tu. 1 r. 00.

DWARSDOORSNEDE C d.



I-LATTEHOOSI.

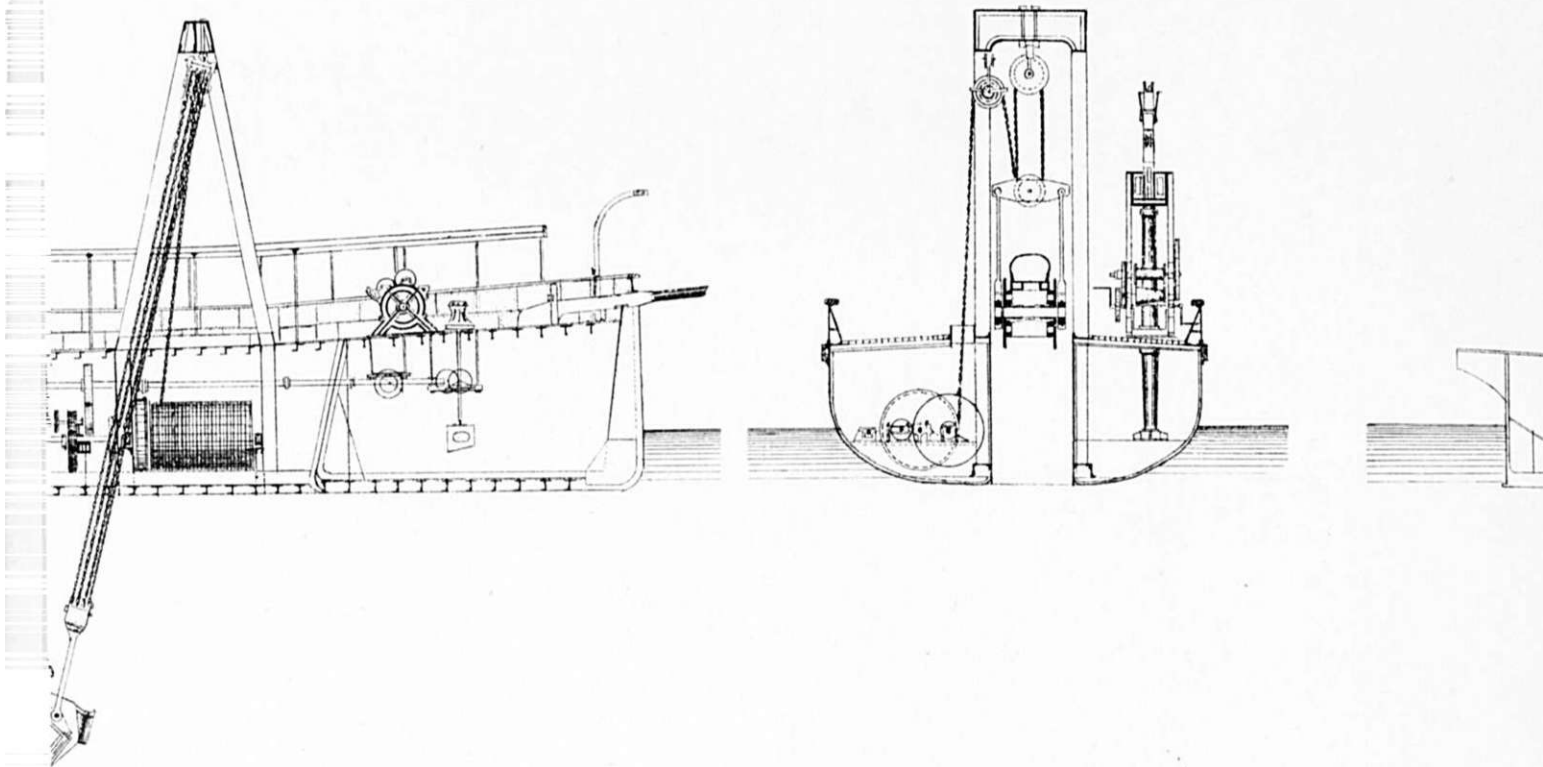
DWARSDOORSNEDE II II.



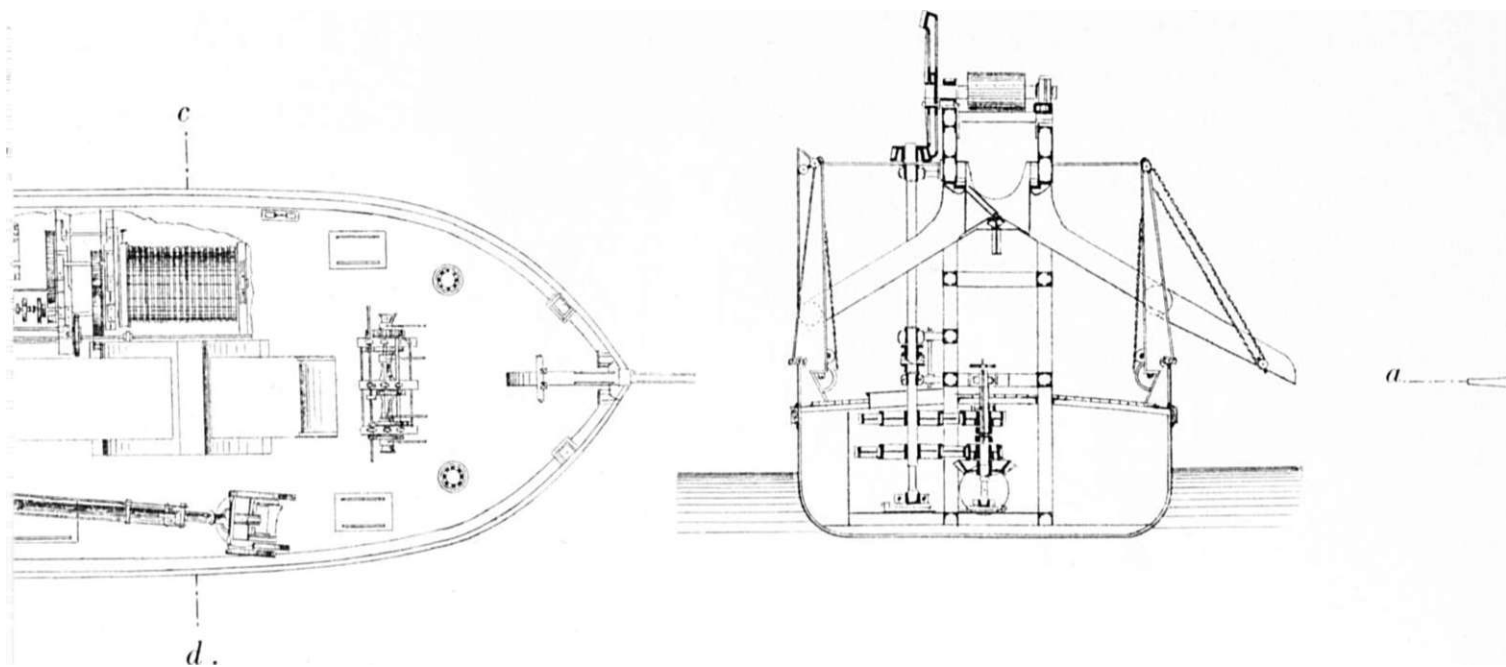
HAVEN TANDJONG PRIOK. BAGGERMOLENS.

N^o 3.

DWARSDOORSNEDE *c d.*



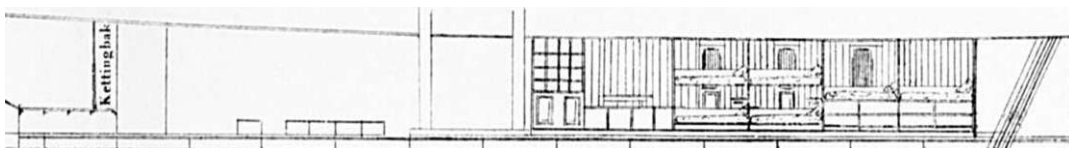
DWARSDOORSNEDE *a b.*



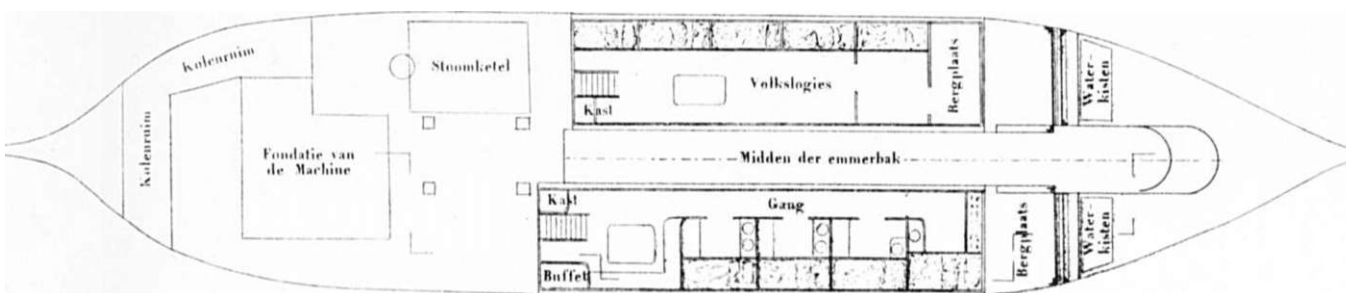
BAGGERMOLENS SUMA TRA - BORNEO

schaal

i. i. s. < } run o o s n h b k (l b .

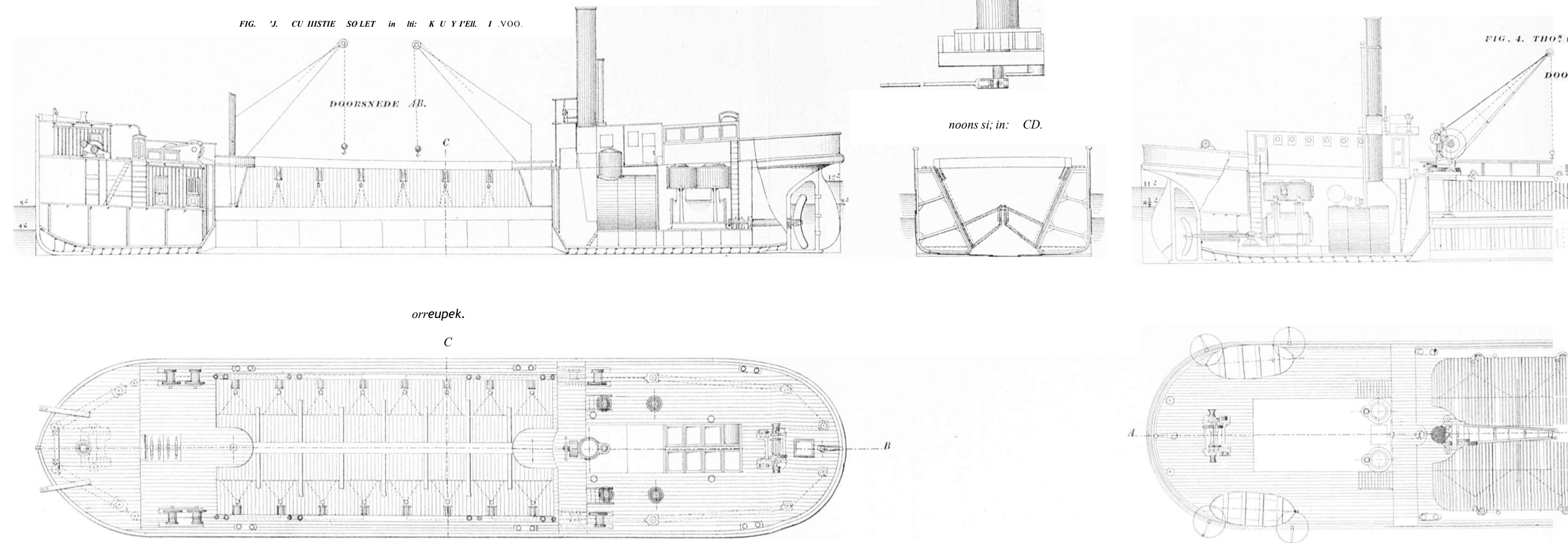
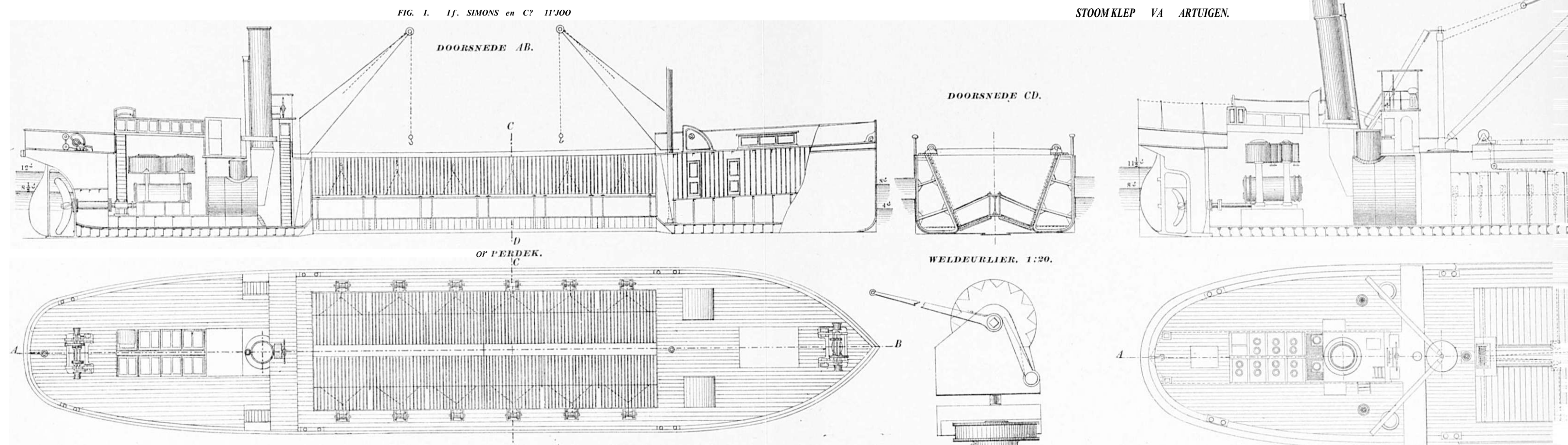


1'LATTE(iltOXJ> .



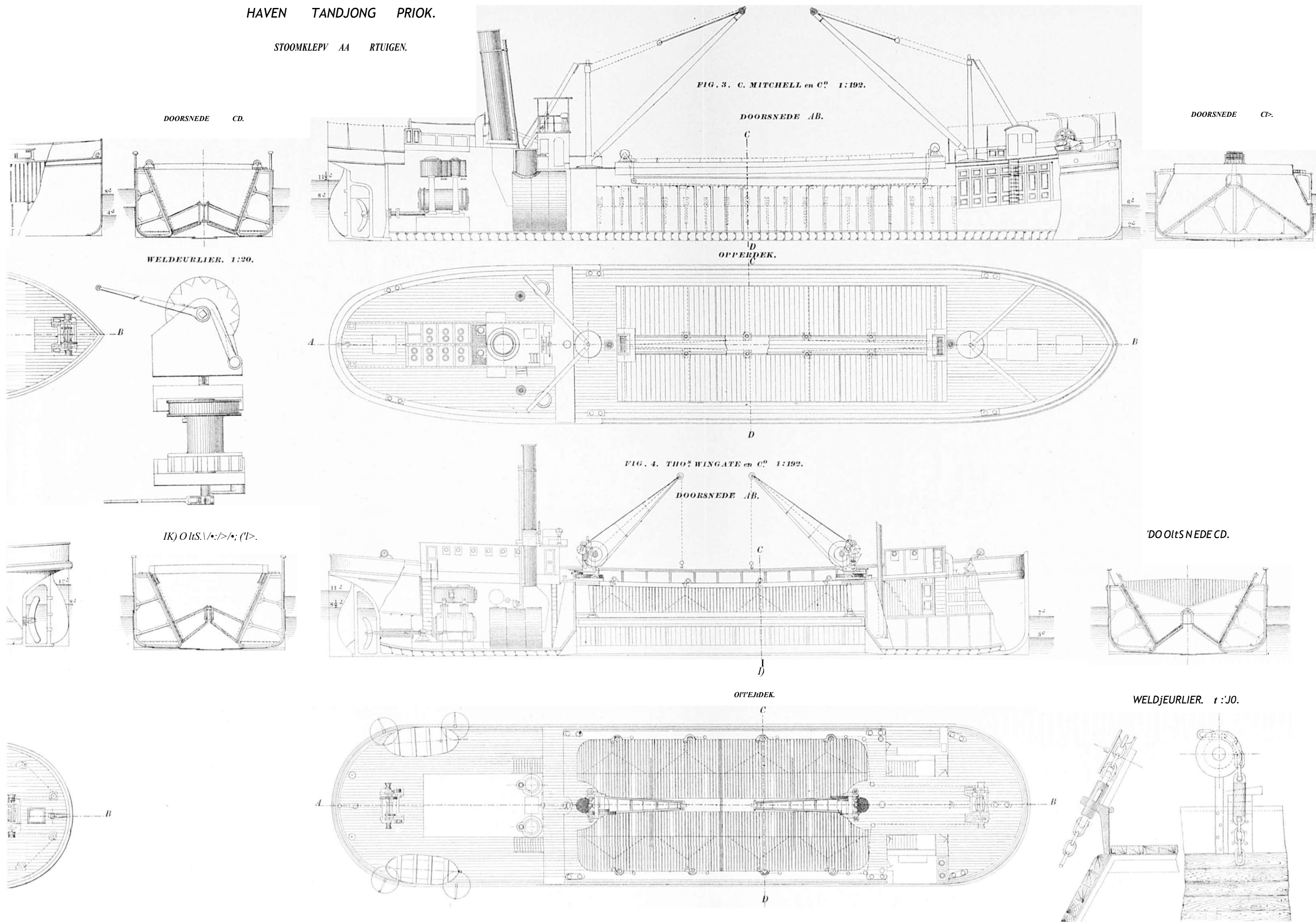
HA VEN TANDJONG PRIOK.

STOOMKLEP VA ARTUIGEN.

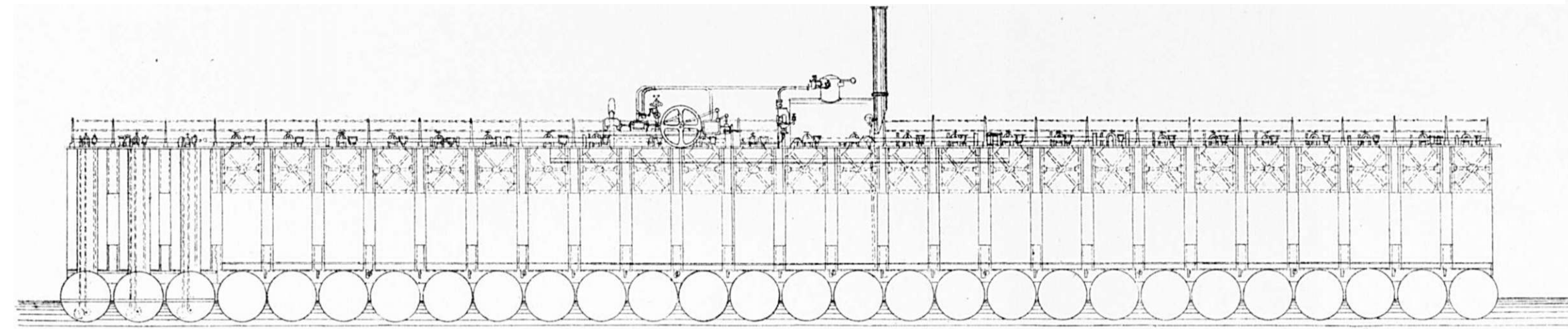


HAVEN TANDJONG PRIOK.

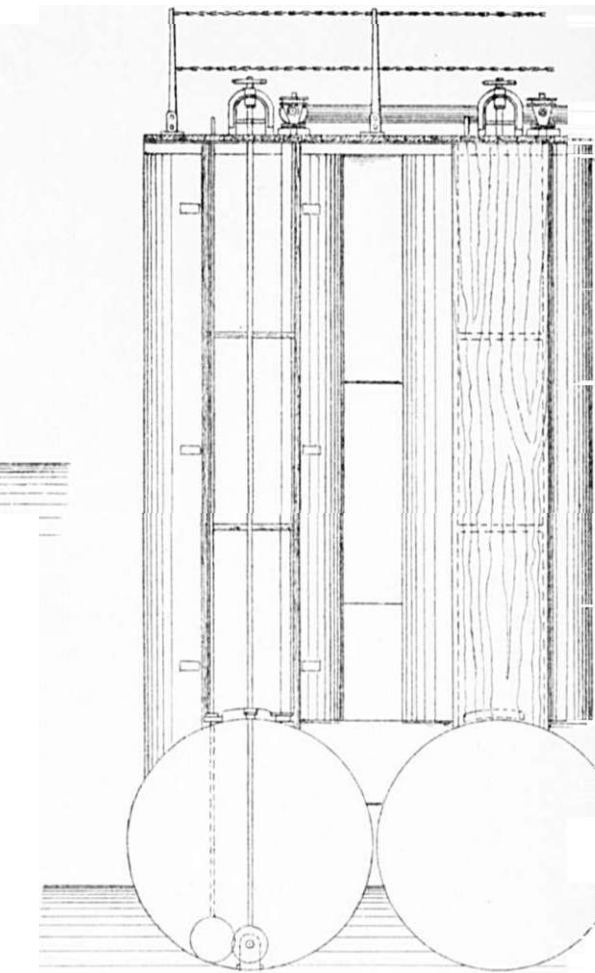
STOOMKLEPV AARTUIGEN.



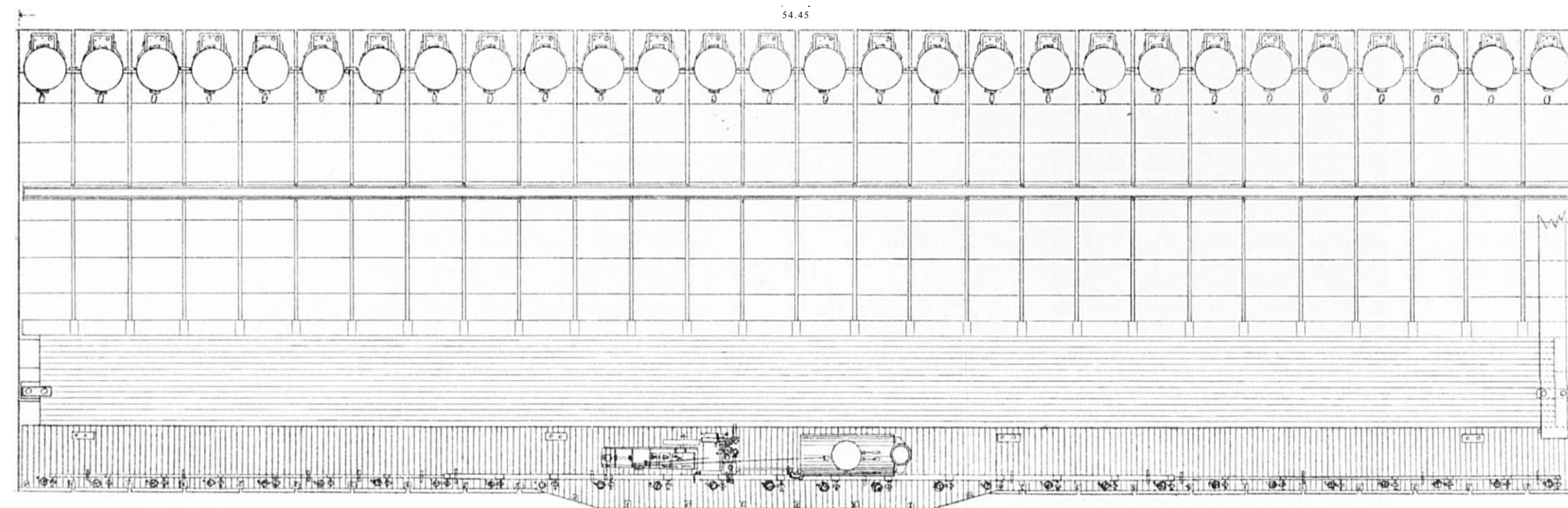
HAVEN TANDJONG PRWK. DRIJVEND CYLINDERDOK.



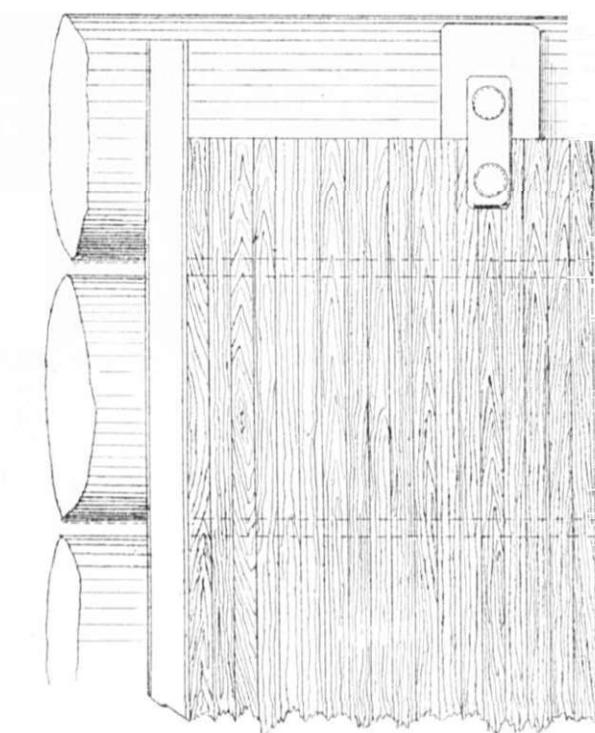
i: HO.



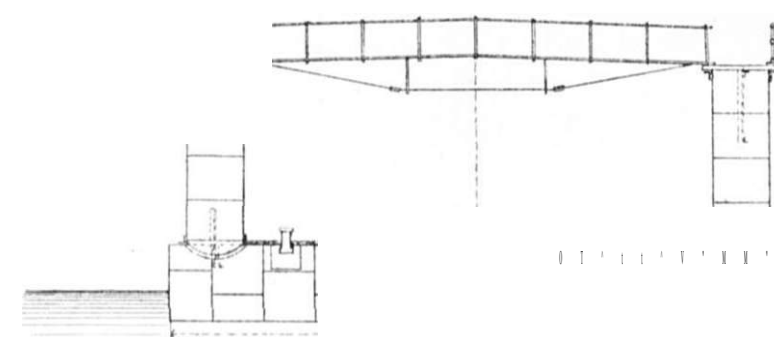
na. 2. J'lattjono\i> jes hoven aaxicut. i:Qoo.



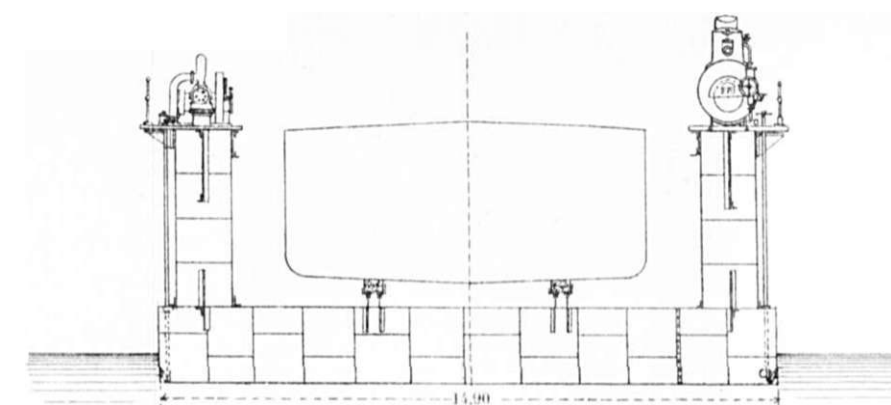
j: no.



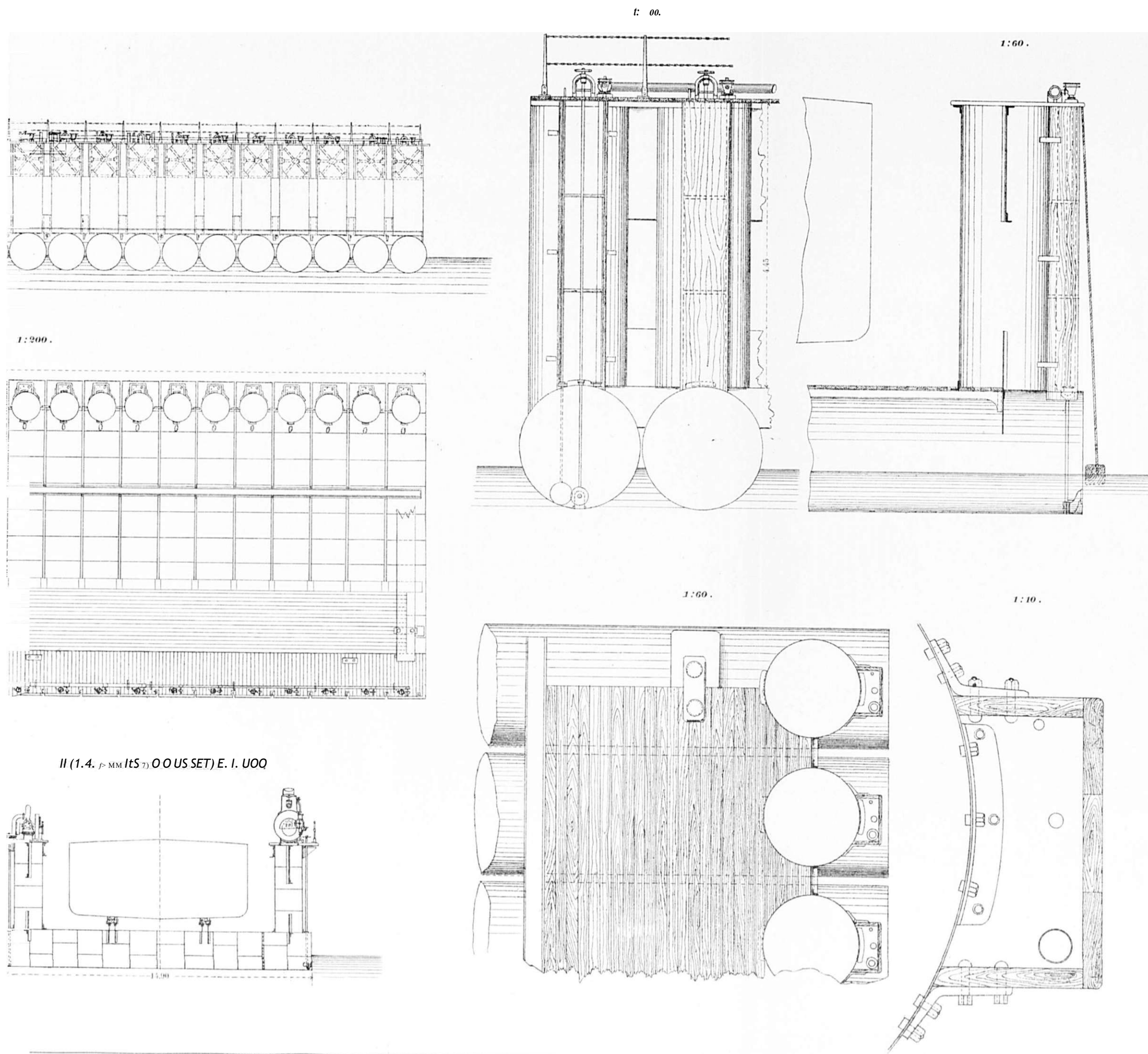
nu.:t. KiNDAAXZIVUT, t.200.

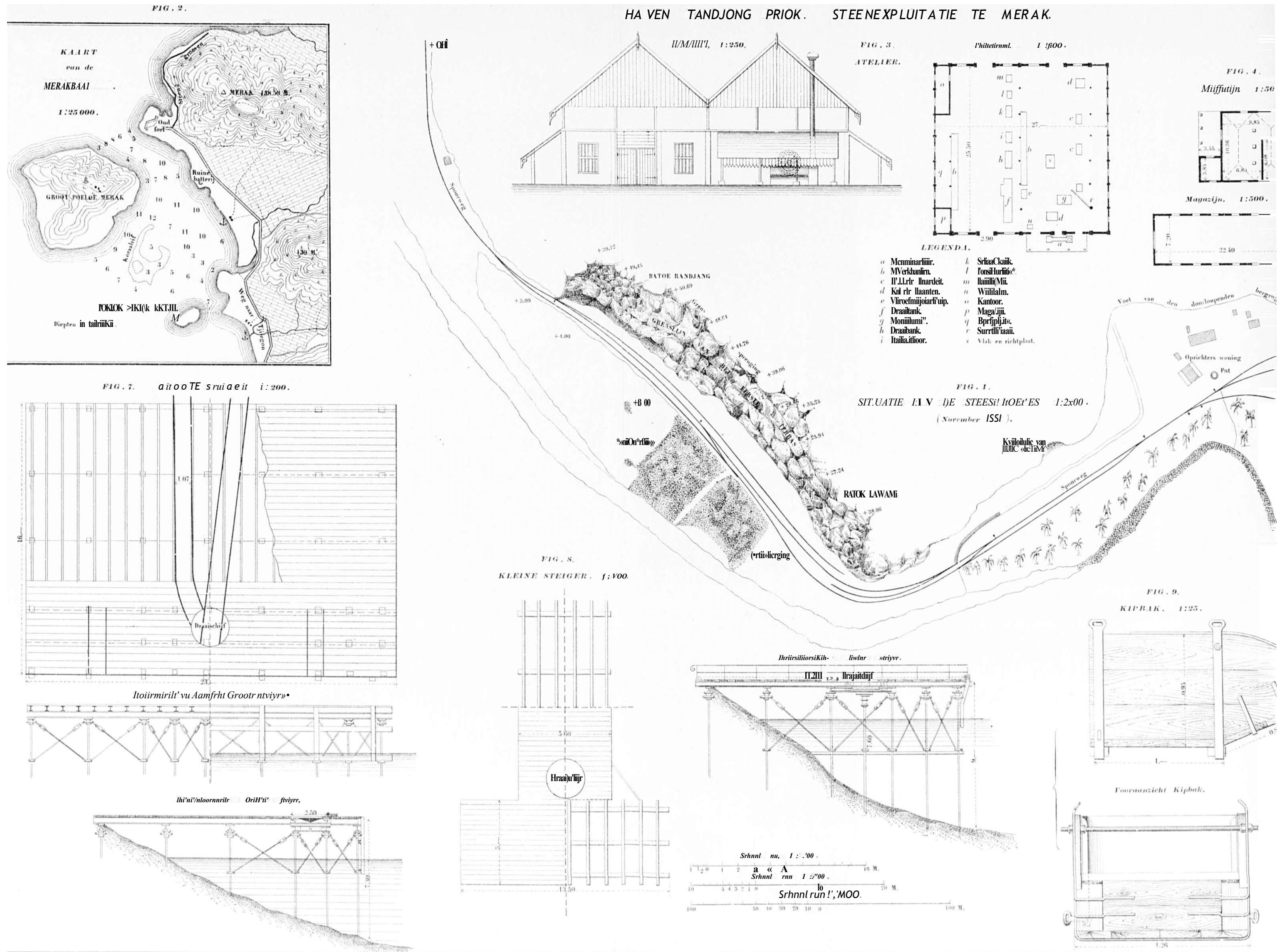


Il <1.4. n WARSNOOISSDK. i. aoo.

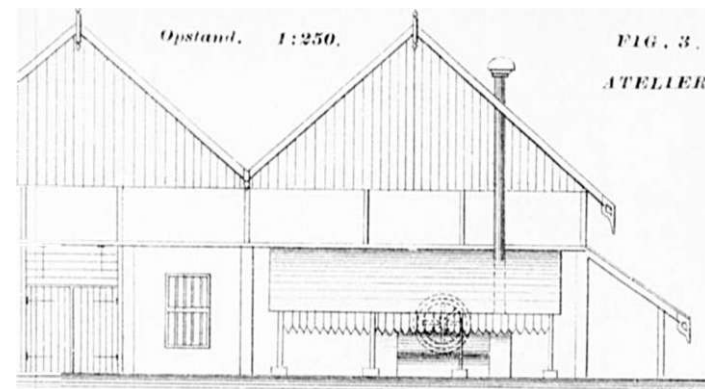


HAVEN TANDJONG PRWK. DRIJVEND CYLINDERDOK.





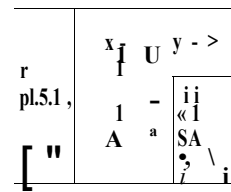
HAVEN TANDJONG PRIOK. STEENEXPLOITATIE TE MERAK.



1'altHinaal. 1:1,00.

na. i.
Mnuatjn. i:500.

na. r.,
lijflati Uoo tin. i:~>00.



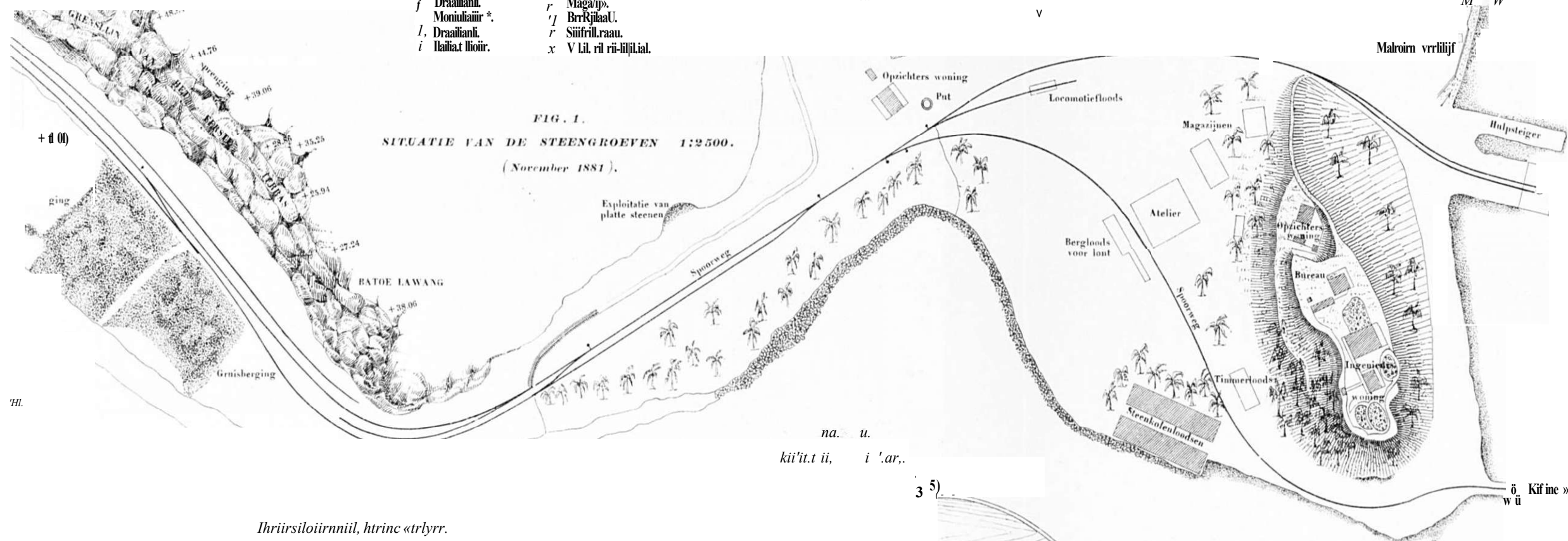
r . 1 ' r j r
k * M
t-4 . . . A-4

M < i (i azijn. i:~>00.

L:ia l'M)l.

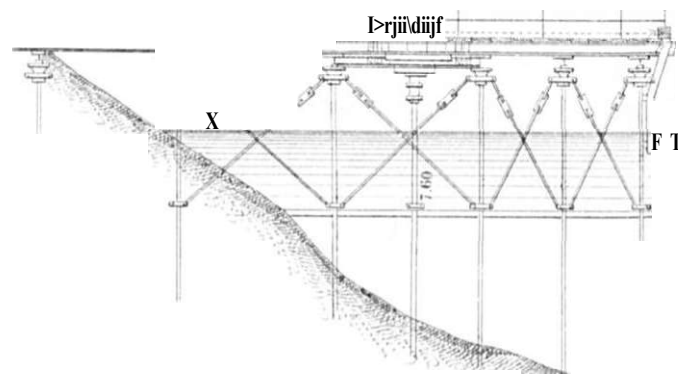
- | | | | |
|----|-------------------------|----|----------------------|
| ii | Stenintchir. | l. | S-haafiaal. |
| l. | Wrrinhanlin. | l. | Vo'Mia'linr. |
| V | D'viltir haarfifi. | in | laaidipor. |
| J | Kal. eff' II na ri e ii | ii | vriidaln. |
| J | Vivro'Mijjarimif. | O | Kailour. |
| J | Drasikant. | r | Magaljo. |
| J | Monidam * | r | Berkhal. |
| J | Drasikant. | r | Sinfrir.raau. |
| i | halat hoür. | x | V Lil. ri ri-hijjal. |

HOK Kif IAM.
i i f t »



na. u.
kii'it ii. i 'ar.

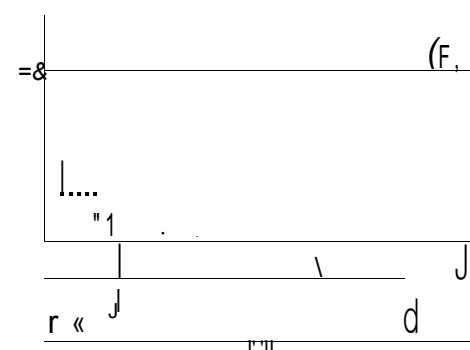
Ihrirsloirmül, htrinc «rlyrr.



Sr ha al raai 1:100.
Schaal rail 1:~>00.

M U I B O T N M O

l'mramxlchi Kilitiik.



na. <l.
ixaexll: uüs iroxixa ex nu: l'~>.v. i: aoo.

v g * / r ~ " f



- f - 4 -
74. 1 ,

liririll lil äri lhrtp»

HAVEN TANDJONG PRIOK. ATELIERS.

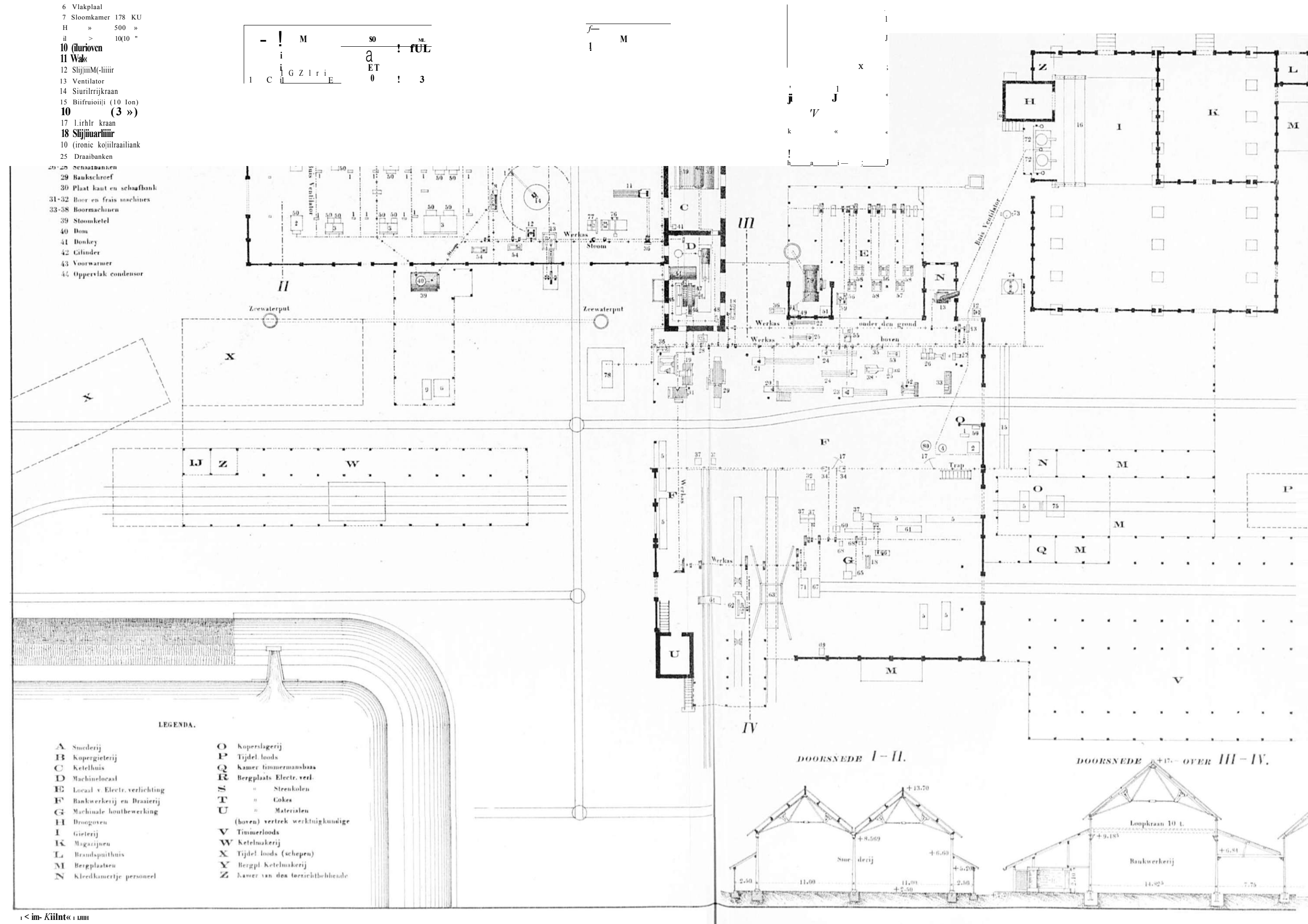
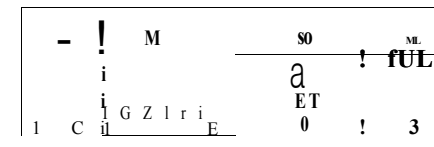
SV H A AI. 1 : 400.

ALGIVKKA /; VLA TTEGTEQM.

LEUENDA.

- 1 Aandrielen
- 2 Kulrl siniiUttur
- 3 Duilbrl -
- 4 Centraal »
- 5 Wrkliukrii
- 6 Viakplaat
- 7 Sloomkamer 178 KU
- H » 500 »
- J » 1010 »
- 10 Ooroven
- 11 Wale
- 12 SlijiiM-hiir
- 13 Ventilator
- 14 Siaririkraan
- 15 Bisfruiiiti (10 ton)
- 16 (3 »)
- 17 Lirhr kraan
- 18 Slijiiarhiir
- 19 (ironic koiitraaiiik)
- 20 Draabanken

- 21 Schuimannen
- 22 Baaschroef
- 23 Plaat laai en schuifbank
- 24-25 Boor en frais machines
- 26-28 Boormachines
- 29 Stoomketel
- 30 Don
- 31 Bonkey
- 32 Cilinder
- 33 Voorwarmer
- 34 Oppervlak condensor



LEGENDA.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| A Smederij | O Koperslagerij |
| B Kopergieterij | P Tijdel. loods |
| C Ketelmuis | Q Kamer timmermansbos |
| D Machineleest | R Bergplaats Electr. verd. |
| E Lokaal v. Electr. verlichting | S = Streekolen |
| F' Bakwerkterij en Brasterij | T = Gases |
| G Mechanale houtbewerking | U = Materialen |
| H Droogoven | (boven) verrek werkruimtelinge |
| I Gieterij | V Timmerloods |
| IK Magazijn | W Ketelmakerij |
| L Bronspijp | X Tijdel. loods (schepen) |
| M Bergplaatsen | Y Bergpl. ketelmakerij |
| N Kledkamerijte personeel | Z Kamer van den terichthokkele |

N TANDJONG PRIOK. ATELIERS.

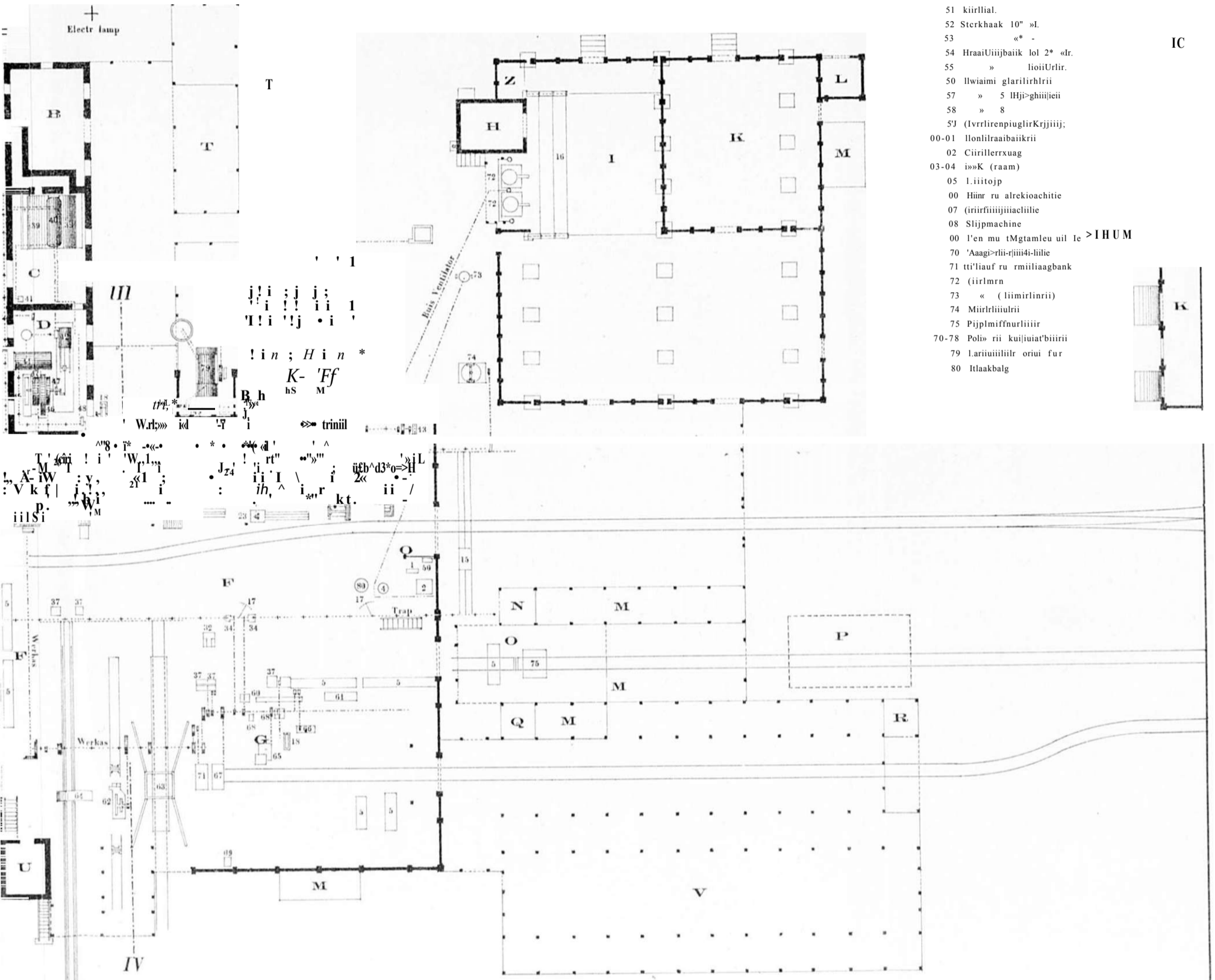
SCHAAL 1 : 400.

A Lij /; V EKN /<; /' LA TTEGHOXD.

I.KUKMIA.

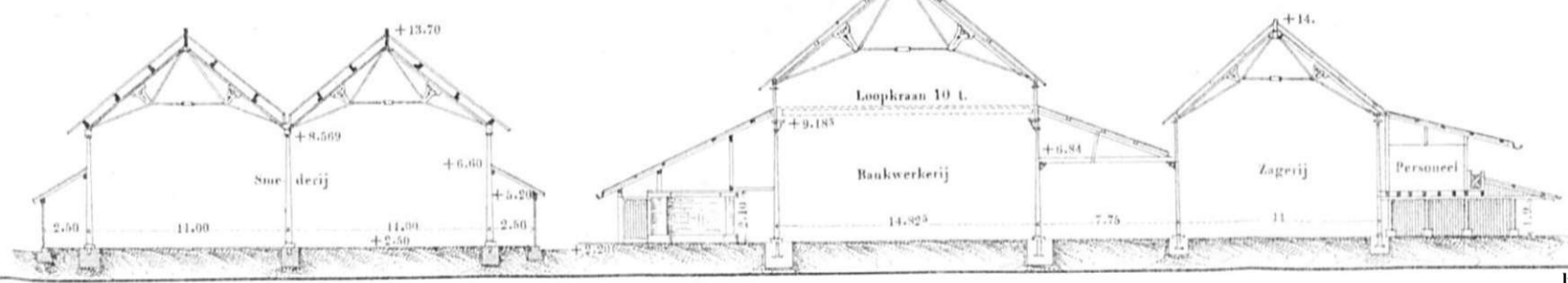
- 45 Lurlijiiiiij
- 40 Vliegwiél
- 47 Irij'wirl
- 48 Centrifilgaalpomp
- 40 Walrrhak
- 50 Kneuhak**
- 51 kiirliial.
- 52 Sterkhaak 10" »I.
- 53 «* -
- 54 HraaiUiiijbaik lol 2* »dr.
- 55 » loiiUrlir.
- 50 Ilwiami glarilrhrii
- 57 » 5 IHji>ghiiijei
- 58 » 8
- 59 (IvrrlirepiuglirKrjiiij;
- 00-01 Honilraaibaikrii
- 02 Ciirllerrxuag
- 03-04 i»»K (raam)
- 05 I.iiitojp
- 00 Hiinr ru alrekioachtie
- 07 (riirfiiijiiiacliiie
- 08 Slijpmachine
- 00 l'en mu tMgtamleu uil le >IHUM
- 70 'Aaagi>rlir-rjiiij4i-lilie
- 71 ti'l'iauf ru rmiiliaagbank
- 72 (iirImrn
- 73 « (liimirlinrii)
- 74 Miirliiulrii
- 75 Pijplmiffnurliiir
- 70-78 Pol» rii kuijuiat'biirrii
- 79 Lariiiiiiilr oriur fur
- 80 Ilaakbalg

IC



DOORSNEDE I-II.

DOORSNEDE +17.- OVER III-IV.



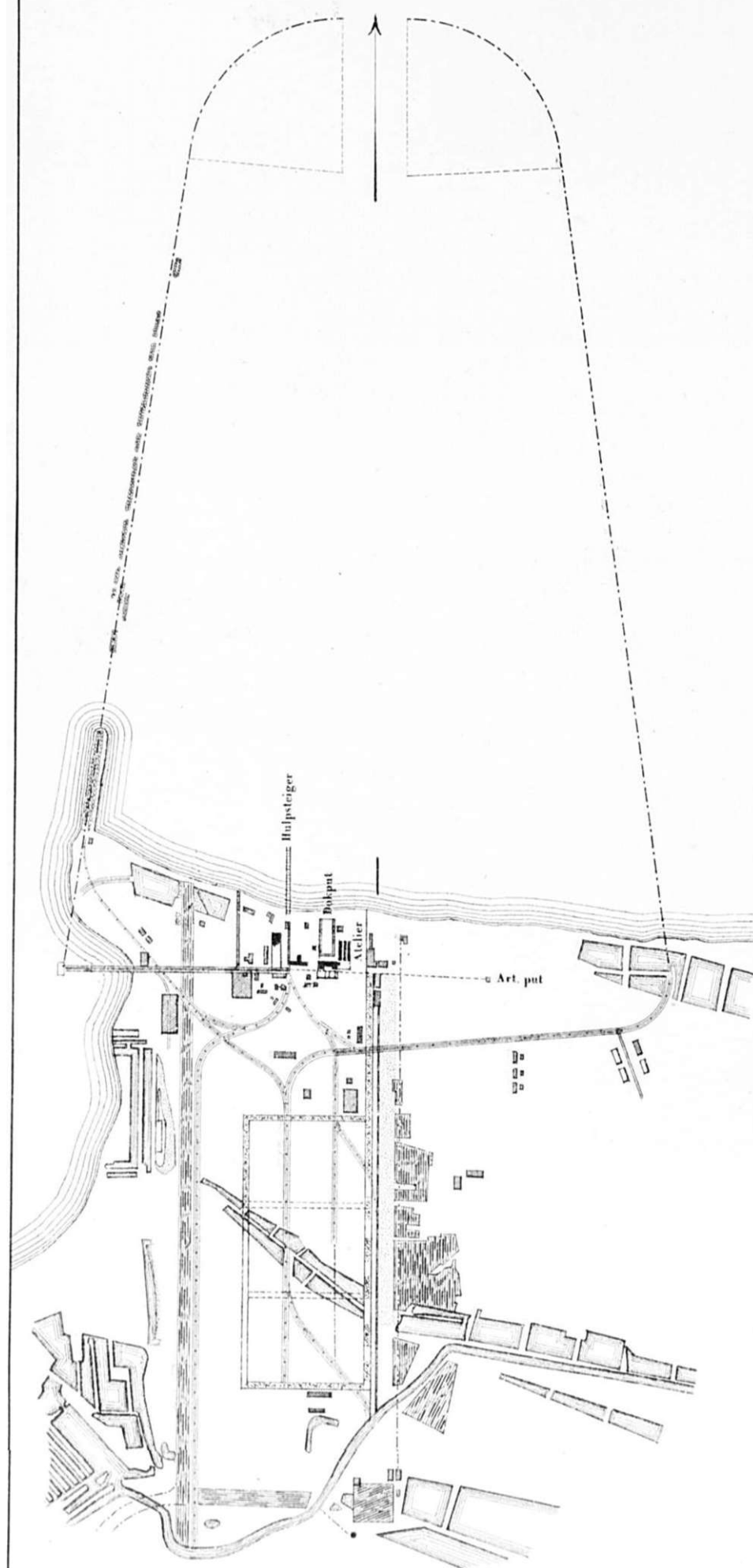
lirlnikl lij den lrrliir

HAVEN TANDJONG PRIOK.

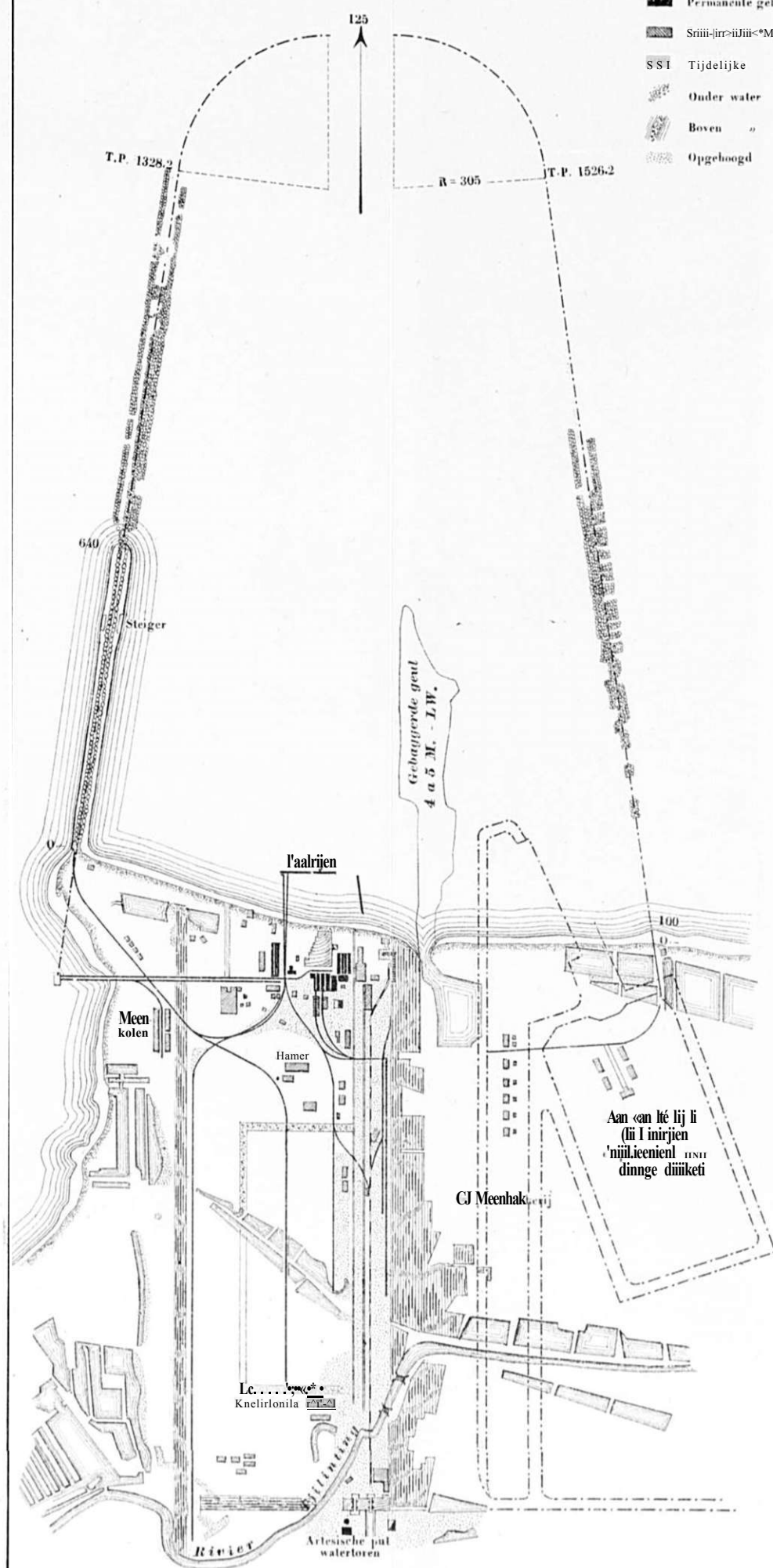
STAND VAN HET WERK OP VERSCHILLENDE TIJDST

SCHAAL VOOR ALLE SITUATIES 1 : 12000.

30 JUNI 1878.



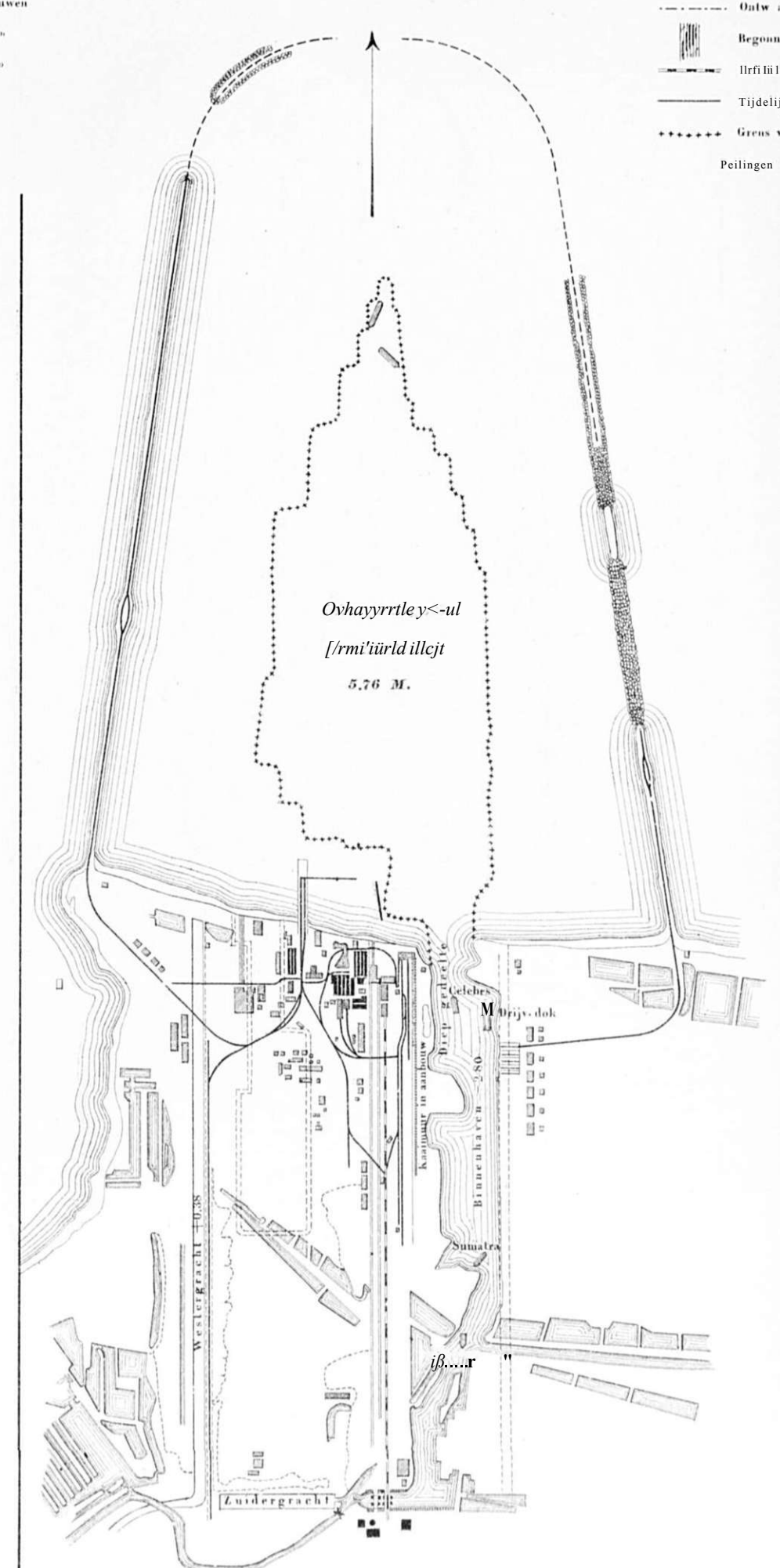
30 JUNI 1879.



LEGENDA

- Permanente gebouwen
- ▨ Semi-permanente gebouwen
- ▤ Tijdelijke gebouwen
- ▥ Ouder water
- ▧ Boven water
- ▩ Opgehoogd

30 JUNI 1881.



LEGENDA

- Oude assen
- ▨ Begonnen om
- ▤ Irfidilief
- ▥ Tijdelijk
- ▧ Geens waarwa
- ▩ Peilingen in Me

HAVEN TANDJONG PRIOK.

STAND VAN HET WERK OP VERSCHILLENDE TIJDSTIPPEN GESCHETST.

SCHAAL VOOR ALLE SITUATIES 1 : 5000.

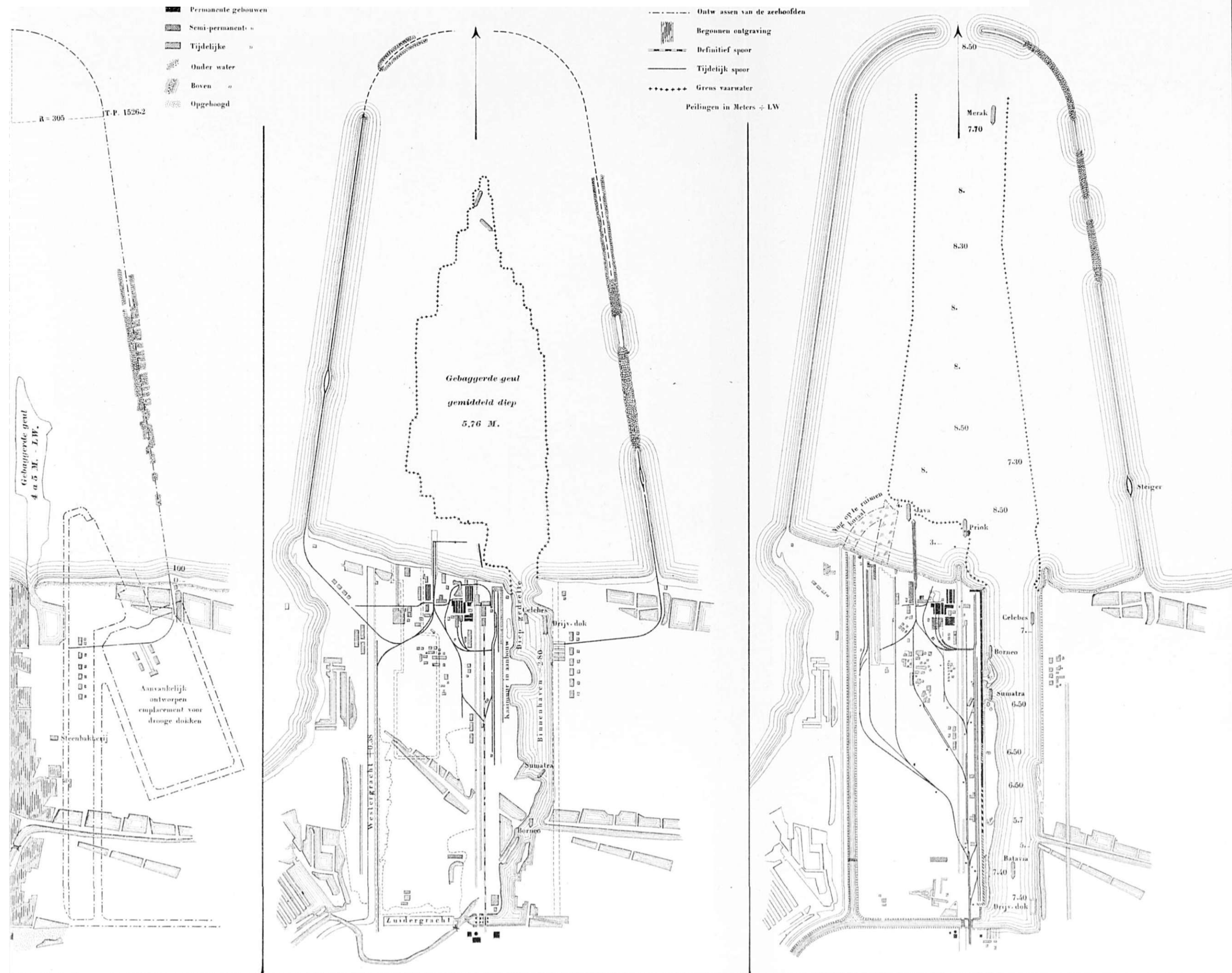
1871).

1:K=5KM=5

30 JUNI 1881.

LEOKNIA.

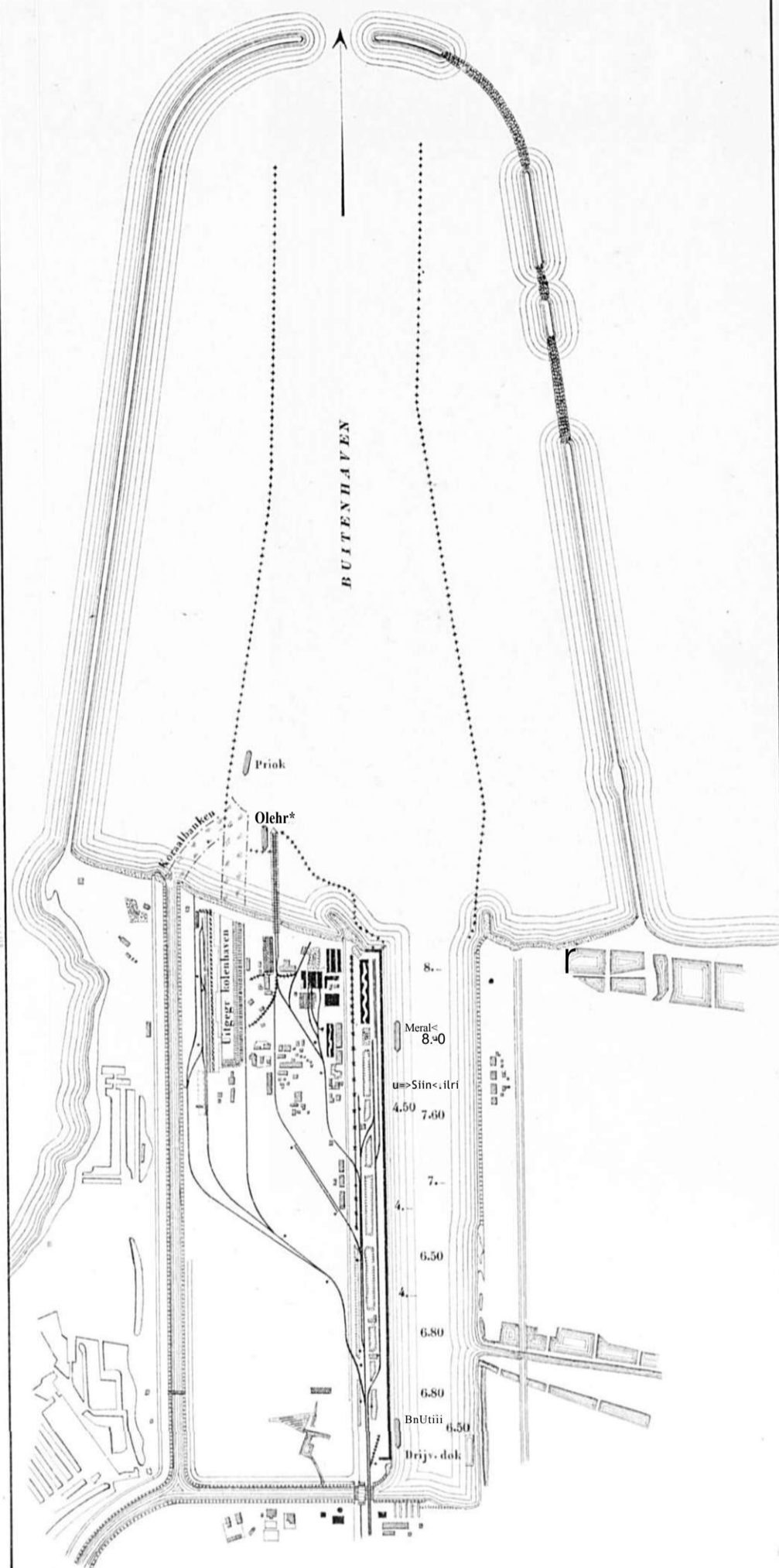
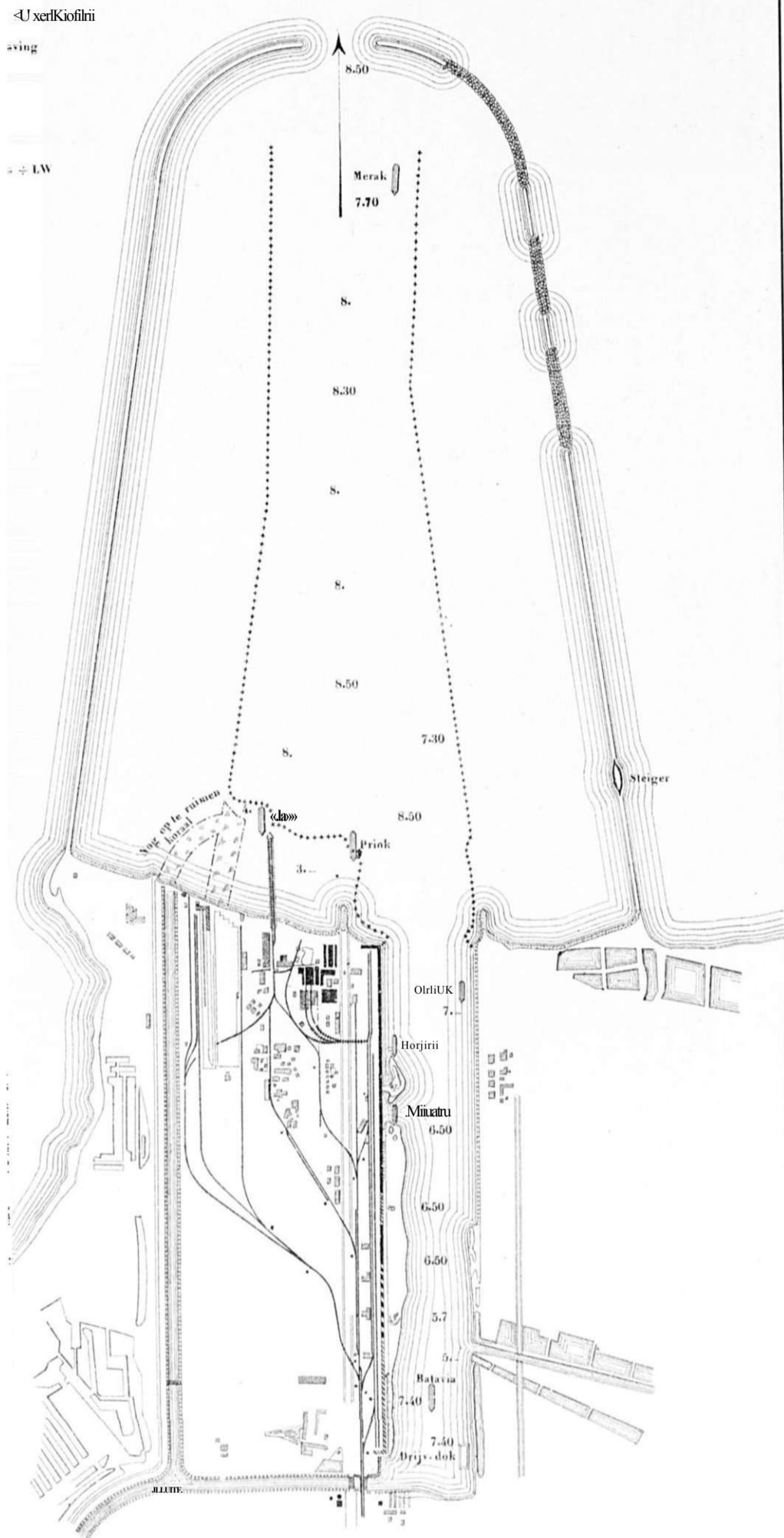
31 DECEMBER 1881.



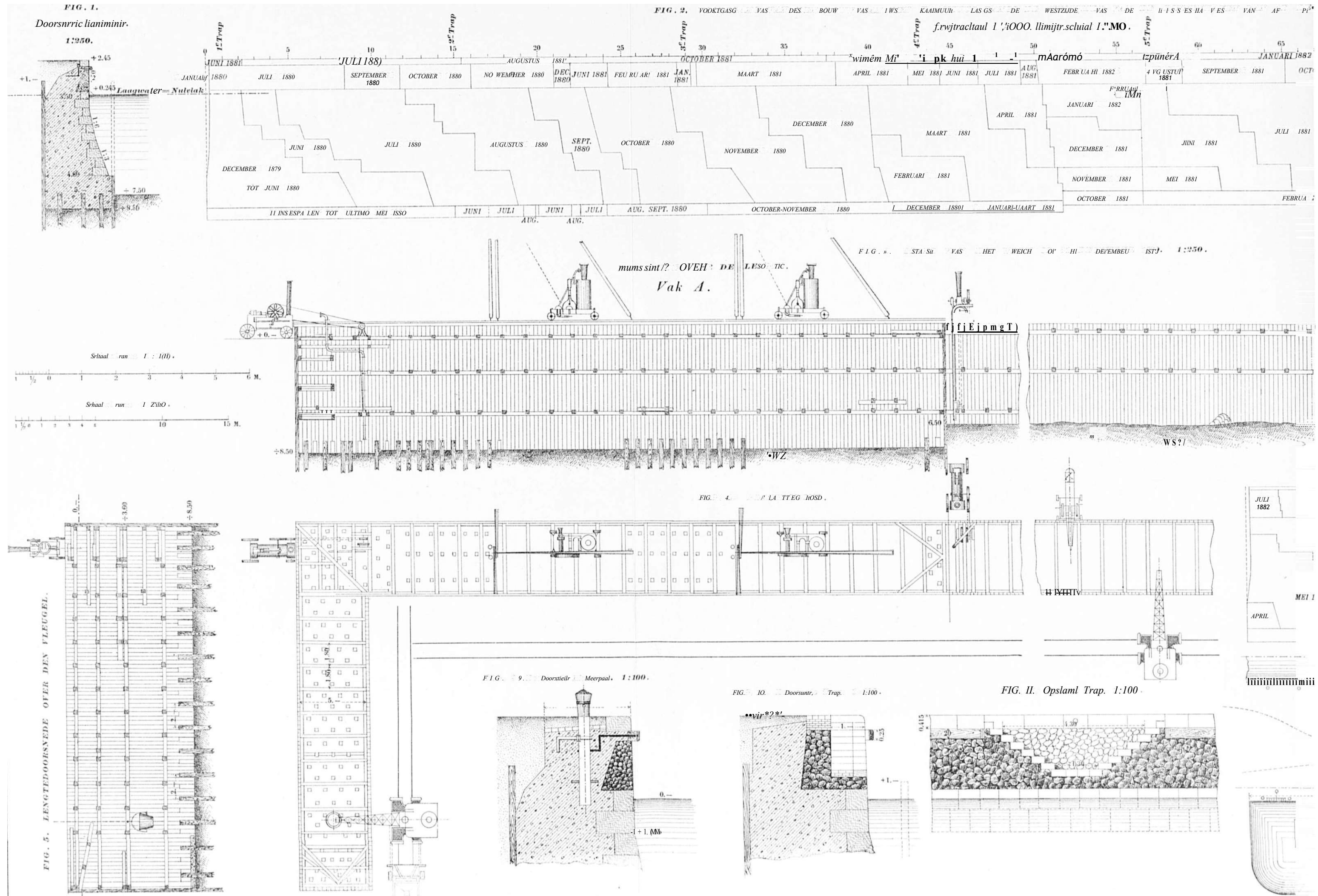
PEN GESCHETST.

31 DECEMBER 1881.

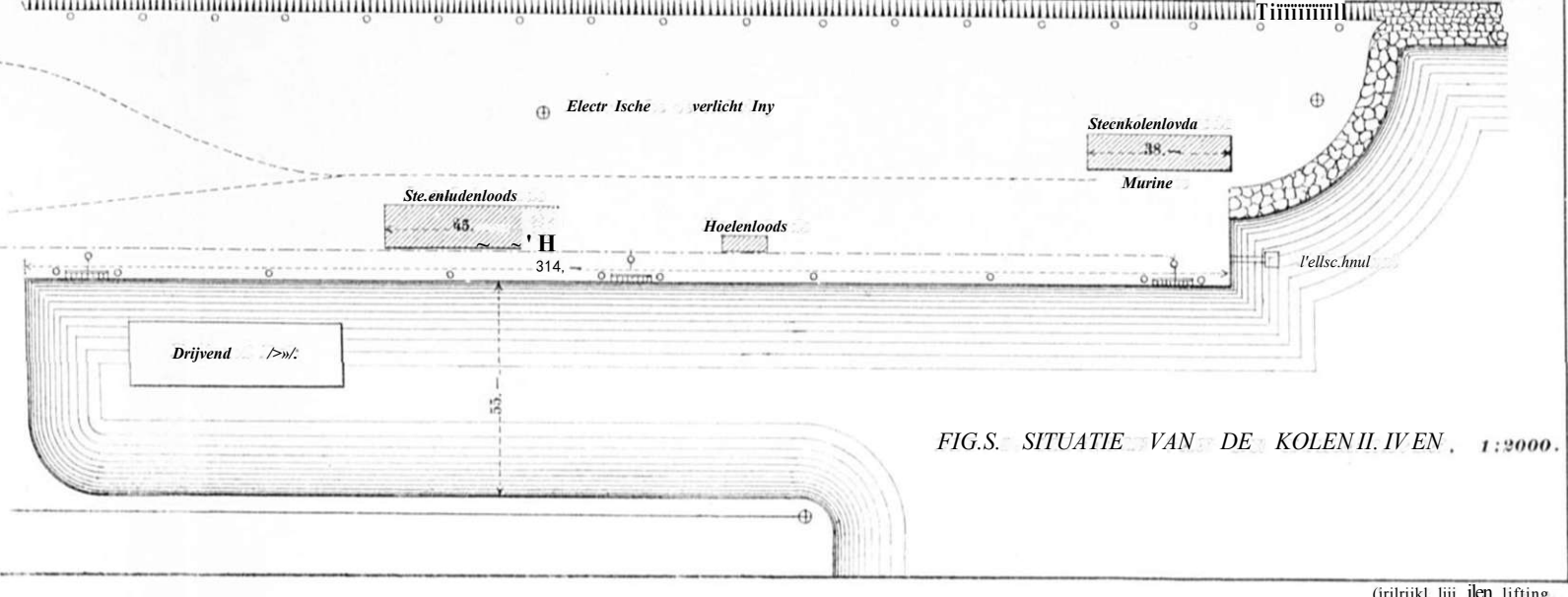
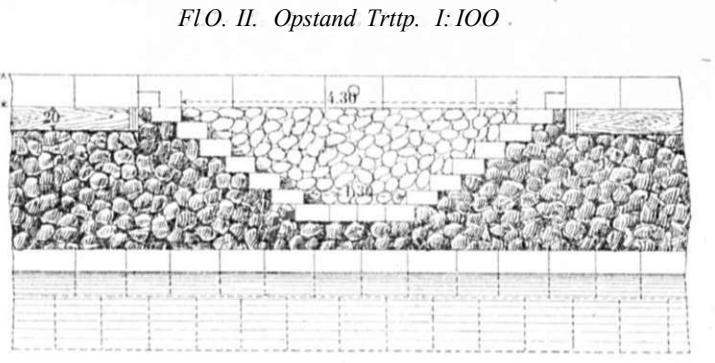
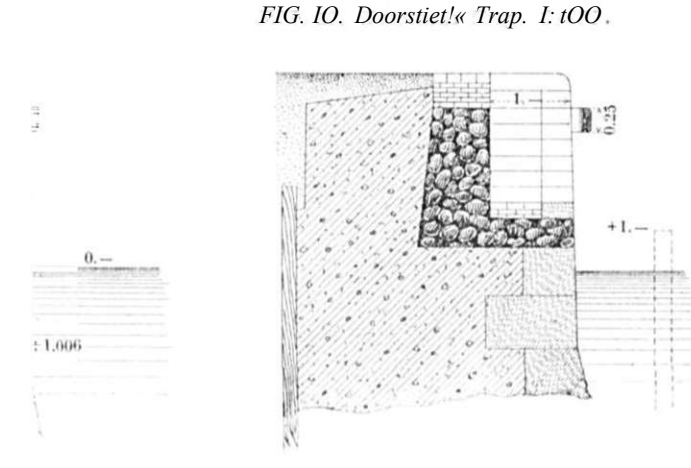
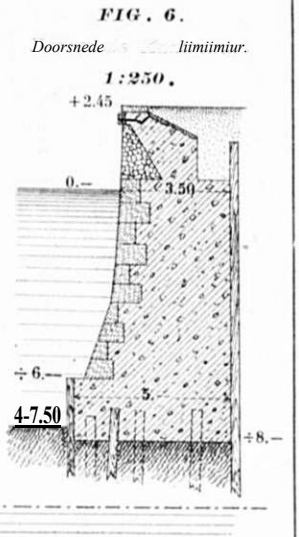
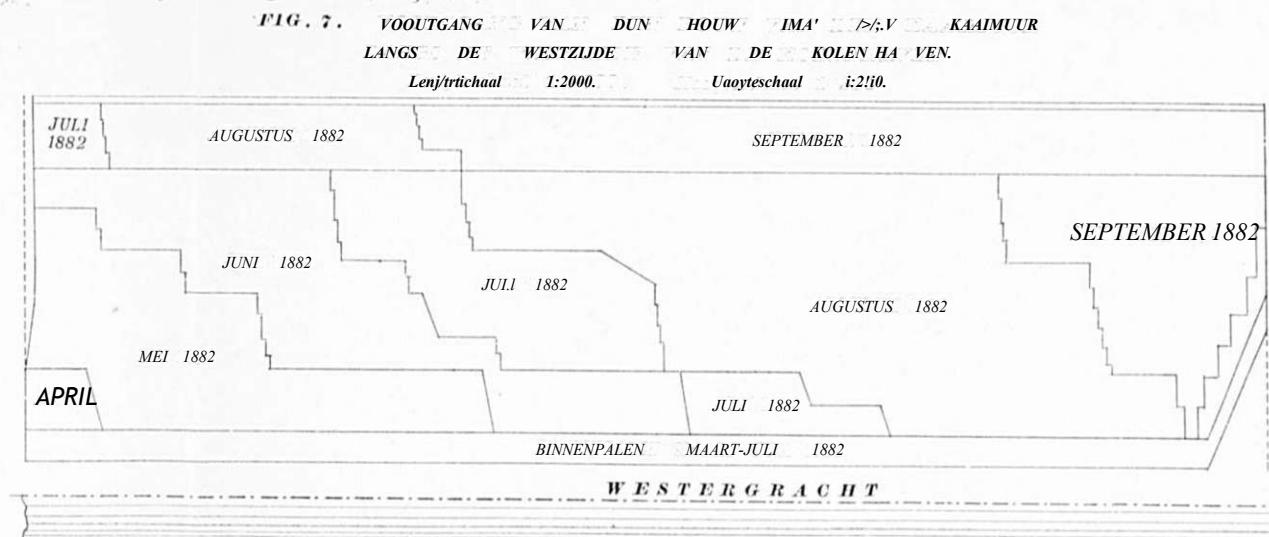
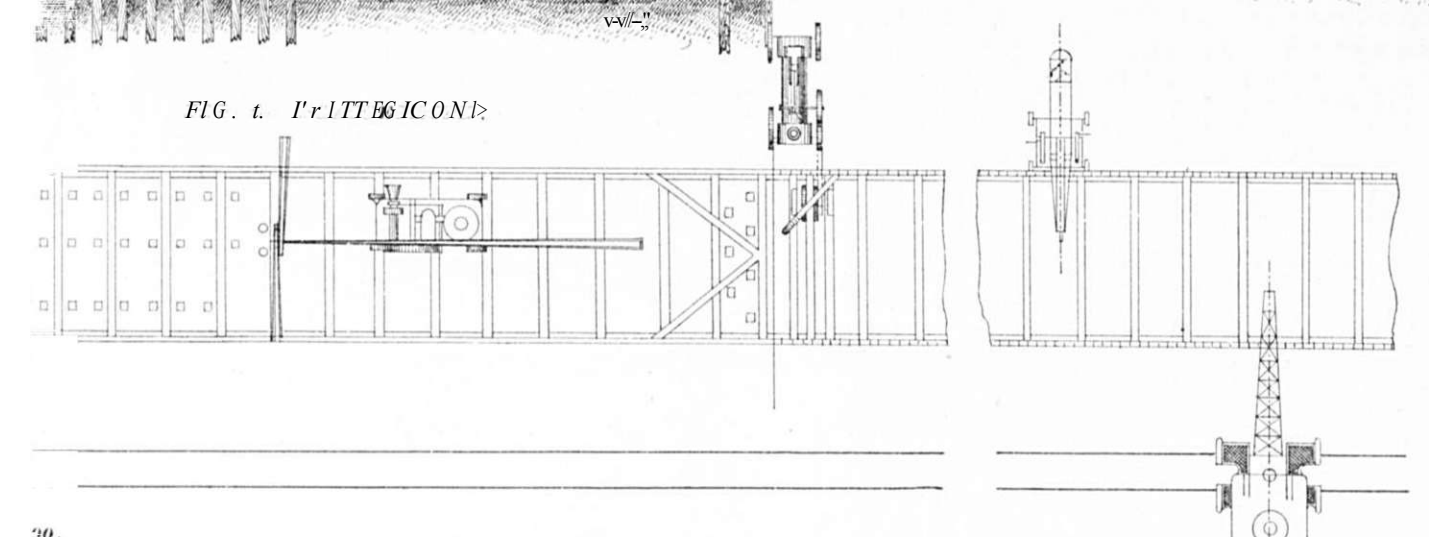
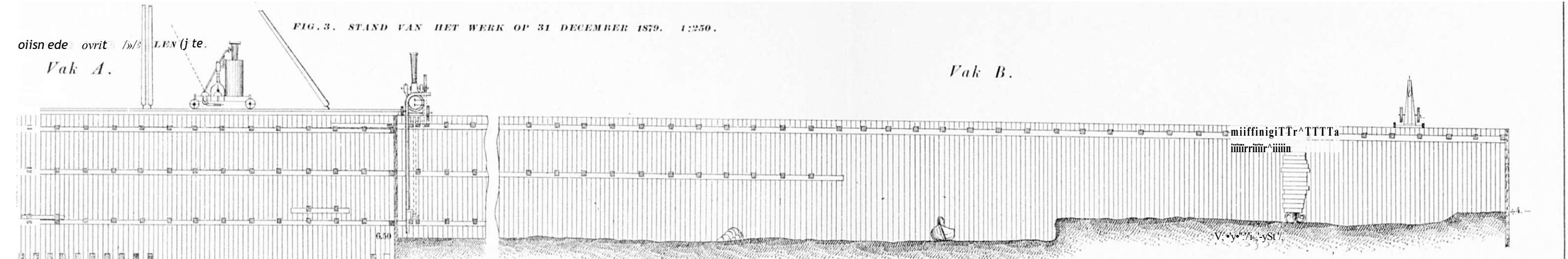
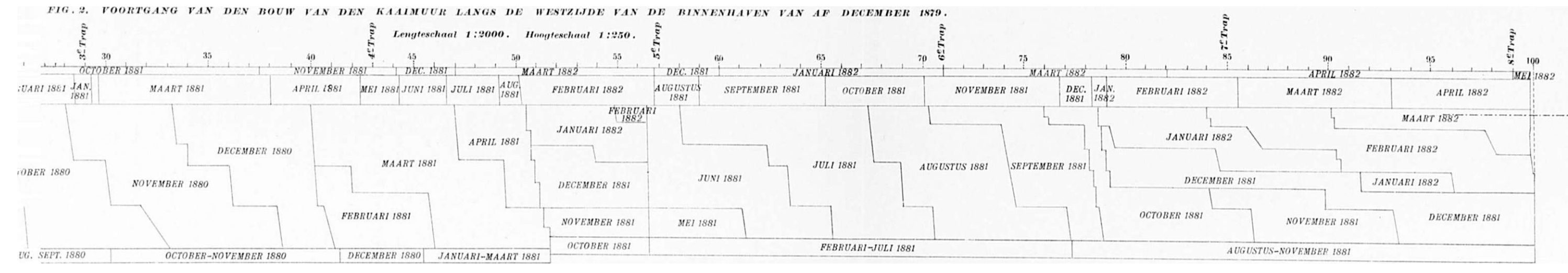
30 JUNI 1882.



HAVEN TANDJONG PRIOK. KAAIMUREN.



HAVEN TANDJONG PRIOK. KAAIMUREN.



(inrikt bij den liftiug.

HAVEN TANDJONG PRIOK. ZEEHOOFDEN.

FIG. 1-6. NORMAALPROFILLEN DER NEDEBLANDSCHE COMMISSIE. 1:250.

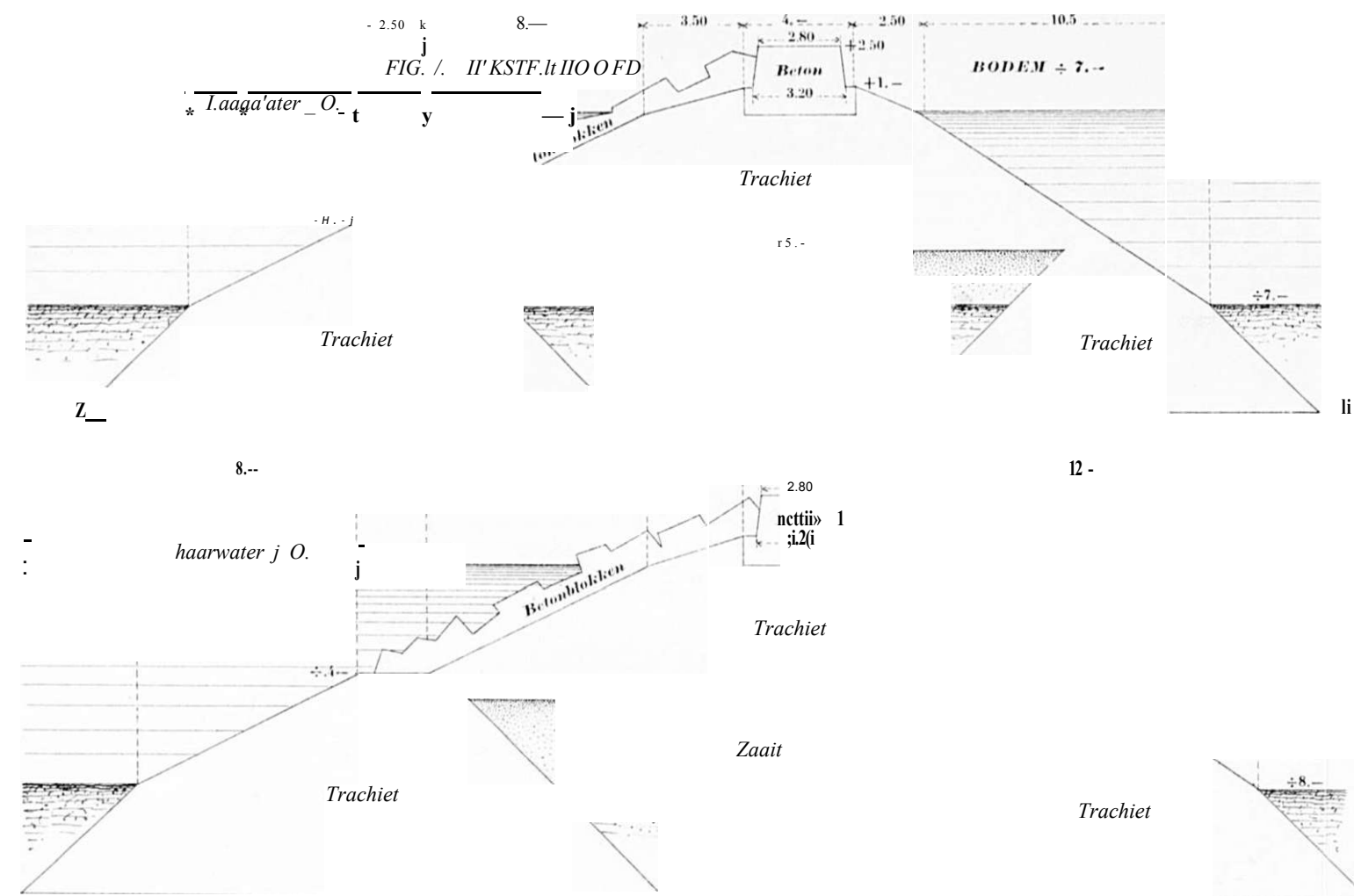
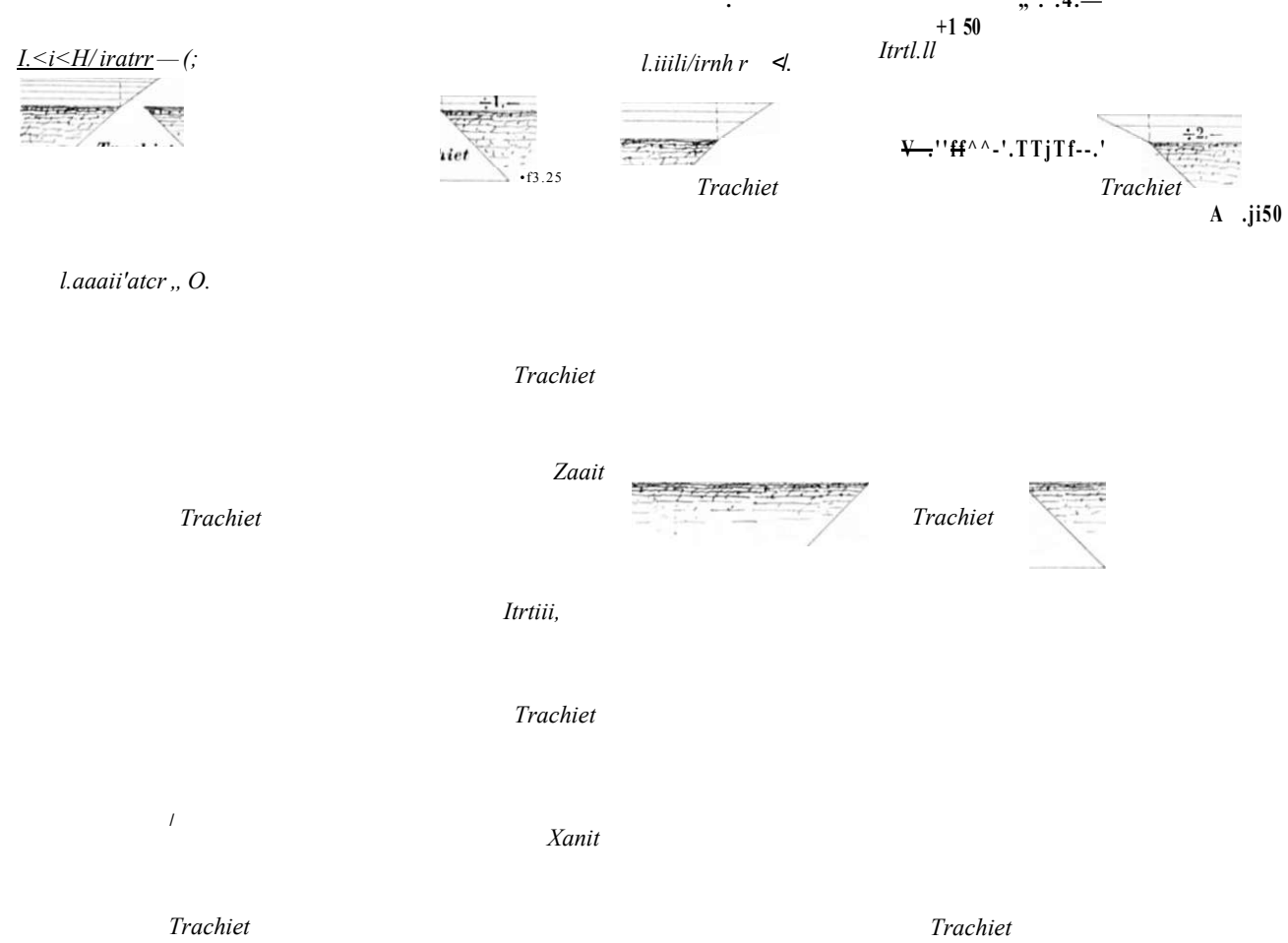


FIG. 11. OOSTERHOOFD OP 4. 1.-



TTijl-Aanleginijl.

FIG. 7-10. VOORSTELLING DER GEVOLGDE WERKWIJZEN BIJ DEN AANLEG DER ZEEHOOFDEN.

FIG. 7. WESTERHOOFD ± 1'00 M. J. 2. UIT DES WOHTEL.

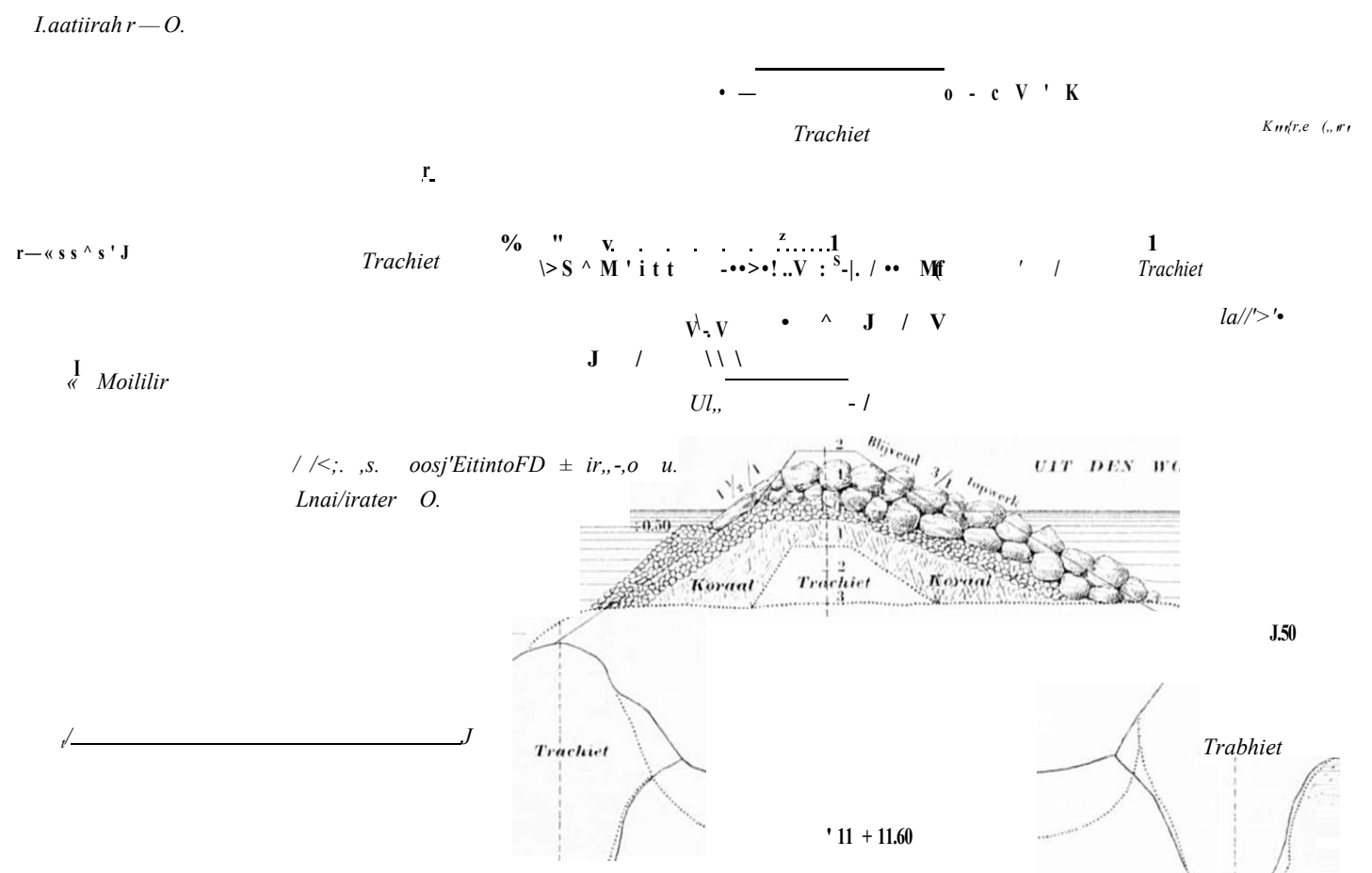
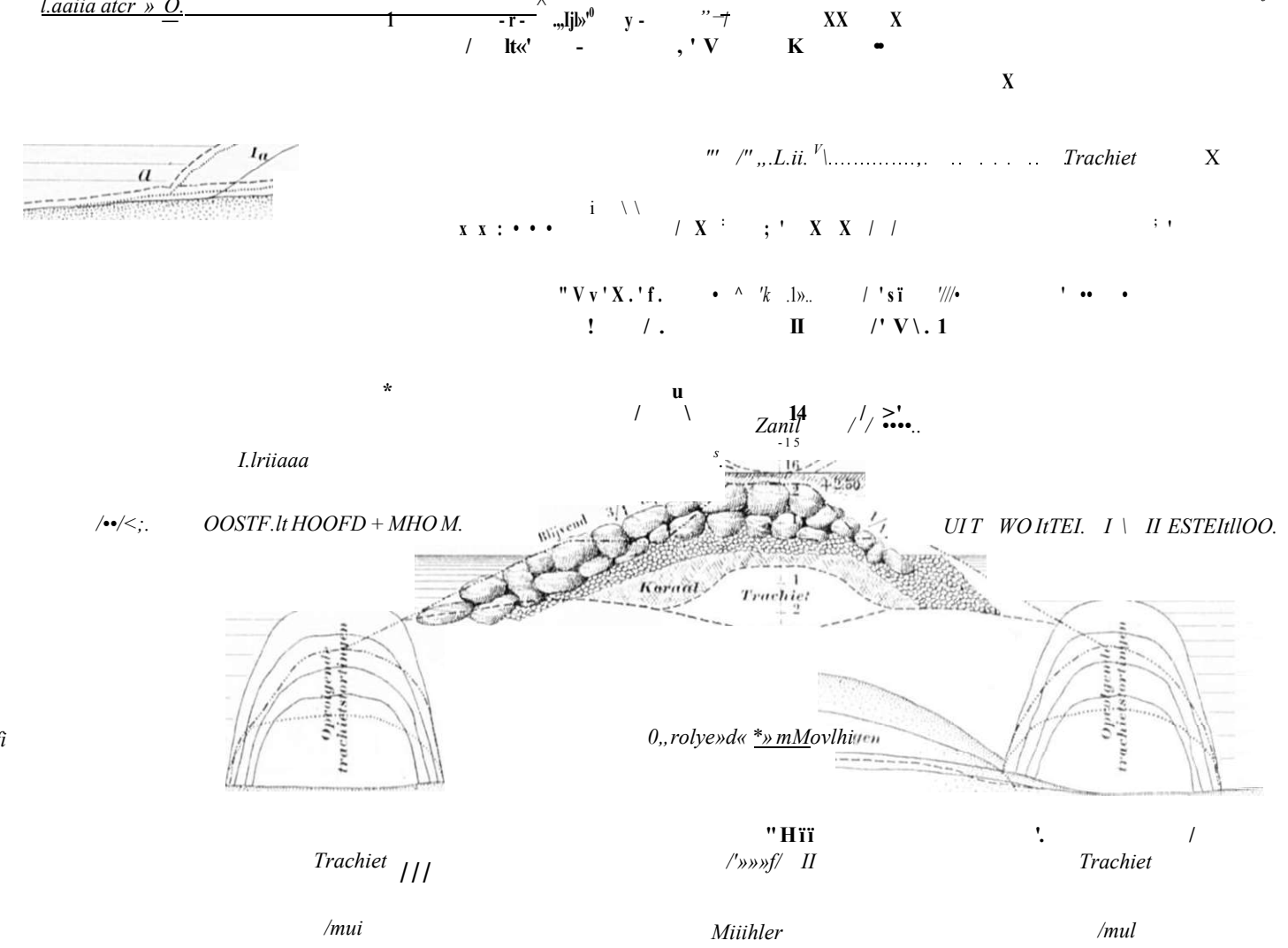


FIG. 8. WESTERHOOFD ± 1'00 M. J. 2. UIT DES HOHTEL.



FN TANDJONG PRIOR. ZEEHOOFDEN.

FIG. 7-10. VOORSTELLING DER GEVOLGDE WERKWIJZEN BIJ DEN AANLEG DER ZEEHOOFDEN. 1:250.

lijft'nila.
t Atr do l'f iii/nil.inf'

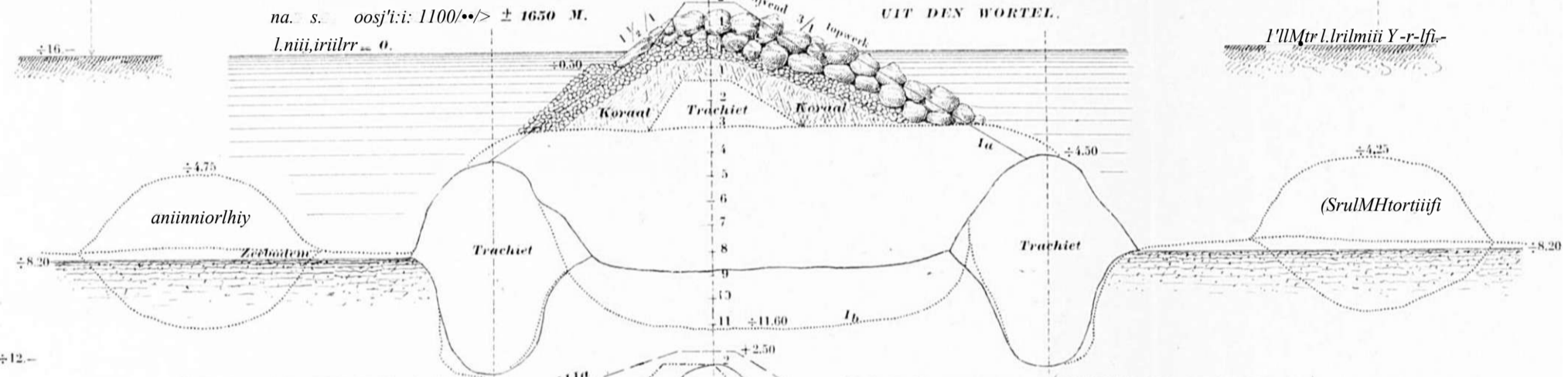
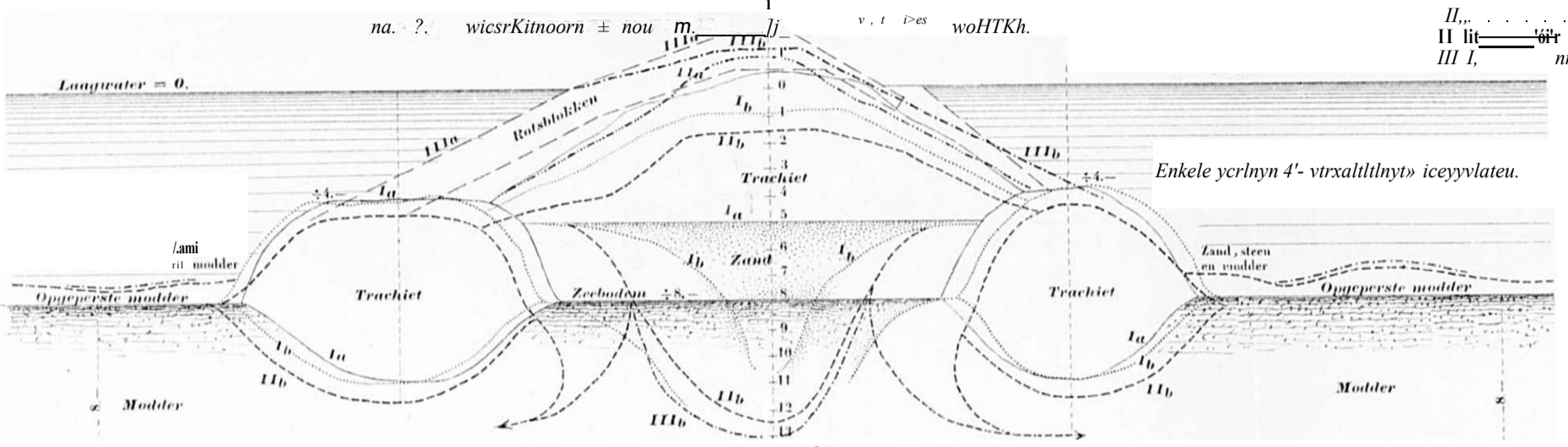


FIG. 9. WESTERHOOFD ± 1650 M. UIT DEN WORTEL. (WERKWIJZE 1300-1700 M.)

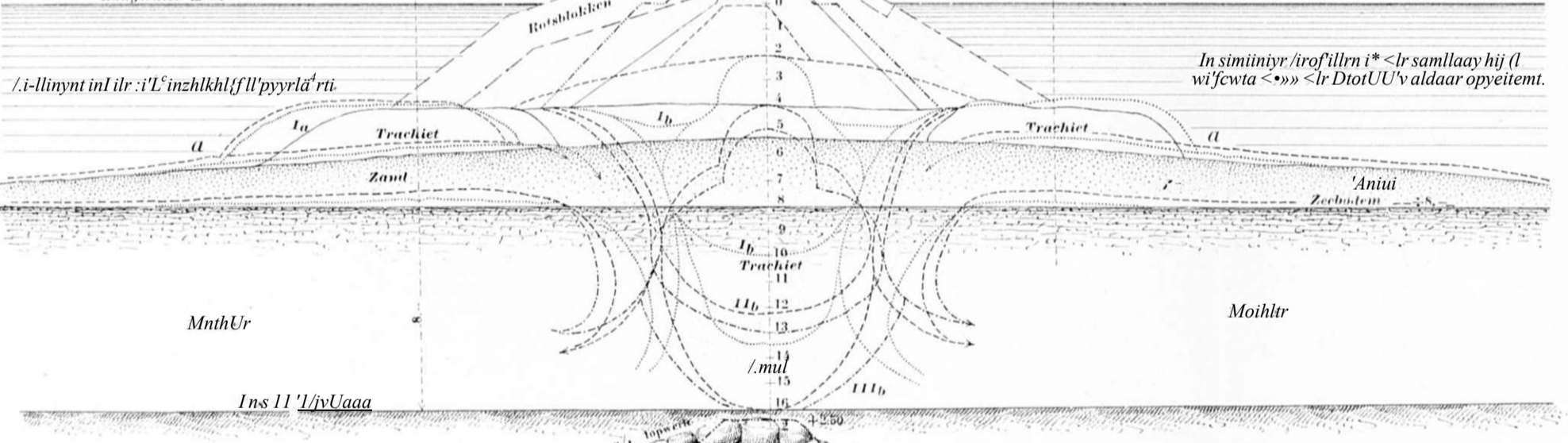
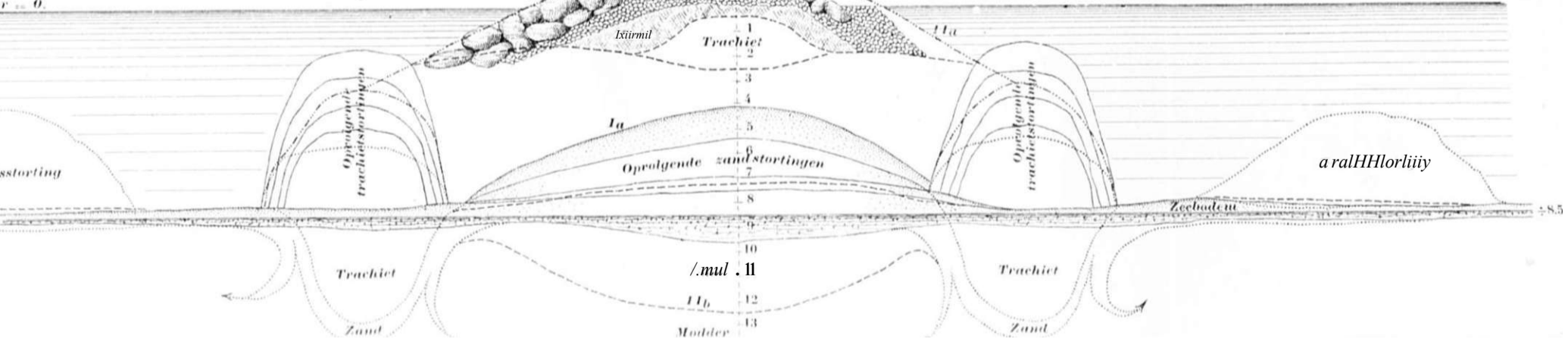


FIG. 10. OOSTERHOOFD ± 1900 M. UIT WORTEL EN WESTERHOOFD 1700-1850.



PROFILLEN OVER HET WESTERHOOFD (DEC. 1891.)
SCHAAL 1 : 150.

HAVEN TANDJONG PRIOK. ZEEHOOFDEN.- VERBINDING MET BATAVIA.

Fig. 1. PROFIL M64.60 VIT HUT II ORTKLEISOE.

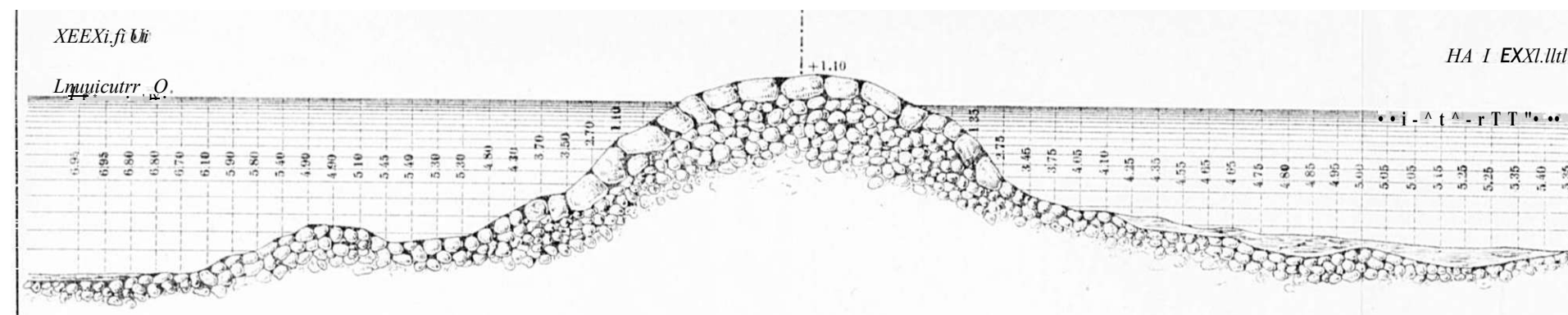


Fig. v. PROFIL 1343. UIT HET WORTELEI.V.H.F.

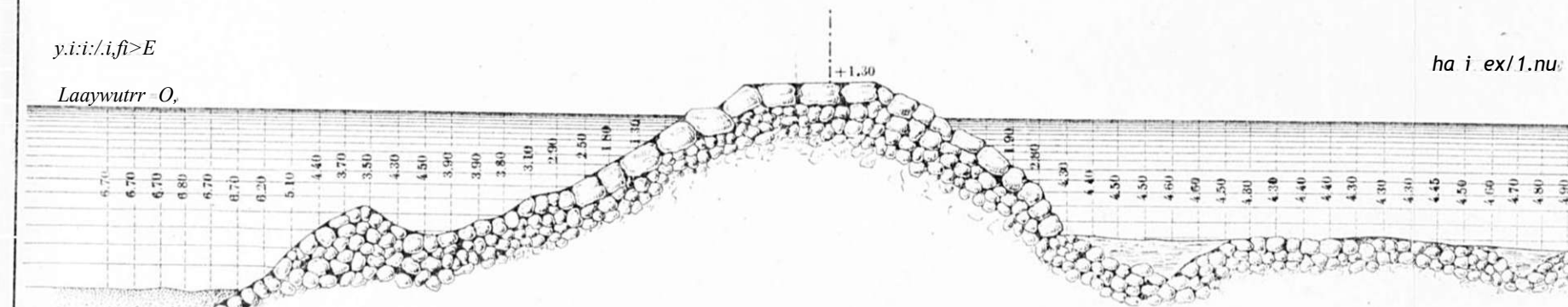


Fig. 3. SCHEMATISCH I-LATTEC.ROXit.
SCHAAL 1 : 250.

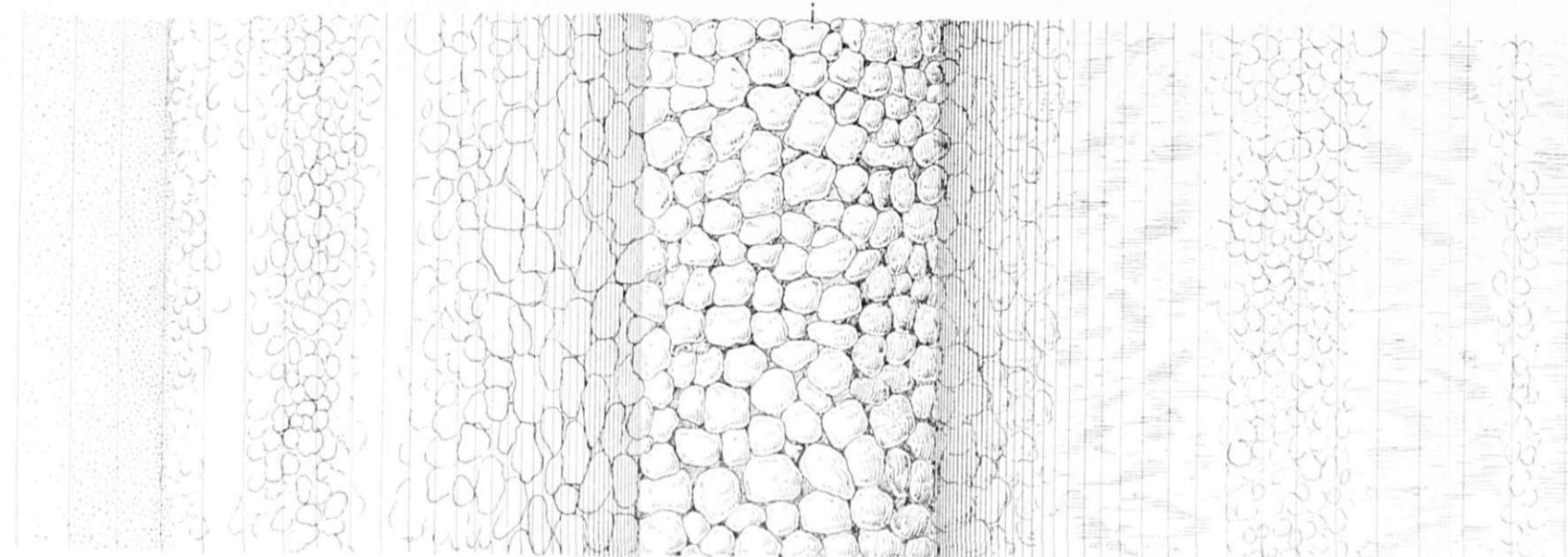


Fig. 1. SORMAAL PROFIL T'AX hASAAL SPOOR ES Ri.
SCHAAL 1 : 400.

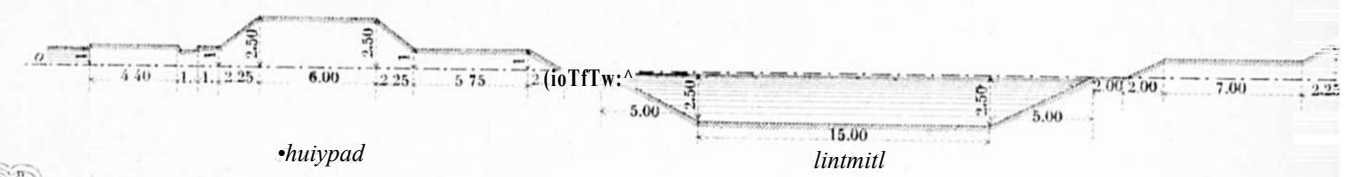
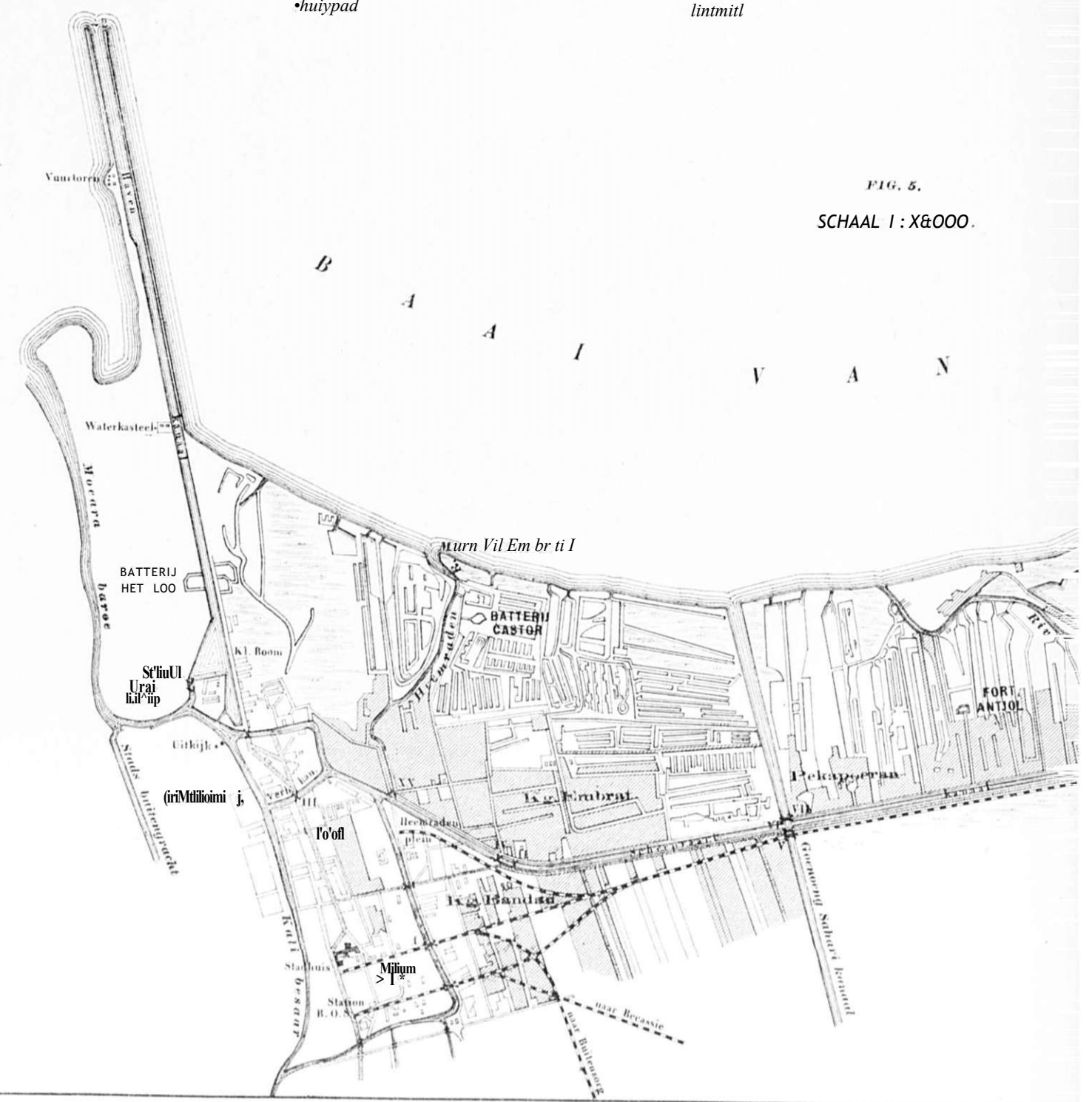
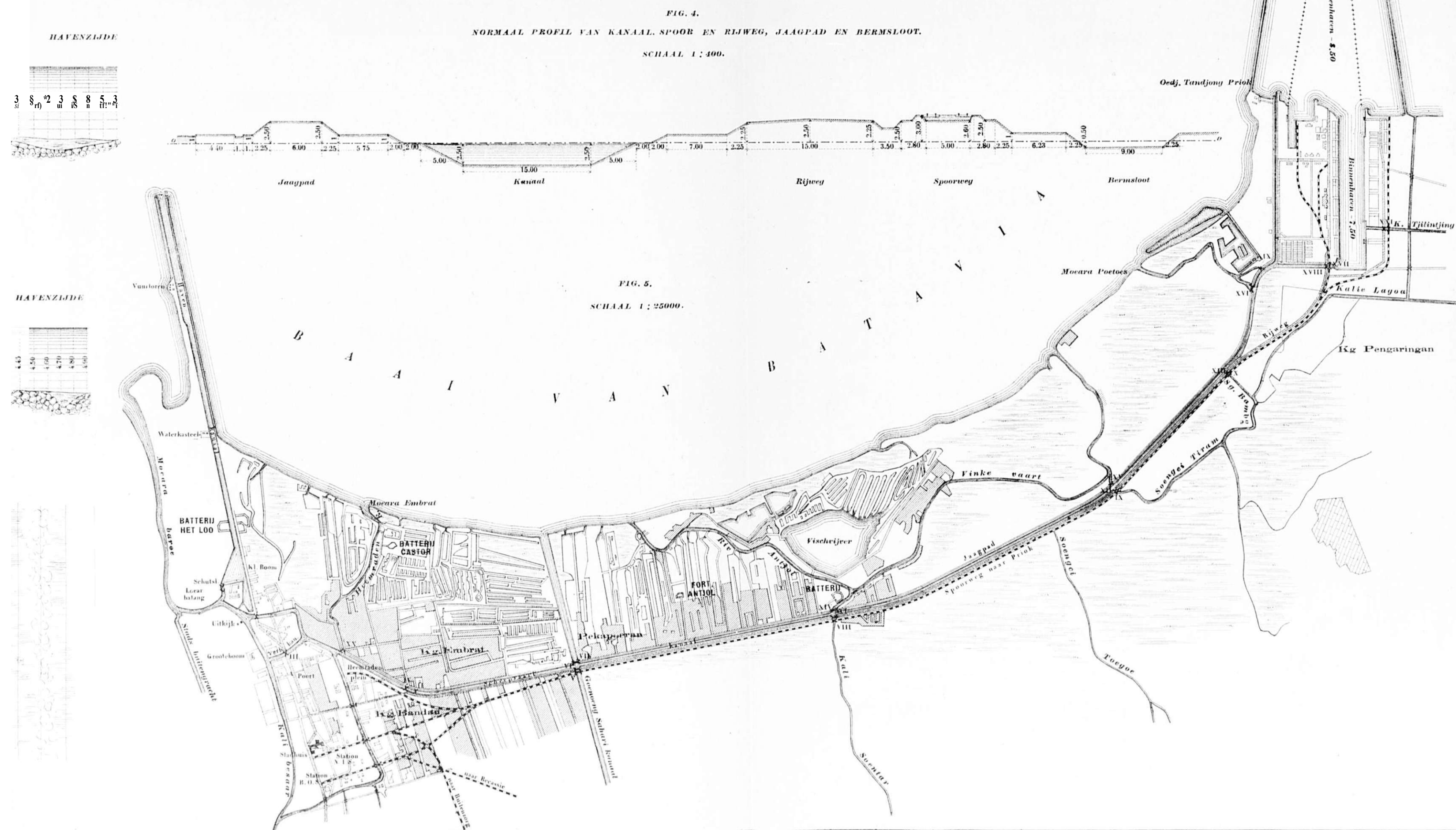


Fig. 5. SCHAAL 1 : X&000.



HAVEN TANDJONG PRIOK. ZEEHOOFDEN. — VERBINDING MET BATAVIA.



(artifici) bij de Hei log

HAVEN TANDJONG-PRIOR.- BRUGGEN.

II R U O VOOR OUBJEL S'VO OK OVEU HEI' OO EXOICXO SA II Y I I. KA SAAL.

FIG. 3." Opstand. 1: 400.

II HU O VOOR ENKEL S'VOOR OVER DE T.TILI WONG.

FIG. 1." Opstand. 1: 400.

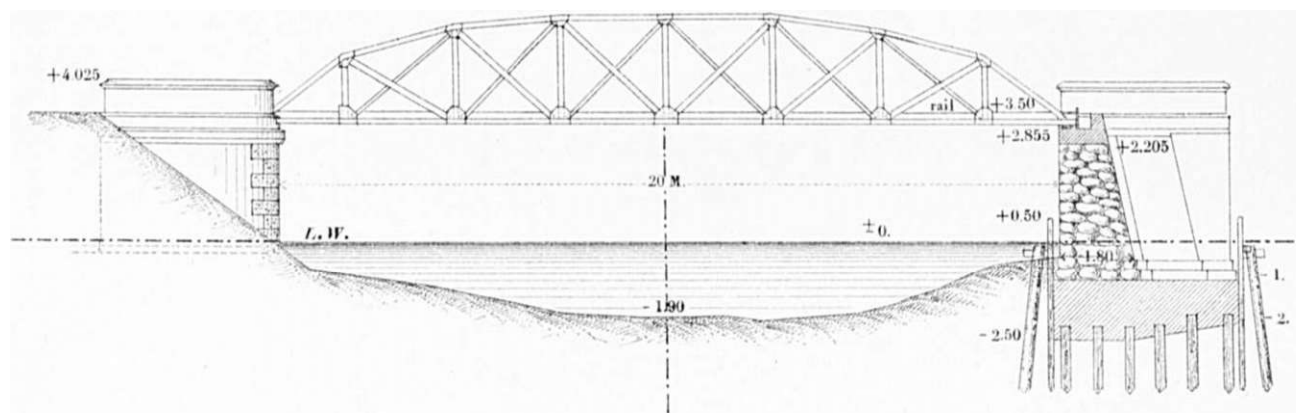


FIG. 1." Plattegrond. 1:200.

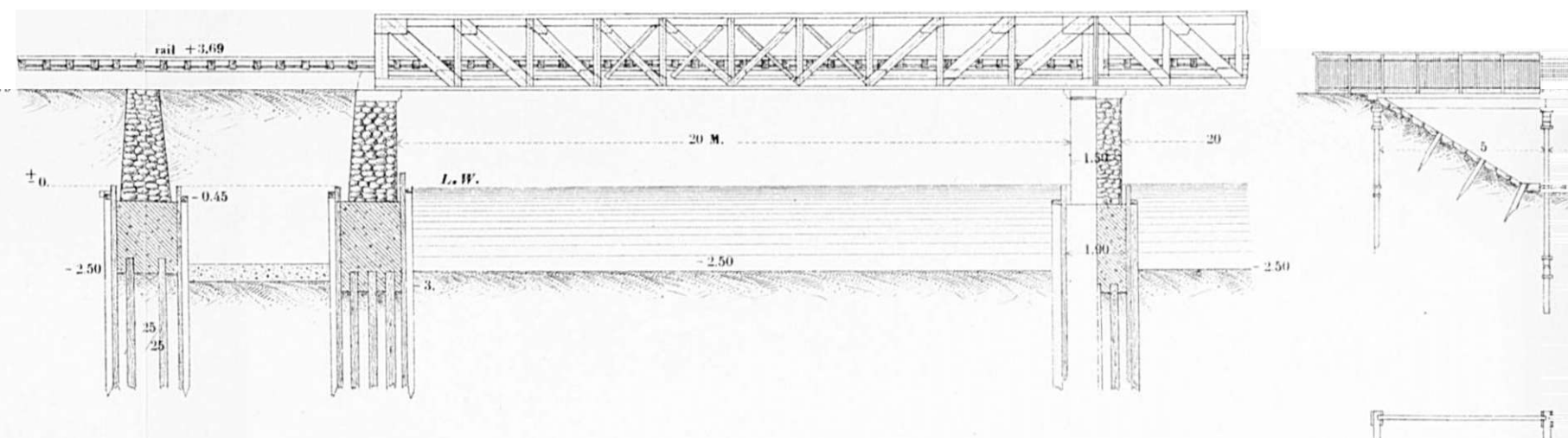
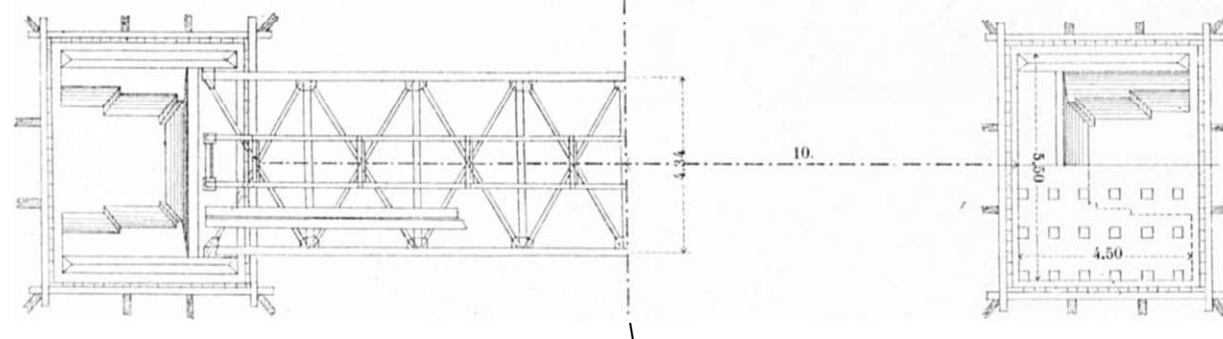
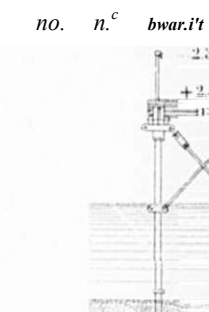
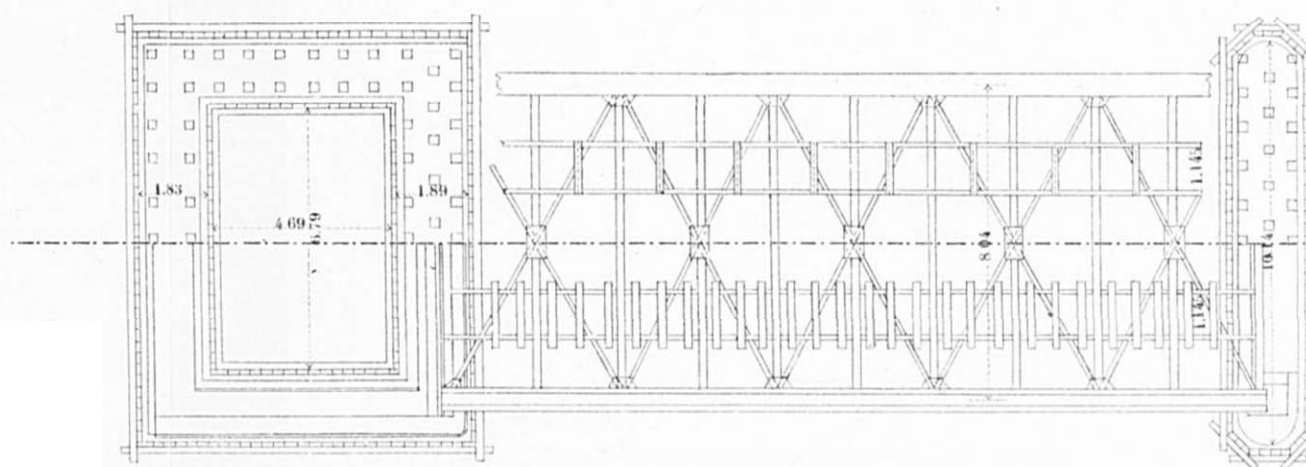


FIG. 3." Plattegrond. 1: 200.



I>RAA IHK UD OVER UET I'ER H LS I)I N OSHA NA A L

FIG. 2." Uooraand. 1:200.

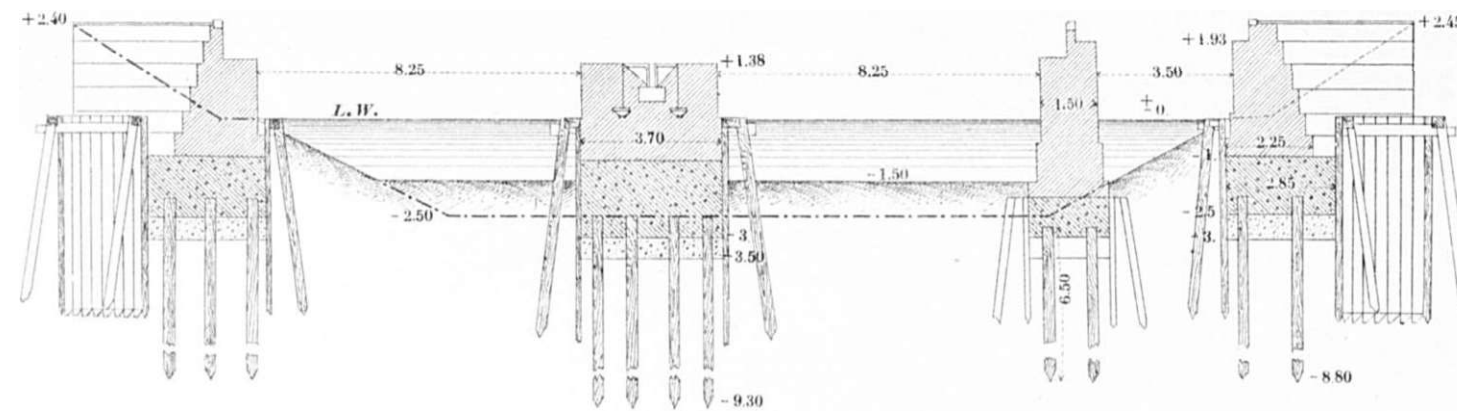
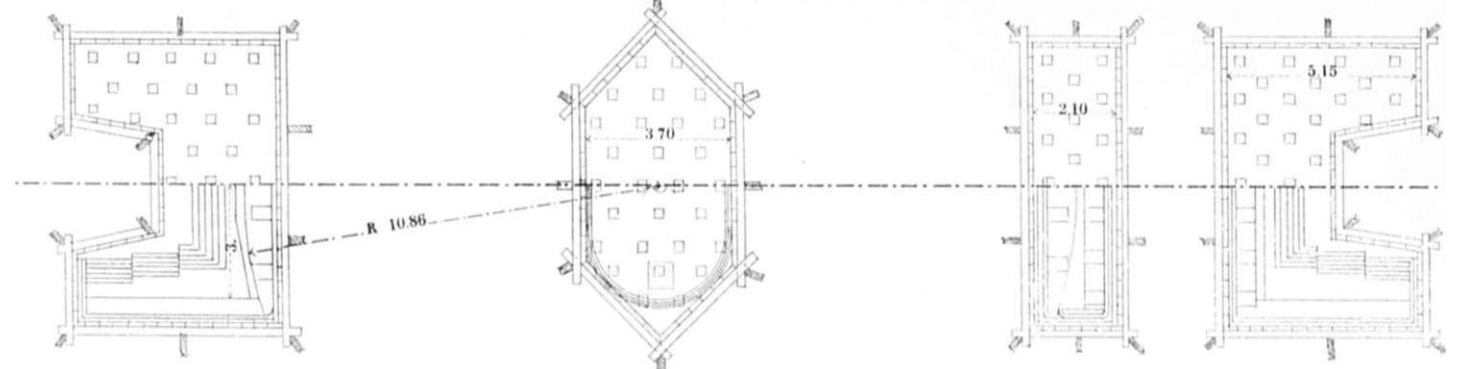


FIG. 2." Plattegrond. 1:200.



BRUG VOOR GEWOOS VERHEER OVER II ET GOESOENG SA HAU IE - KA NA A L.

FIG. 4." Sloorsndr. 1:200.

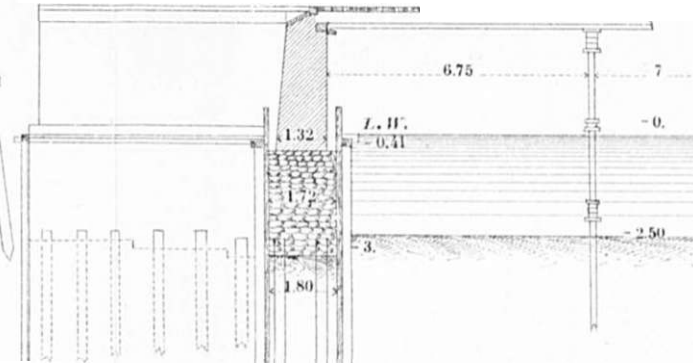


FIG. 4." Plattegrond.



FIG. 4." Sloorsndr. 1: 400.

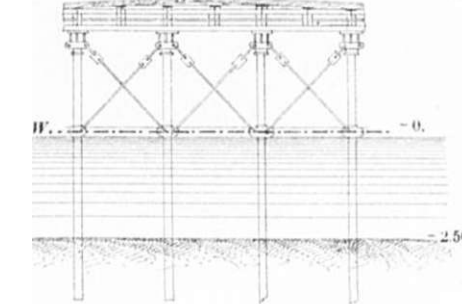
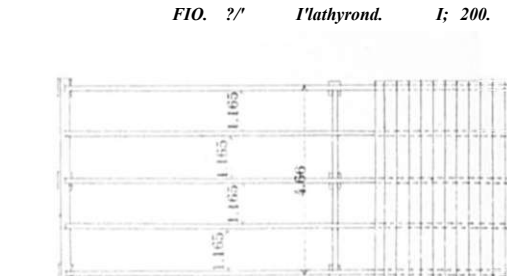
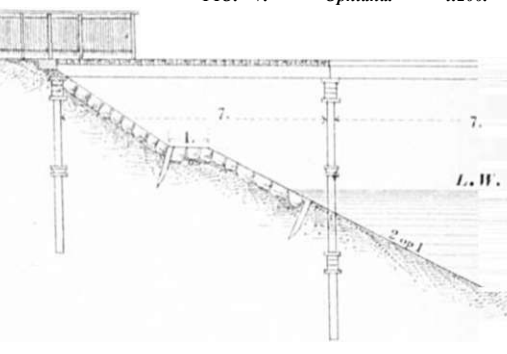


FIG. 3." Plattegrond. 1: 200.



HAVEN TANDJONG-PRIOK.- BRUGGEN.

BRUG VOOR DUBBEL SPOOR OVER HET OENOENG SAHARIE KAXAAL.

FIG. a.ⁿ Ojntand. 1:VOO.

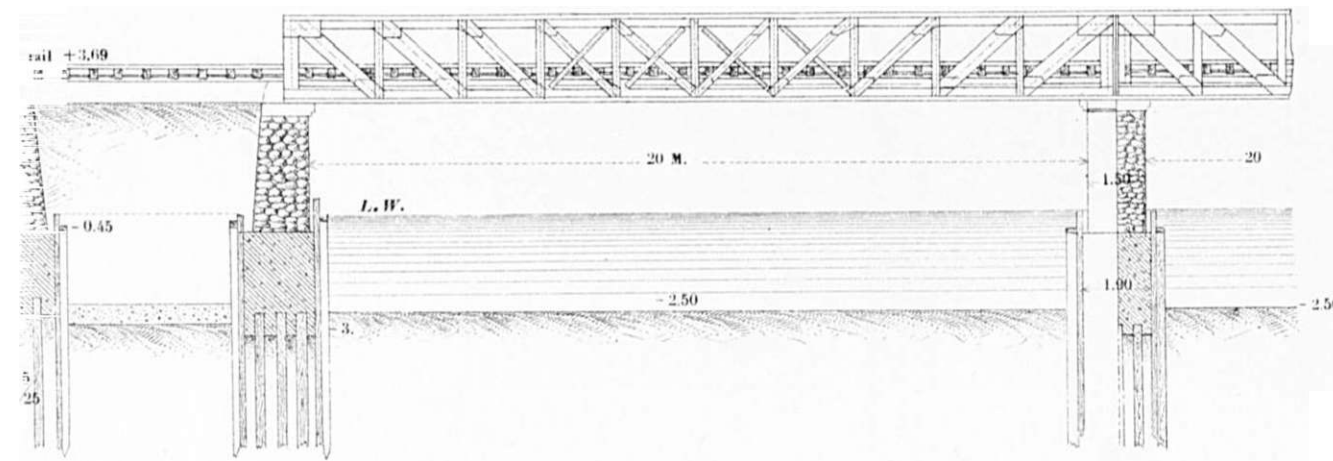
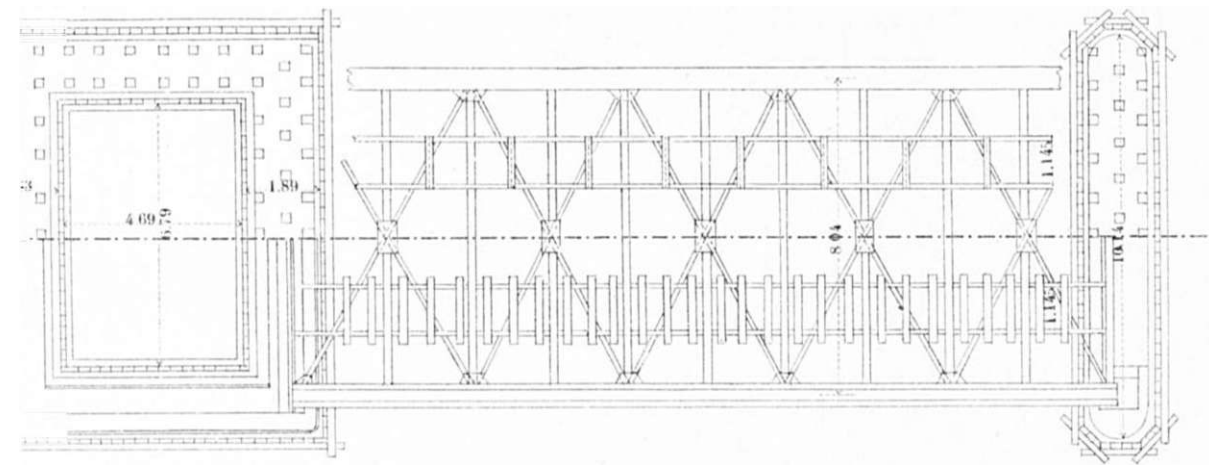
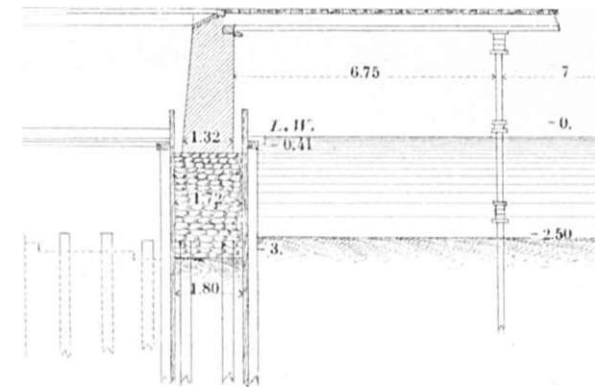


FIG. s1' Plattegrond. r.VOO.



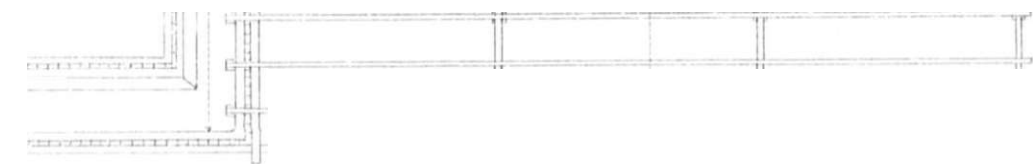
G VOOR GEWOONS VERKEER OVER HET GOEXOENG SAHARIE KAXAAL.

FIG. 4.ⁿ Doornadv. hindhaafd. 1:VOO.



EIG. 4.ⁿ Plnttegrnd. 1:VOO.

r: u u u • T T 2]
«21 ; j1



DRAAI BRUG JAAGPAD OVER WESTERGRACHT TE PHOK.

WIG. If.ⁿ Ojntand. 1:VOO.

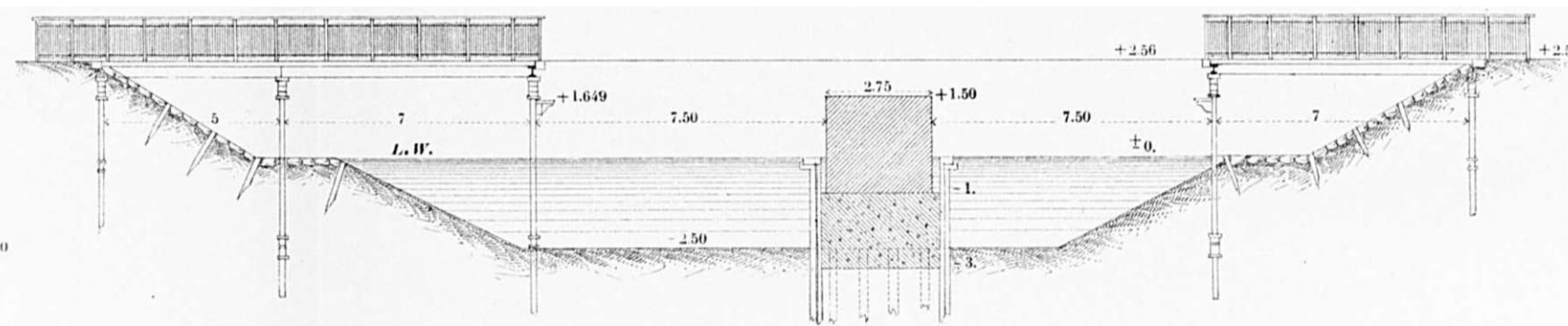
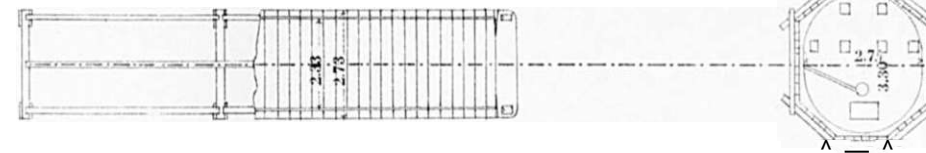
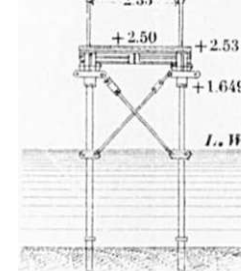


FIG. C.1ⁿ Plnttegrnd. 1:VOO.



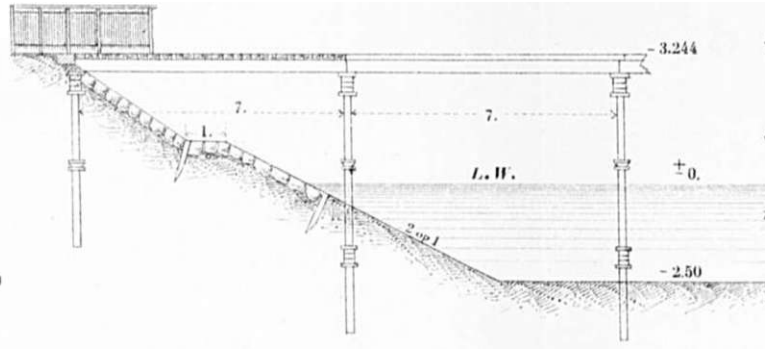
EIO. liP Dwardintr. iHeile.



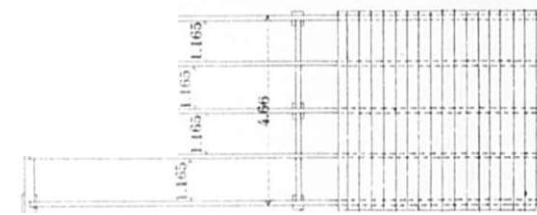
II RUG IX HET JAAGPAD

OVER HET GOEXOENG SAHARIE - f. A X A A L.

EIG. 7.ⁿ Ojntand. 1:VOO.

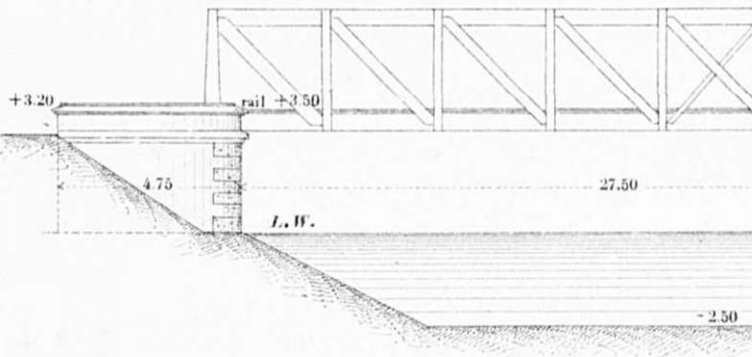


EIG. 7.ⁿ Plnttegrnd. 1:VOO.

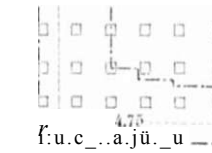
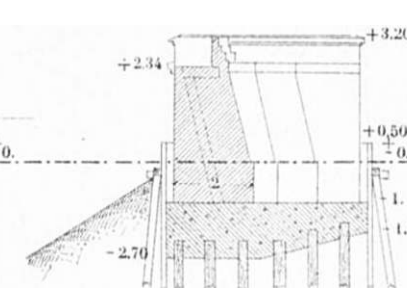


II RUG VOOR DUHHEL SPOOR OVER DE KALI SOEXHAR.

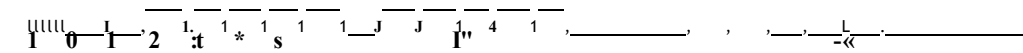
EIG. G.ⁿ llatvⁿ upntand. f.VOO.



EIG. H.ⁿ Lan.thoofd. 1:VOO.



schaal t: voo.



AANVANKELIJK GEBOUWDE MAGAZIJNEN EN HANGARS.

HAVEN TANDJONG PRIOK. MAGAZIJNEN EN HANGARS.

LATER GEBOUWDE OPSLAGLOO

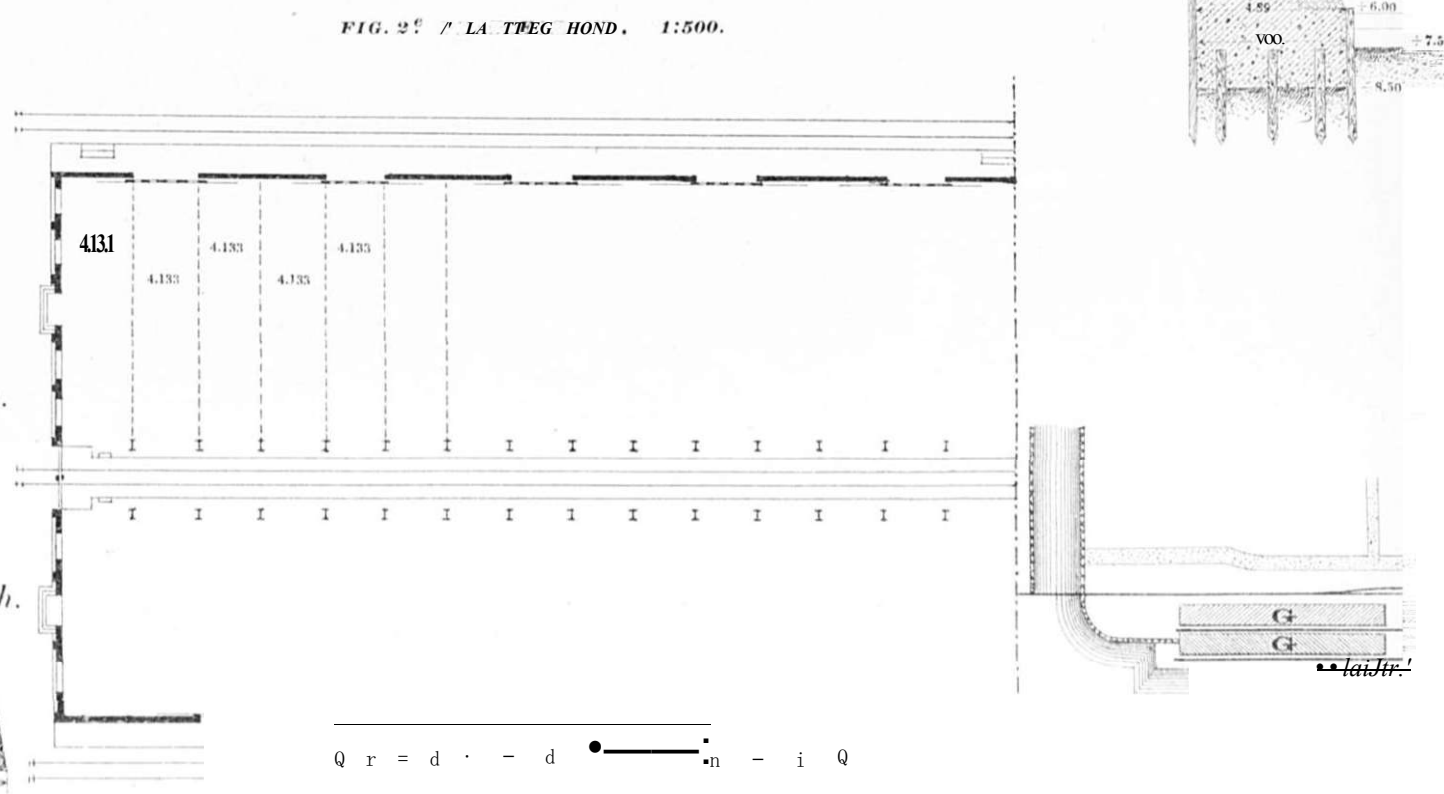
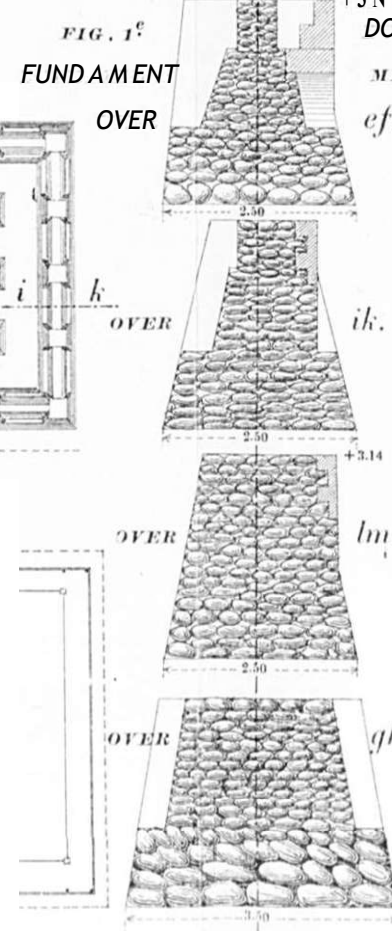
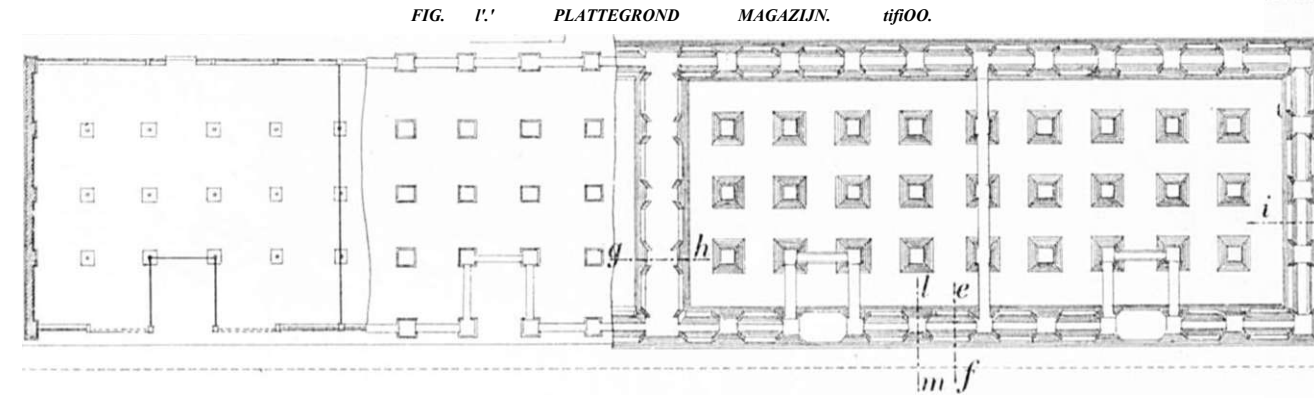
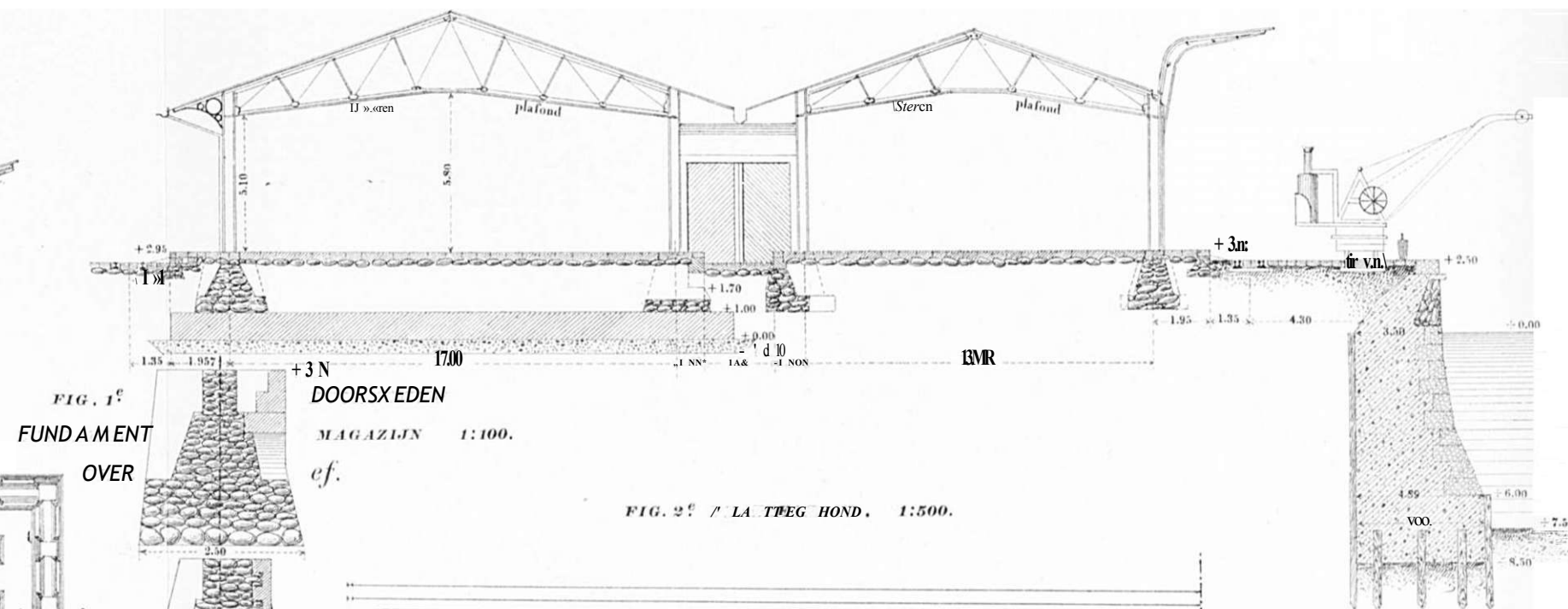
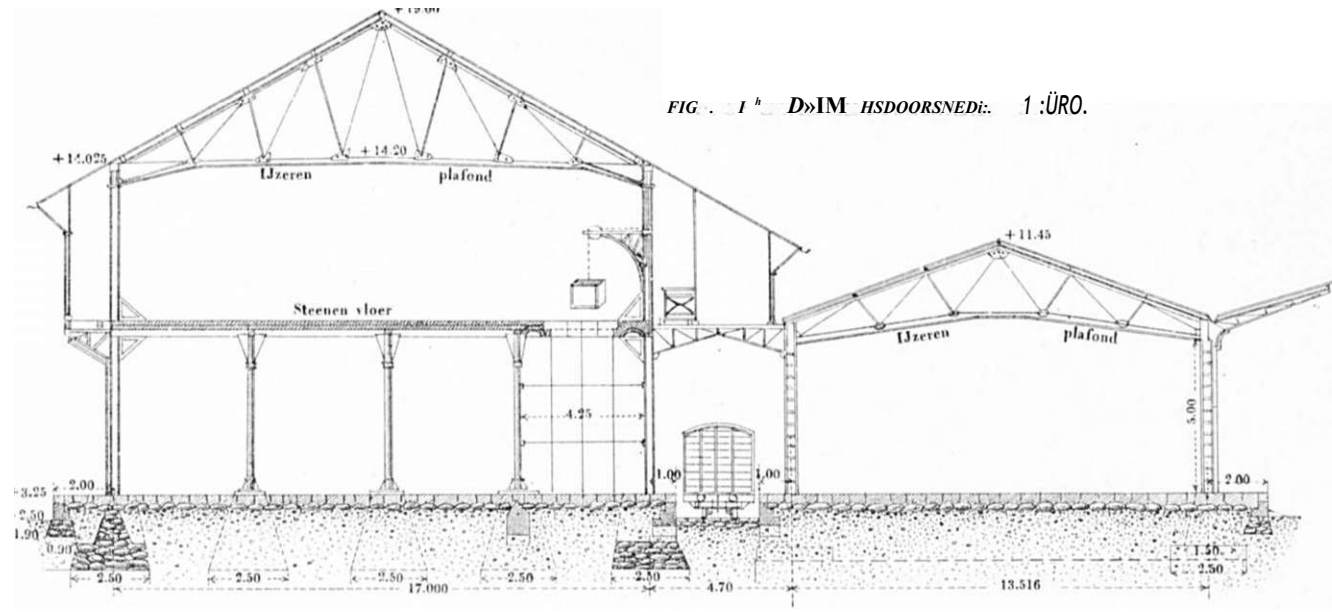
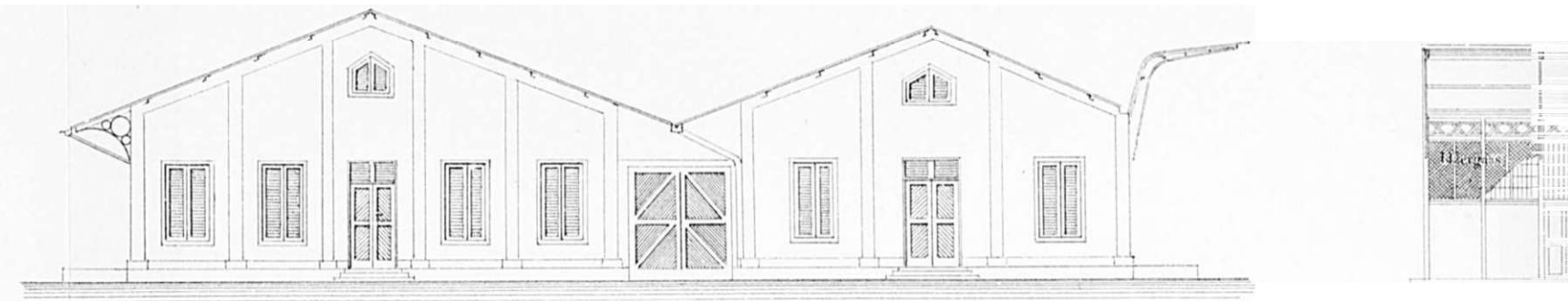
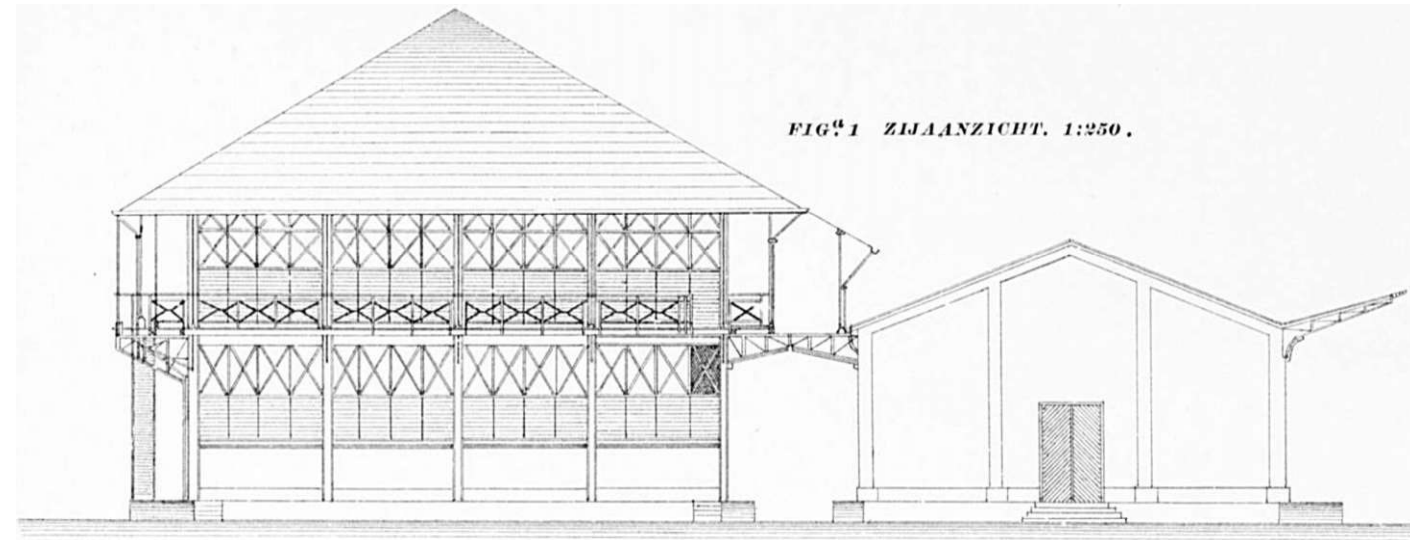


FIG. 1 C PLATTEGROND BOVENVERDIEPING. 1:BOO.

HAVEN TANDJONG PRWK. MAGAZIJNEN EN HANGARS.

LATER GEBOUWDE OPSLAGLOOSEN EN KNIP.

FIG. 2^a ZIJAAXZICHT 1:500.

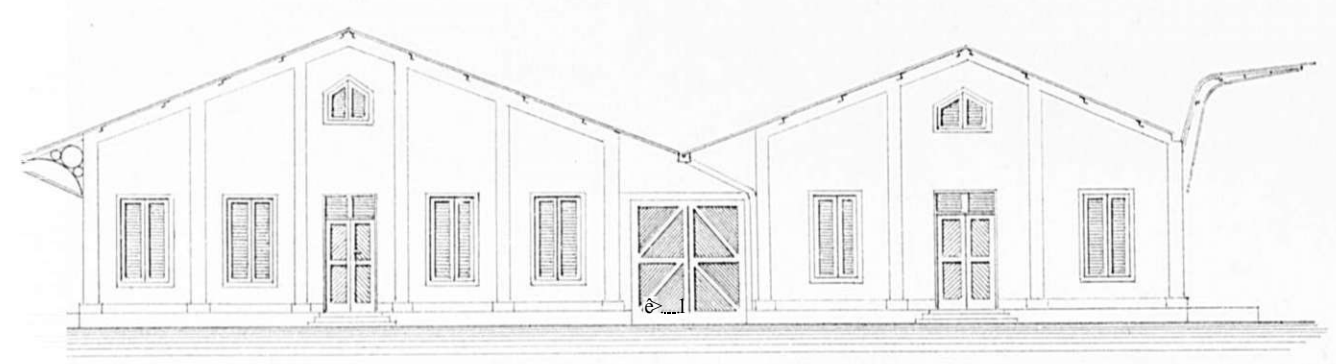


FIG. 2^b ZIJAAXZICHT VOORZIEME 1:100.

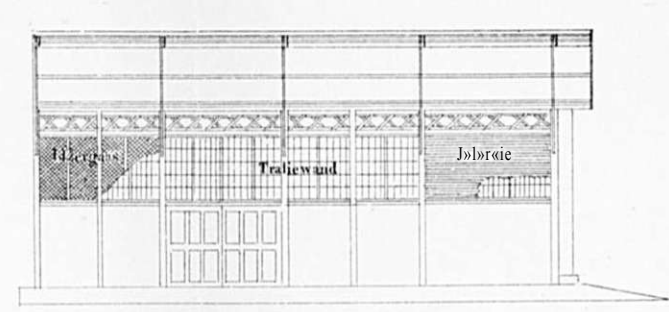
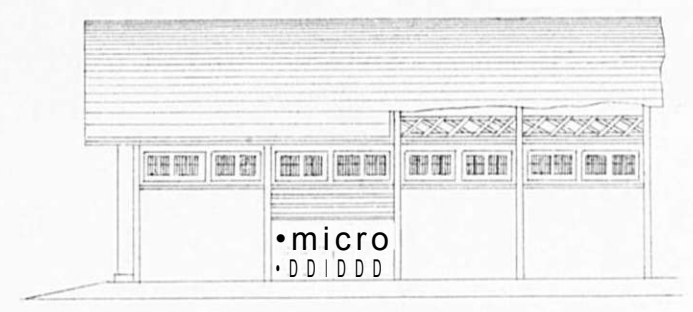
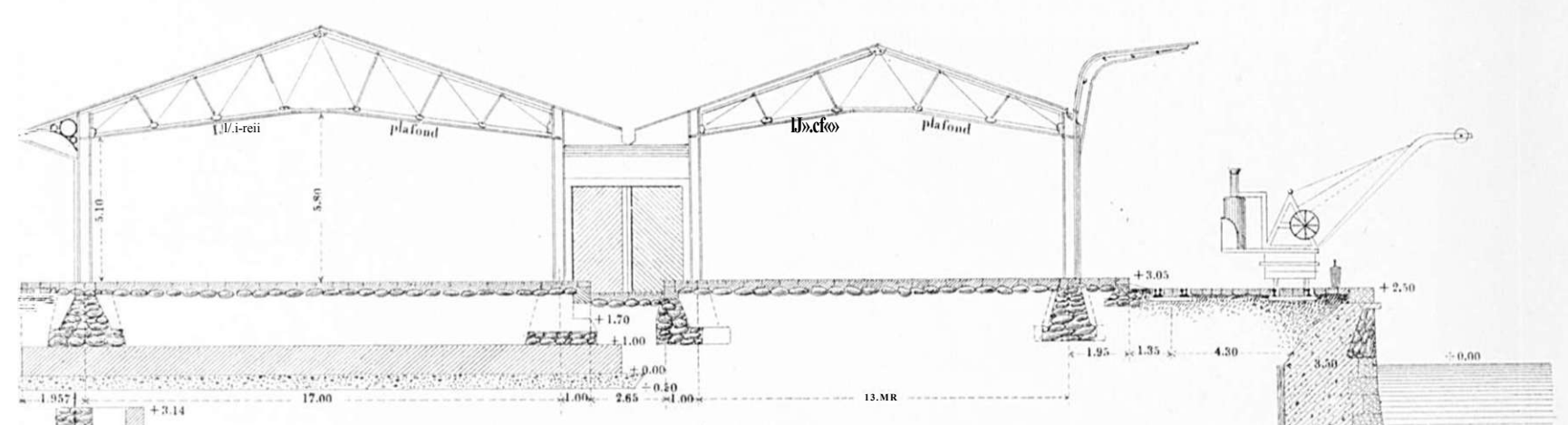


FIG. 2^c ZIJAAXZICHT NTOITZIJUE 1:100.



DETAILS LEIT HOOFDSTILEX 1:20.

FIG. 2^d IT LI, IITS POOSX KIT E. 1:100.



IK KI. IS X EH EX. 17.11.1911. 1:100.

FIG. 2^e T'LATBRO ITOXI. 1:500.

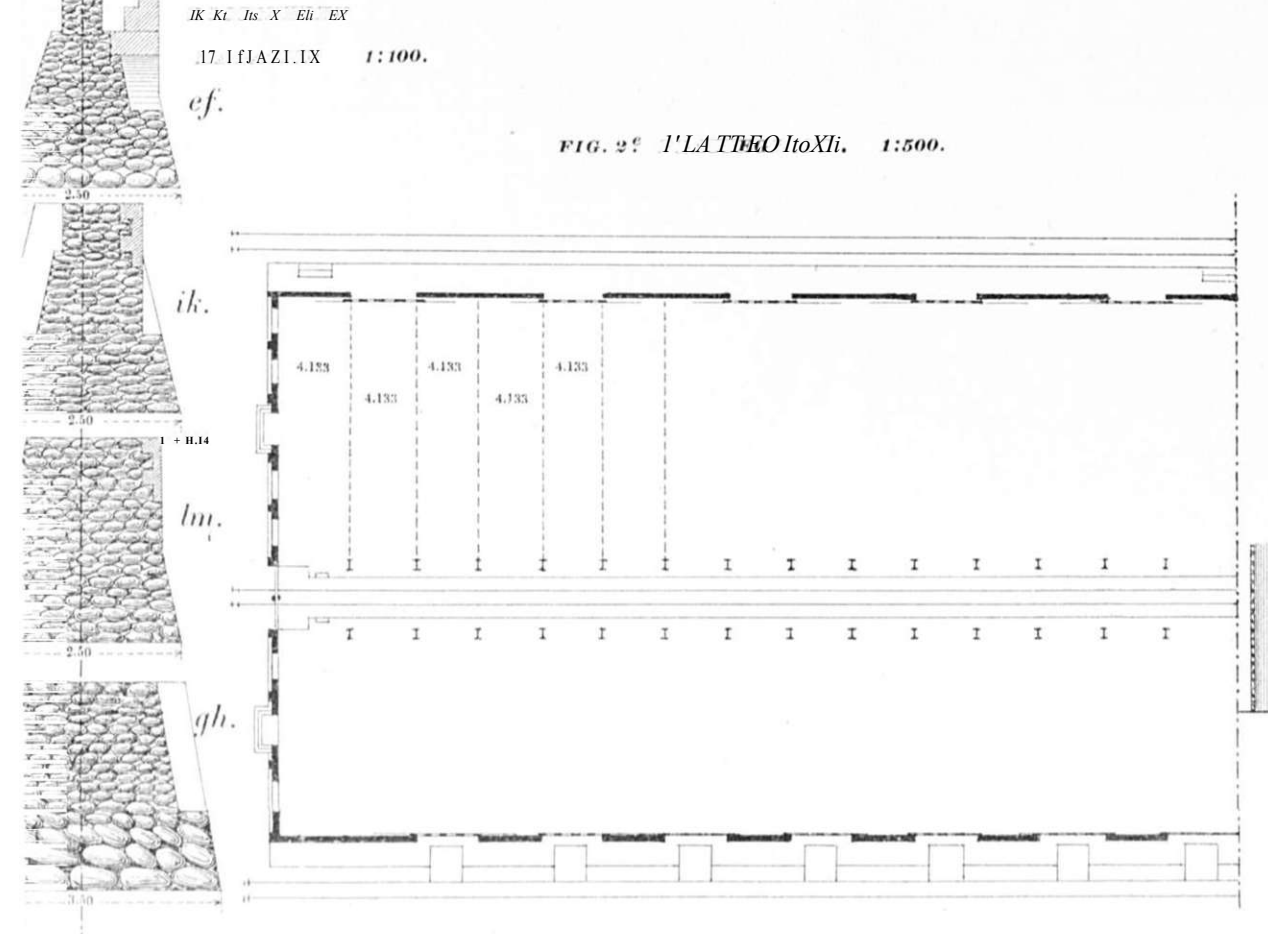


FIG. 3^a VAN IIR MAGAZIJNEN.

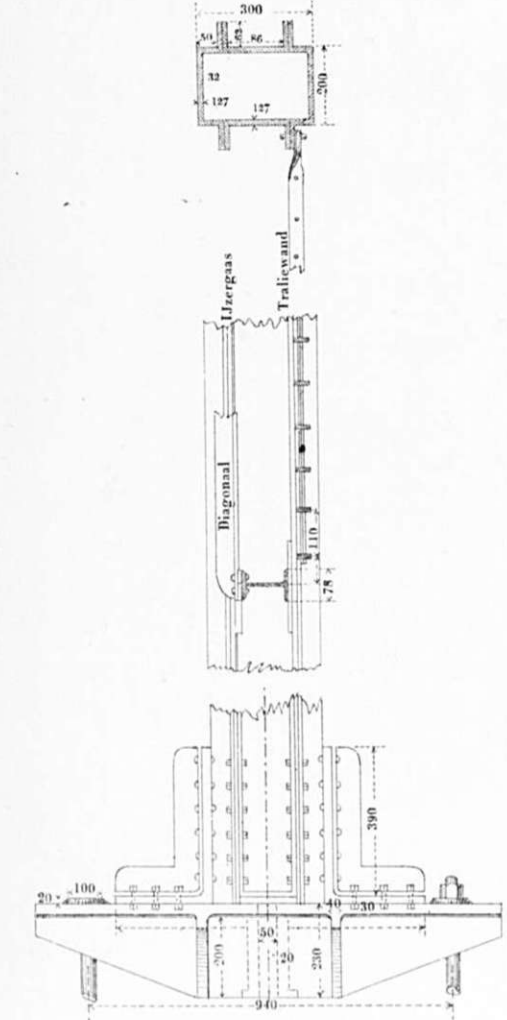


FIG. 3^b VAN IIR LI ANYARA.

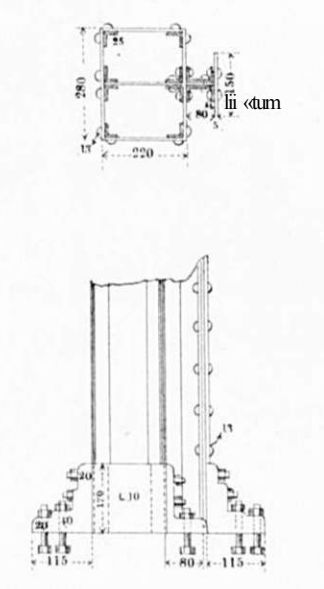


FIG. 3^c VAN IIR NIEUWE ITOILURN.

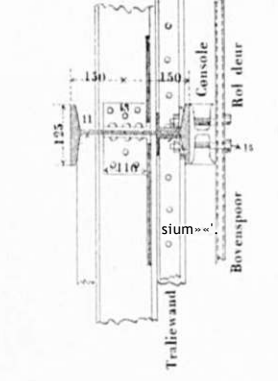


FIG. 3^d VAN IIR NIEUWE ITOILURN.

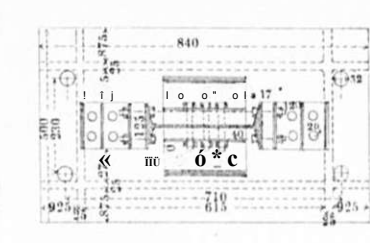
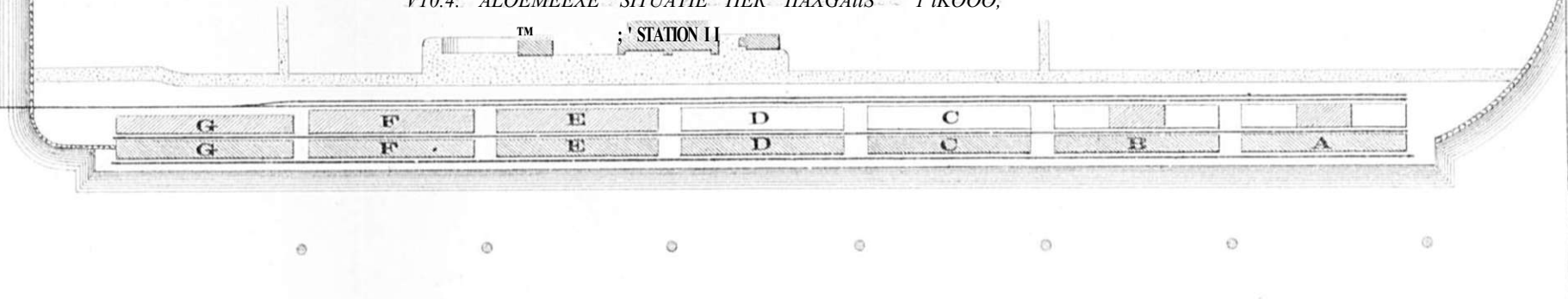


FIG. 4. ALOEMEEXE SITUATIE HER IIXGALS 1:1000.

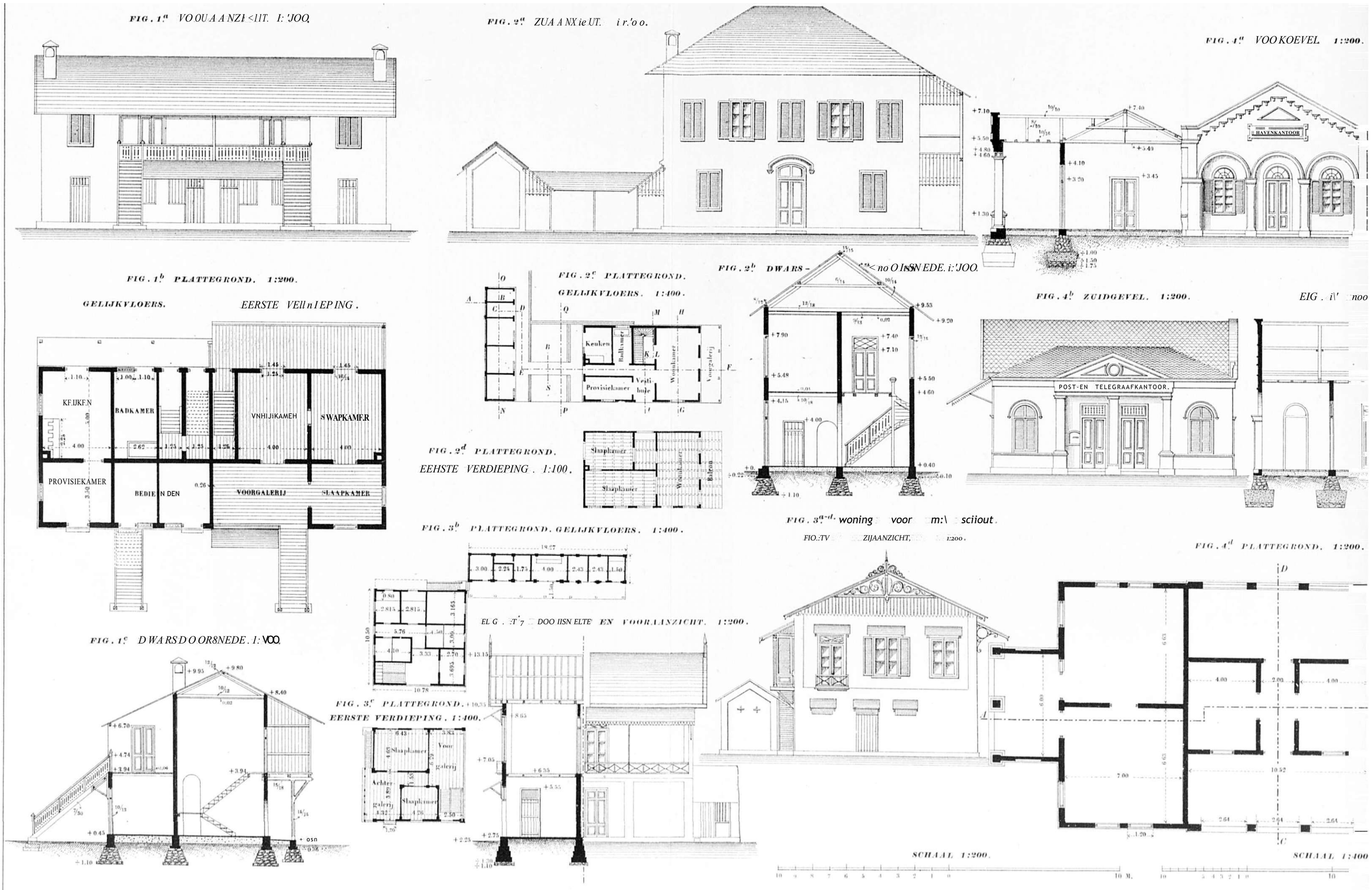


HAVEN TANDJONG PRWK. VERSCHILLENDE DIENSTGEBOUWEN.

FIG. 1. GEHOOPPELDE HEAMBTEN WONINGEN.

FIG. 2. 1^{de} WONING VAN PEN ONI, HAVENMEESTER TE VENS LOODSUOMMISSARIS.

FIG. 3. 1^{de} POST- EN TELEGRAAFKANTOOR - TE VENS HAVEN

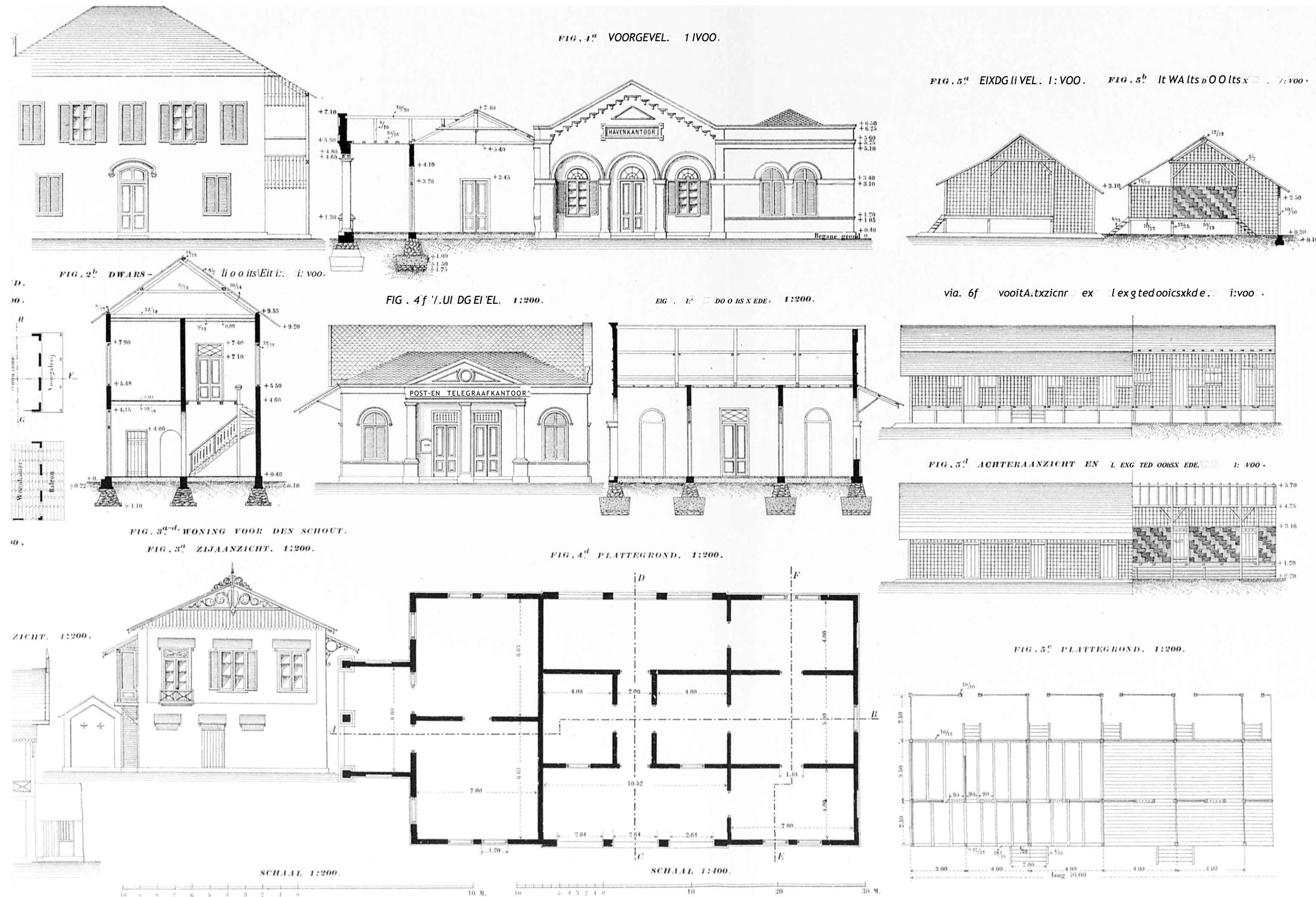


a/V TANDJONG PR WK. VERSCHILLENDE DIENSTGEBOUWEN.

iiiAVEXMEEsrEit loodscmissa ins .

fio . 4^{de} fofst- ex teleghia /•- tevexs iivekkaxtoou.

fig. af^e rooit ixlaxsvue politieoppassers

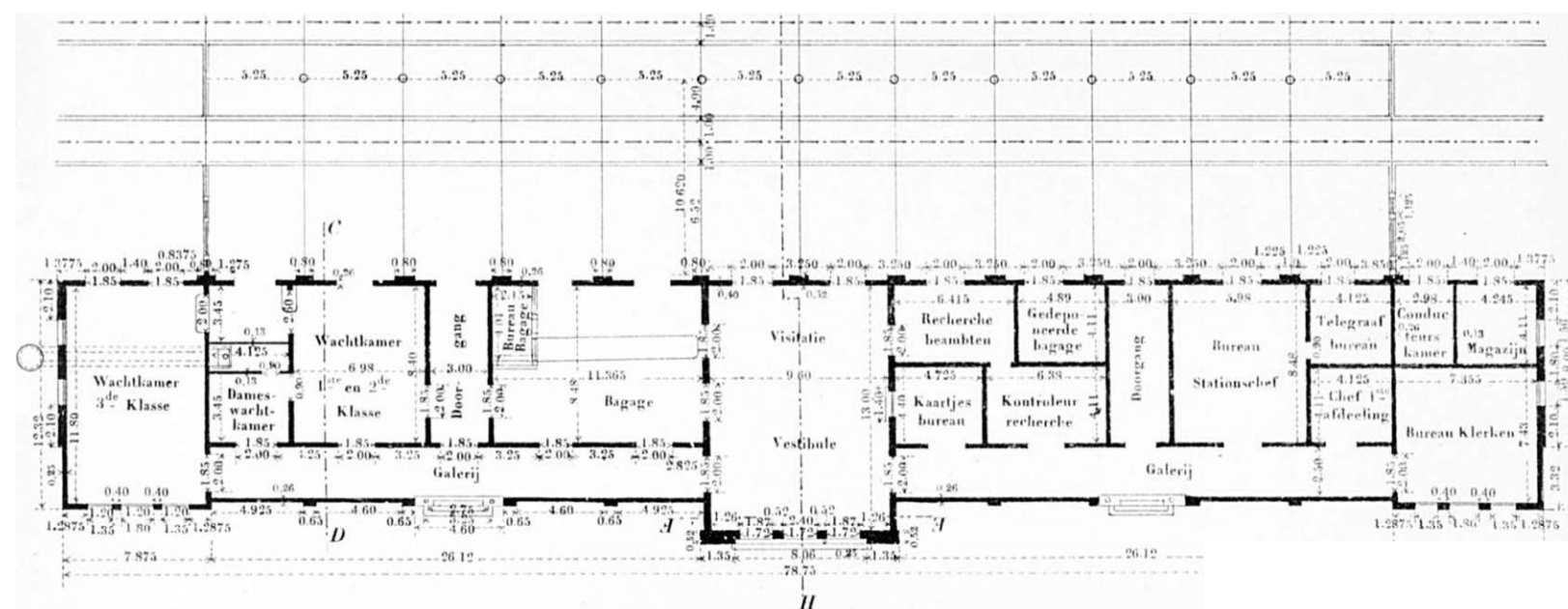


HAVEN TANDJONG PR10K. DIENSTGEBOUWEN.

S7V17704(SCERO)/W TE TANDJONG PRIOK.

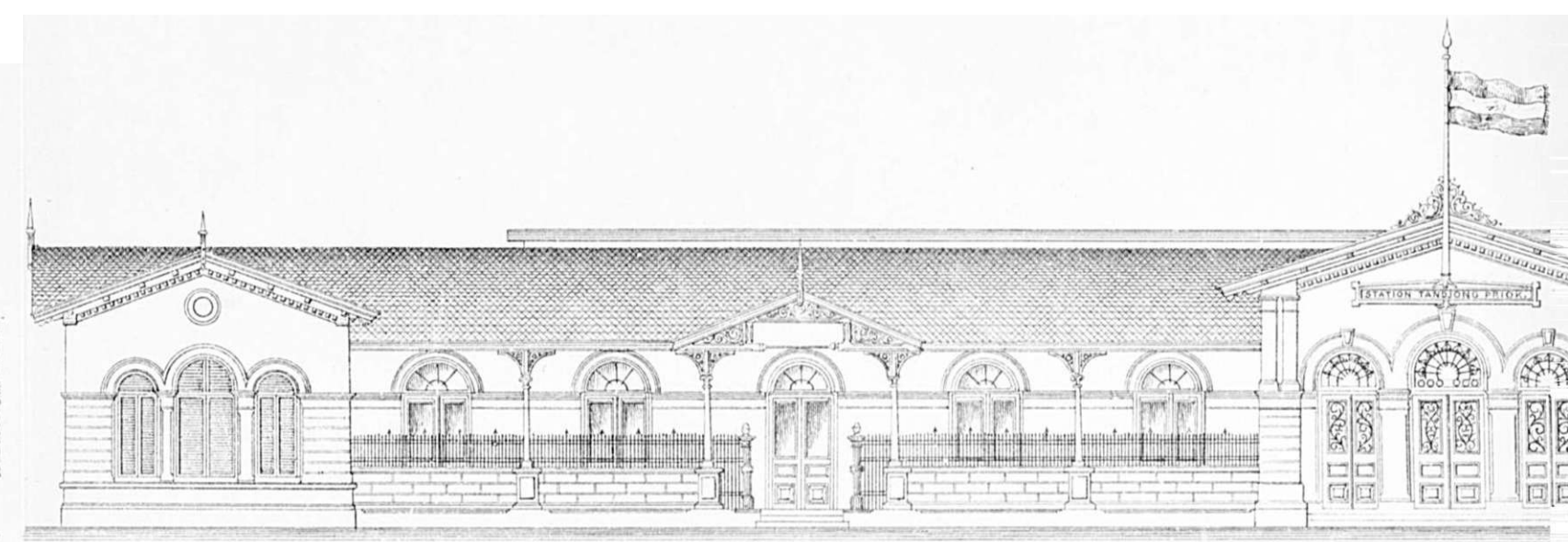
ri 1 f' / f'; reu. v. #. / .

room: / : > / / . i noo.

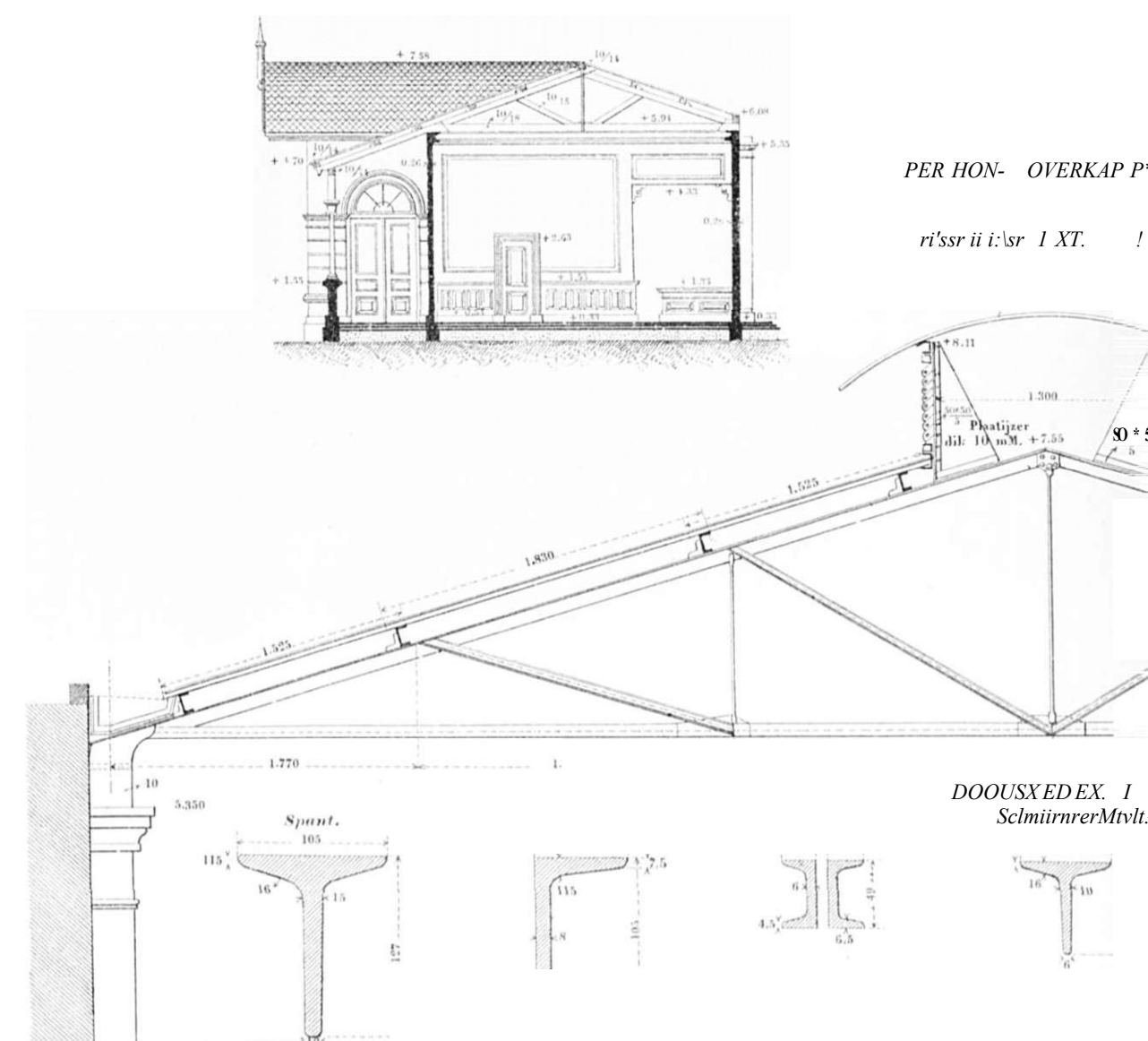
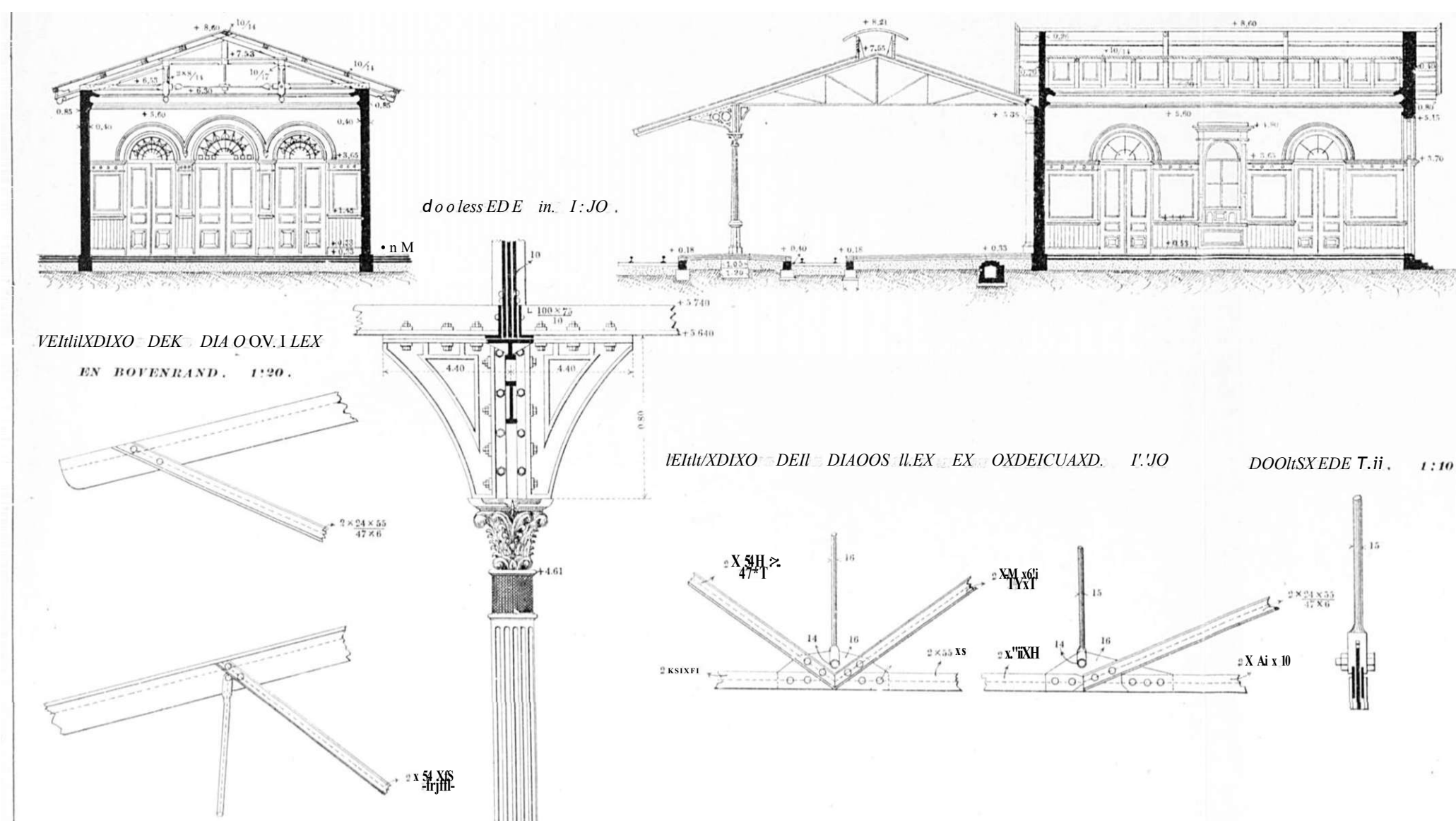


ooitsxede A' tyjoo.

dooksxed / ; 7 / / . nvoov.



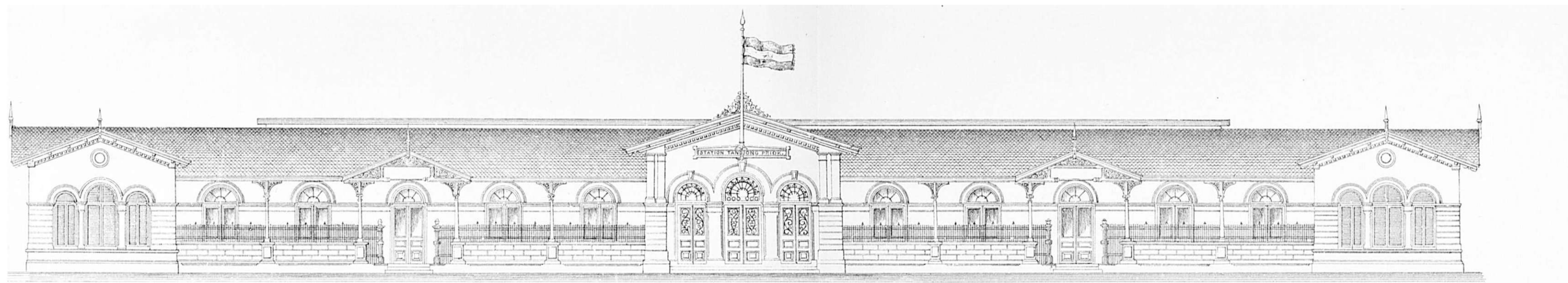
dooksxedi: CD. irtoo.



HAVEN TANDJONG PRIOK. DIENSTGEBOUWEN.

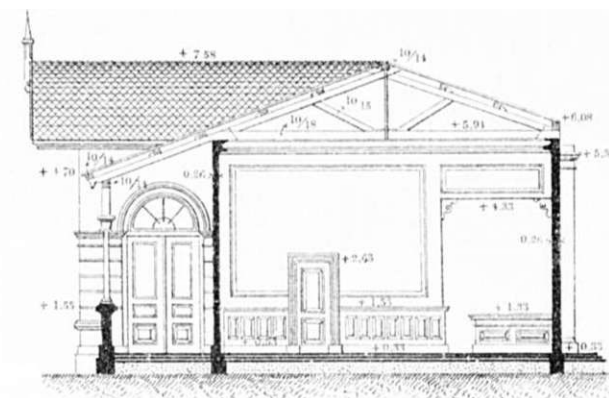
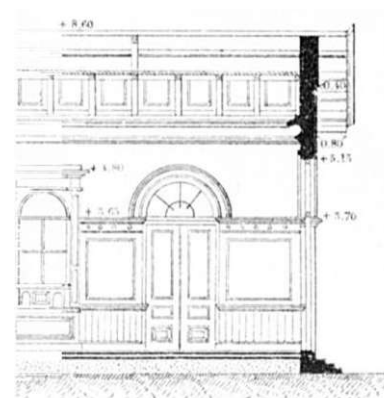
STATIONSGEBOUW TE TANDJONG PRIOK.

VOORHOEK . . . 1:100 .



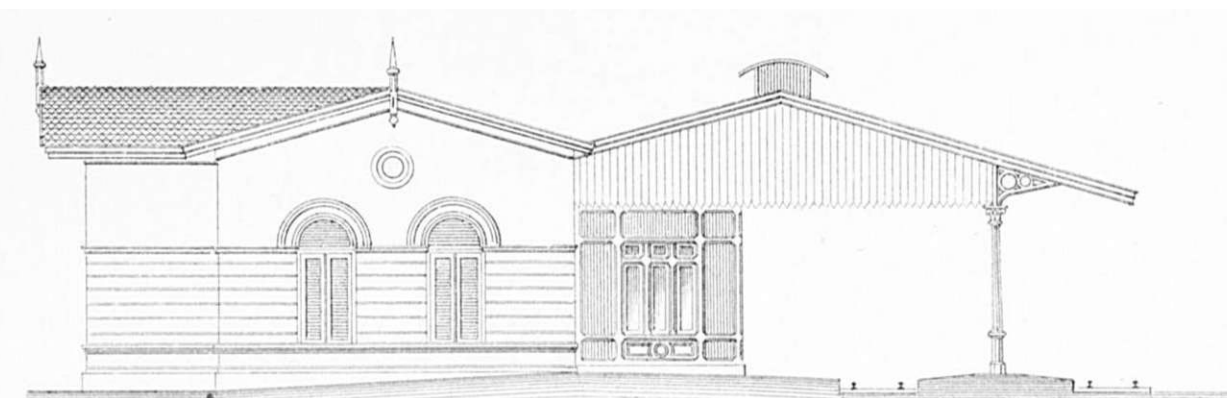
nou lts vidi i: <'l). 1:100.

/s/v>f:M /:/.. /noo.

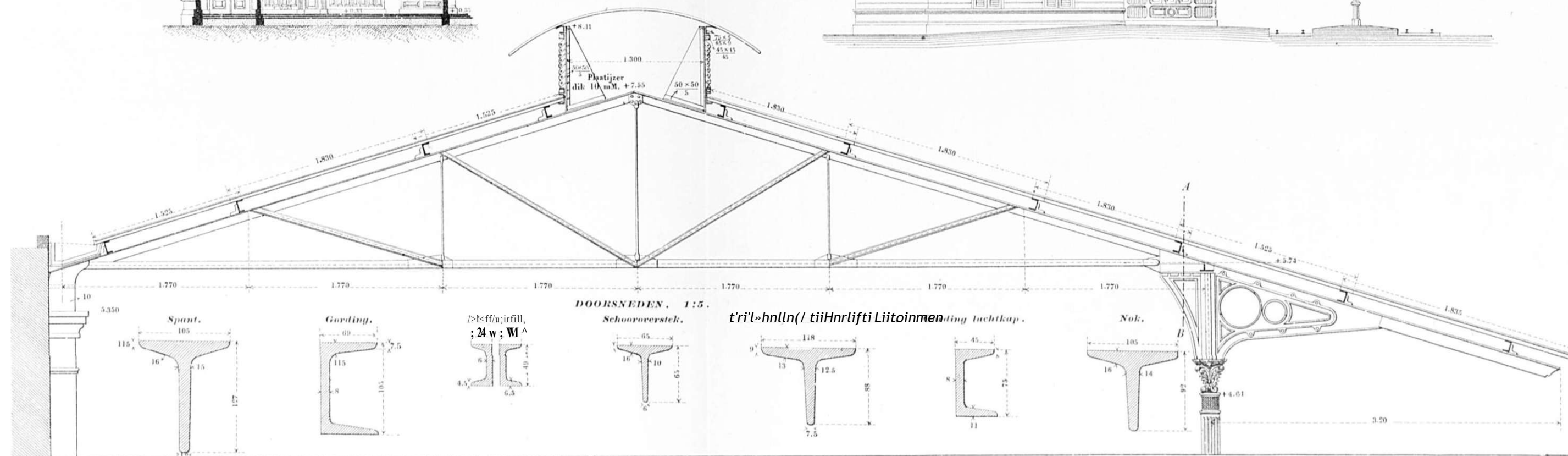
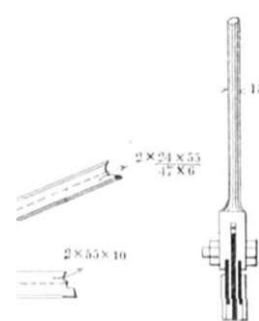


PERRON- OVERKAPPING.

TUSCHENSPIANT. 1:20

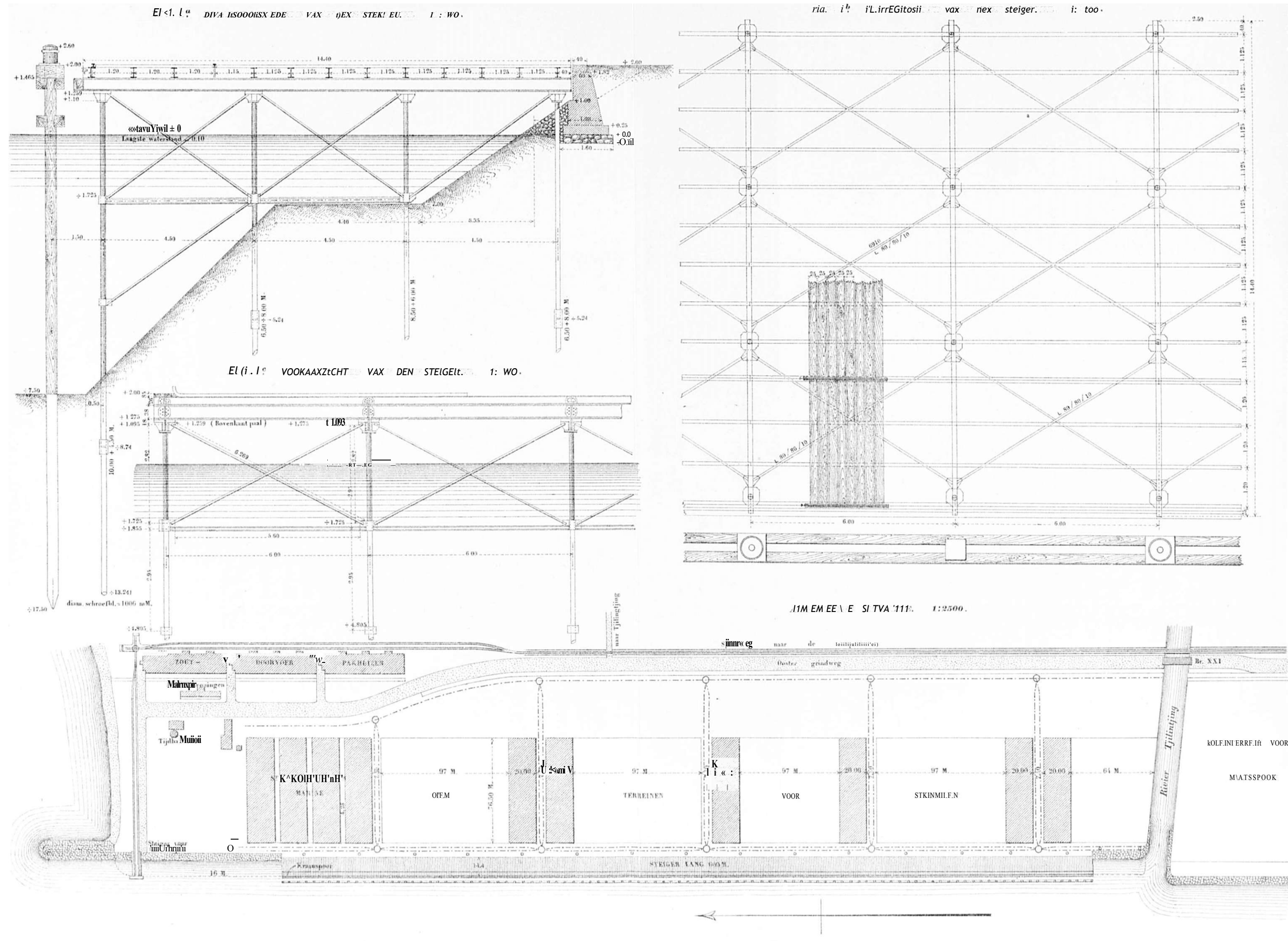


DOORSNEDE T.w. 1:10



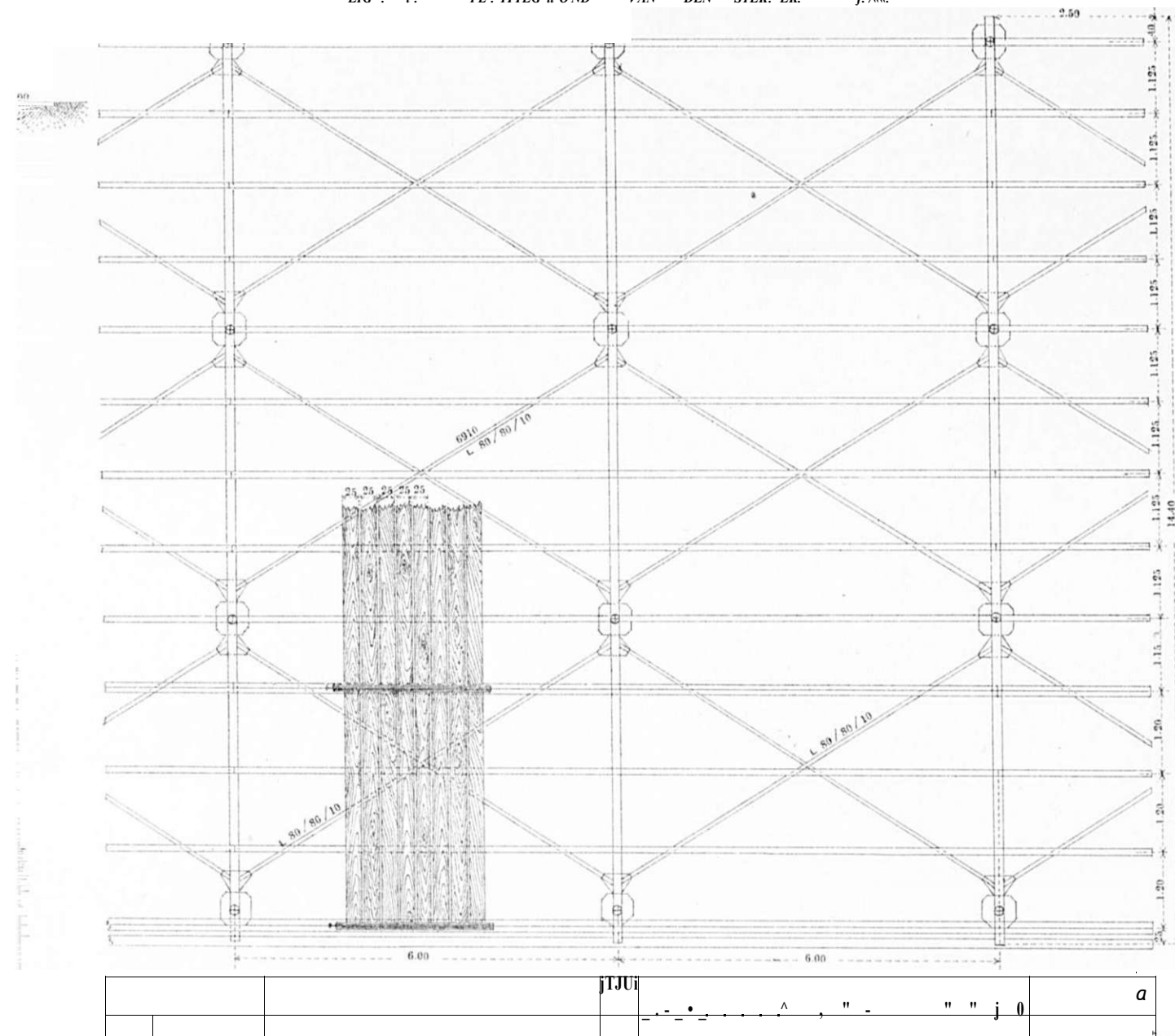
Gedrukt bij den Hergog.

HA VEN TANDJONG PRIOK. KOLENVOORZIENING OOSTER BOORD.



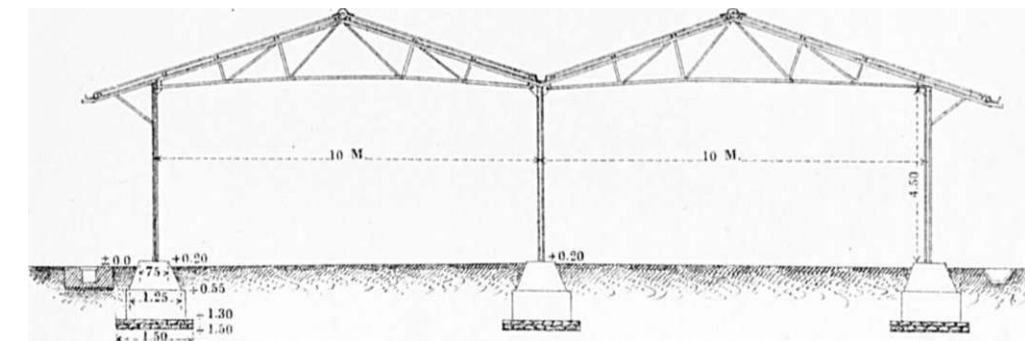
HAVEN TANDJONG PBWK. KOLENVOORZIENING OOSTER BOORD.

EIG. 1. PL. ITTEG BOND VAN DEN STEK! EK. f. 1/100.



EIG. II. OPEN KOLEN LOODSEN.

EIG. III. DOORSNEDENDE 1:100.



EIG. IV. EINDSPANT. 1:100.

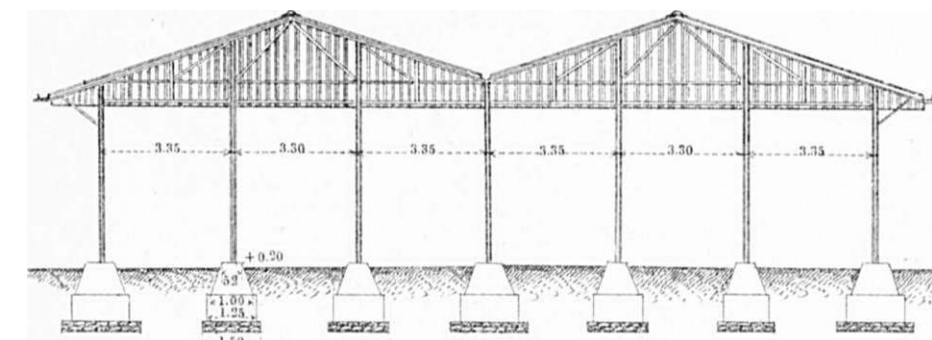
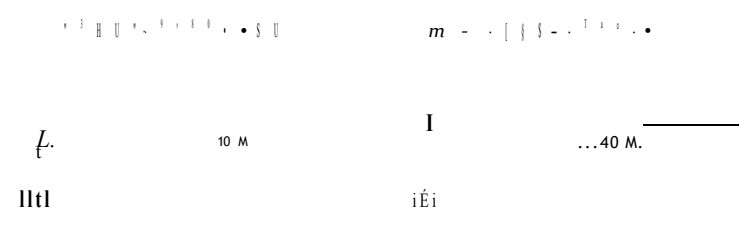
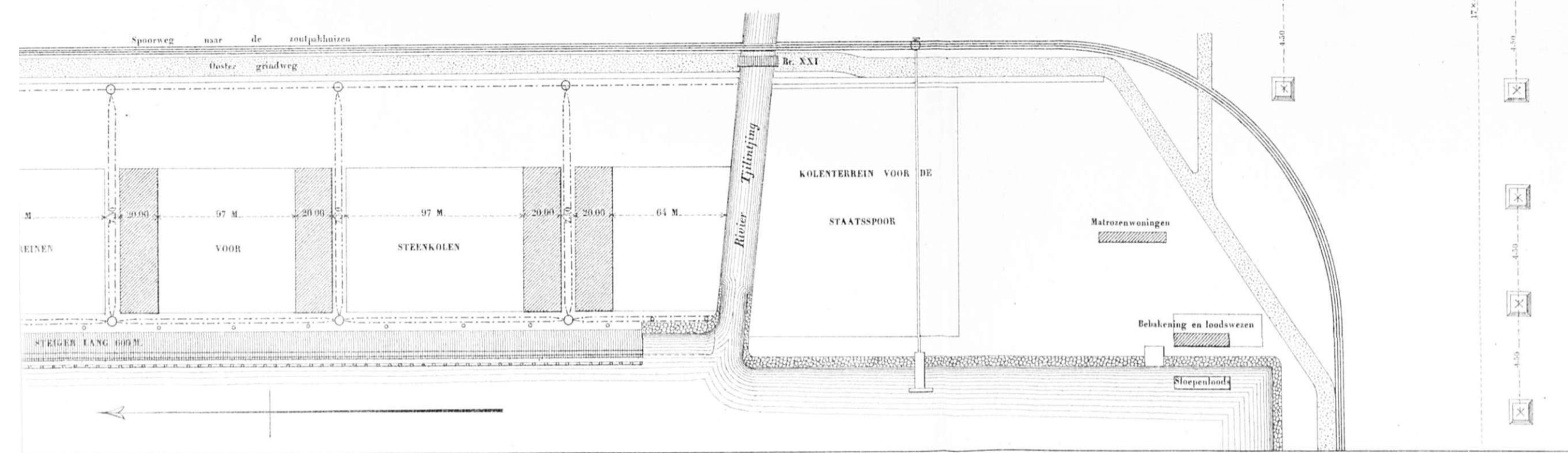


FIG. V. GEDEELTELIJKE PLATTEGROND. 1:300.



ALGEMEENE SITUATIE. 1:2500.



HAVEN TANDJONG PRIOK. HULPMIDDELEN VOOR UE SCHEEPVAART

F U i . H . " COH'SMÄHT OVO HOOF!

FIG. 1. UJKLIK FS TLIDU LFA.
1 : too.

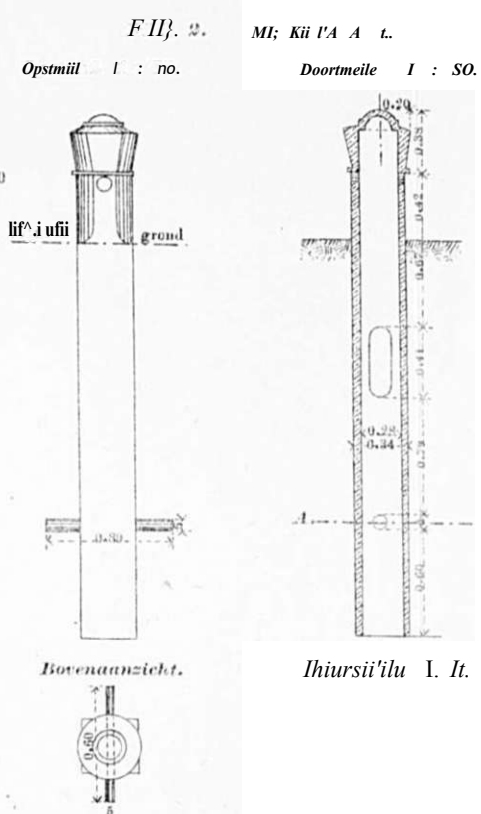
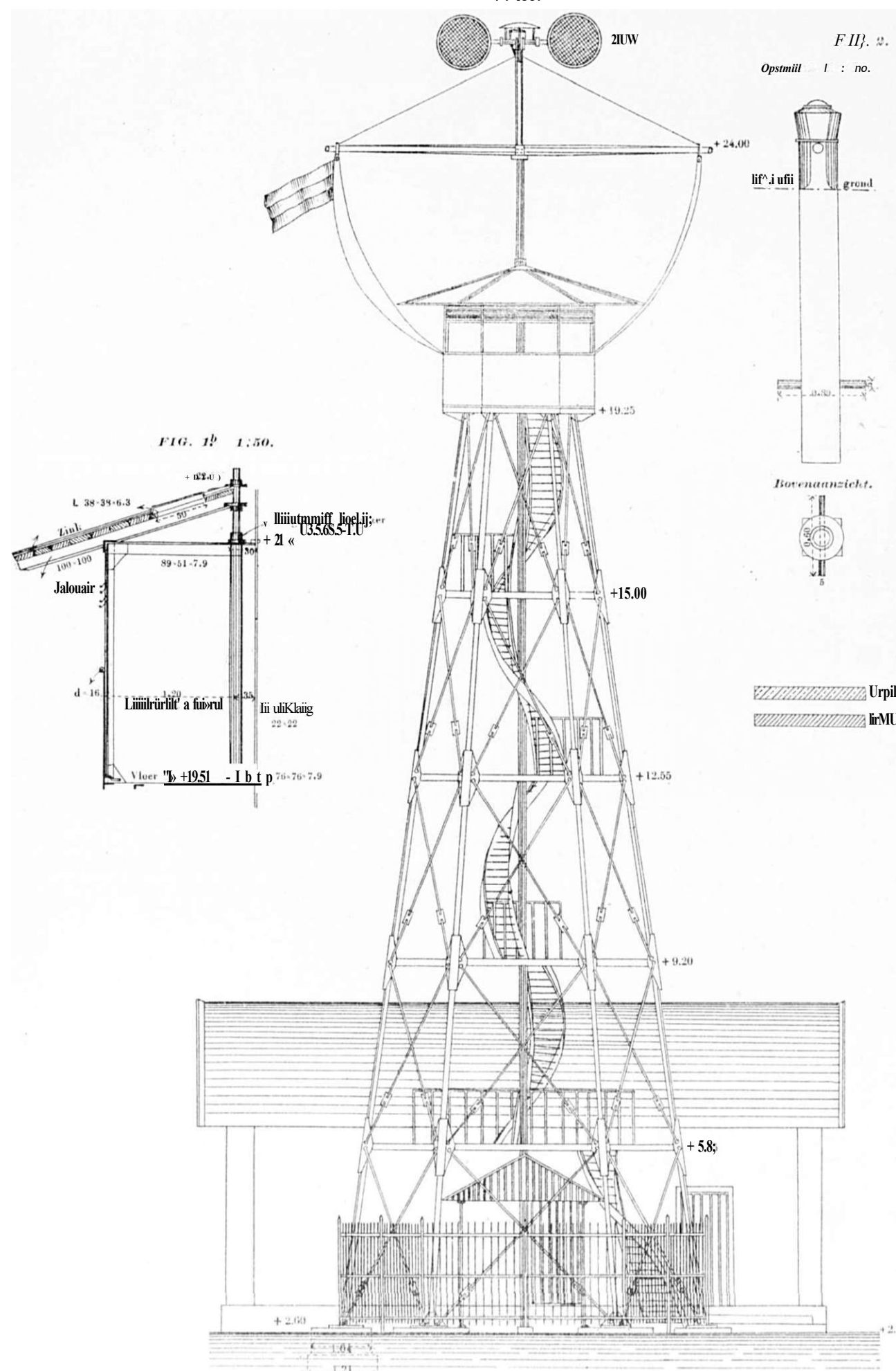
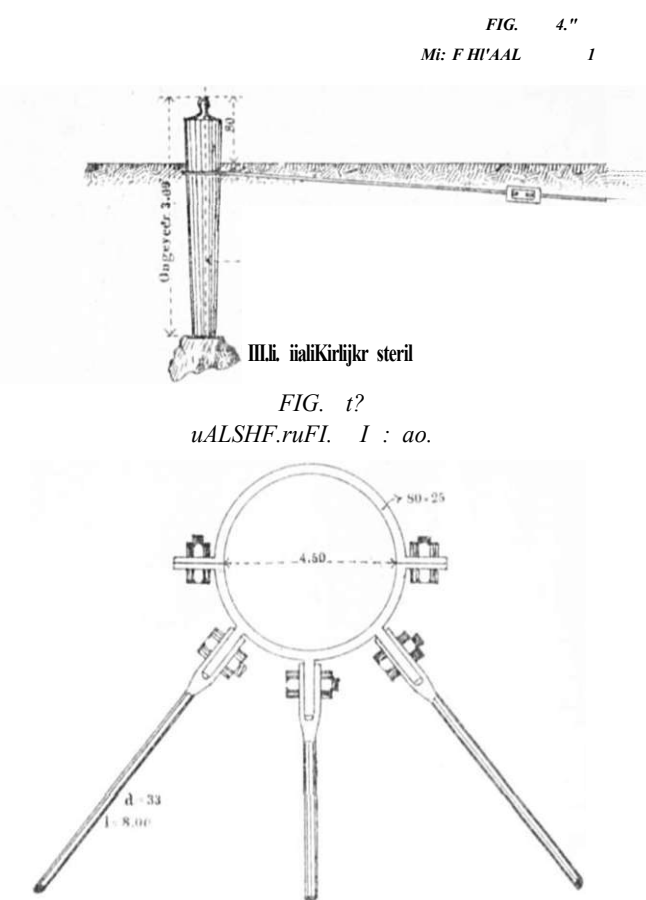
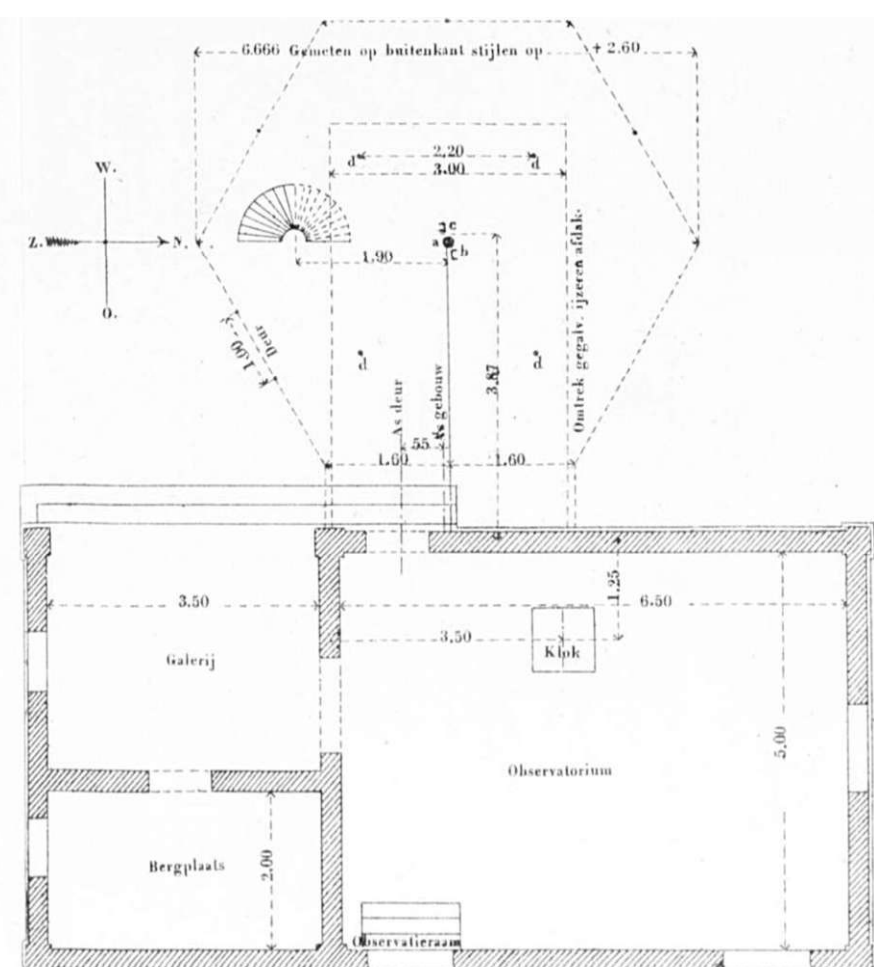
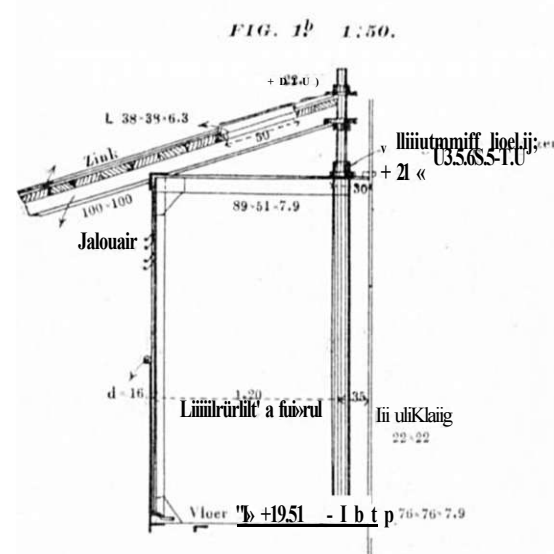
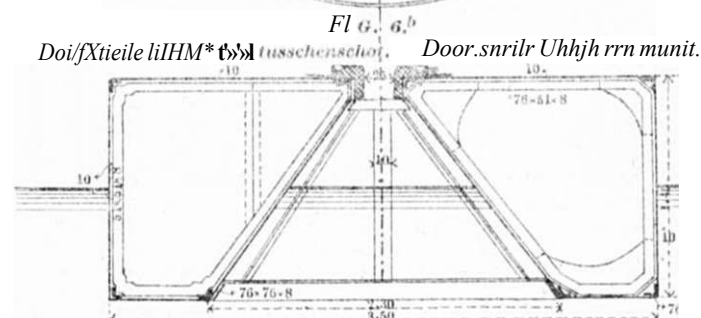
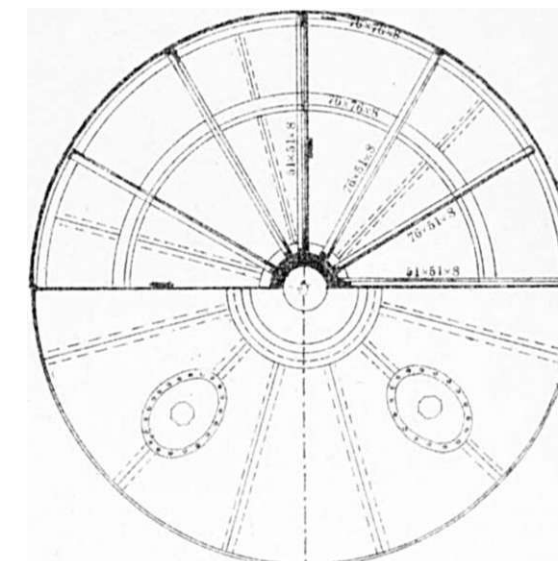
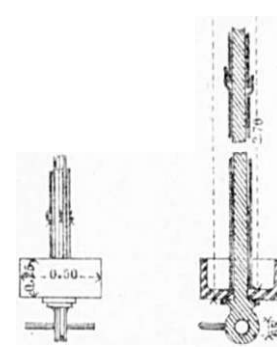
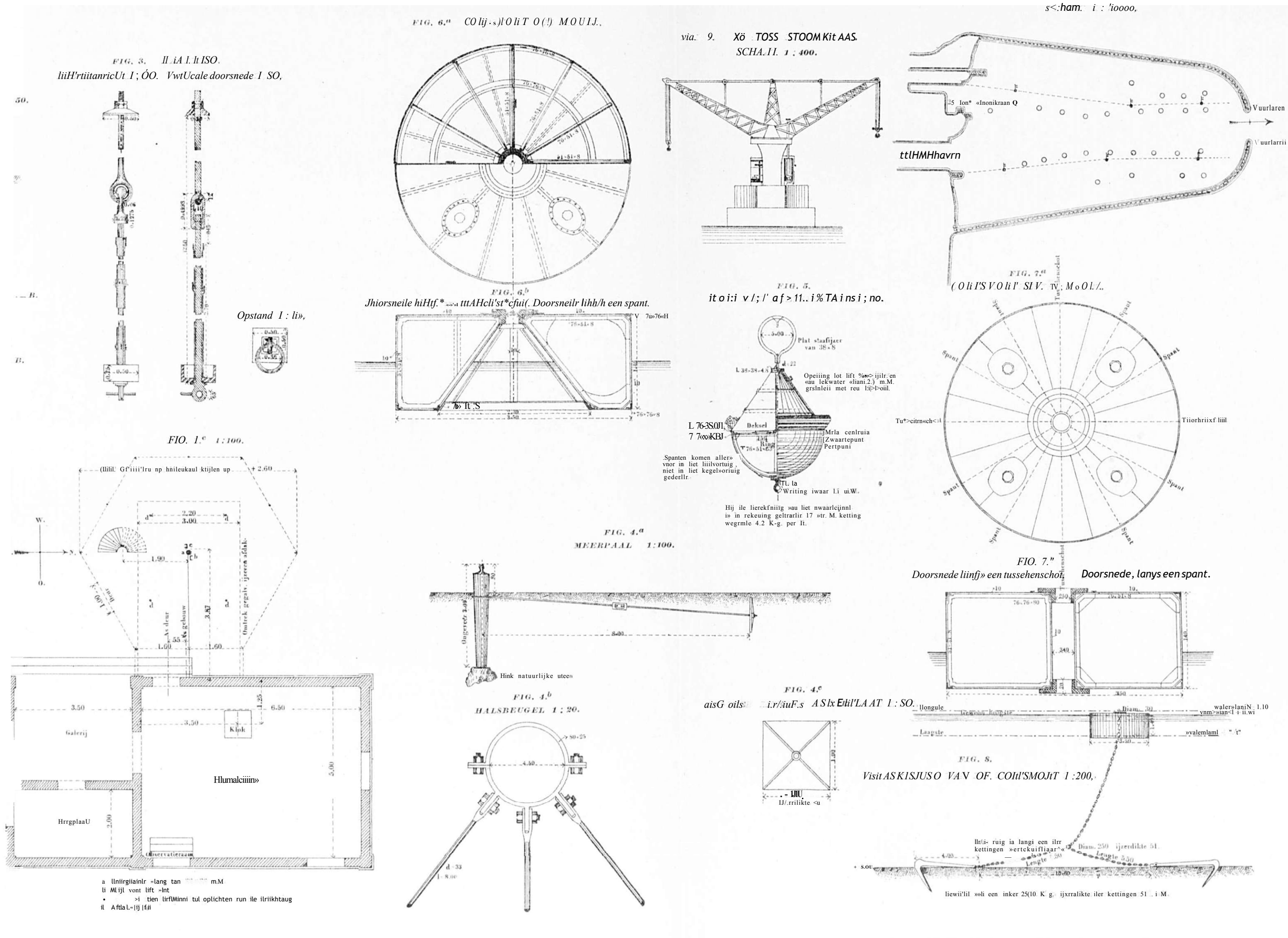


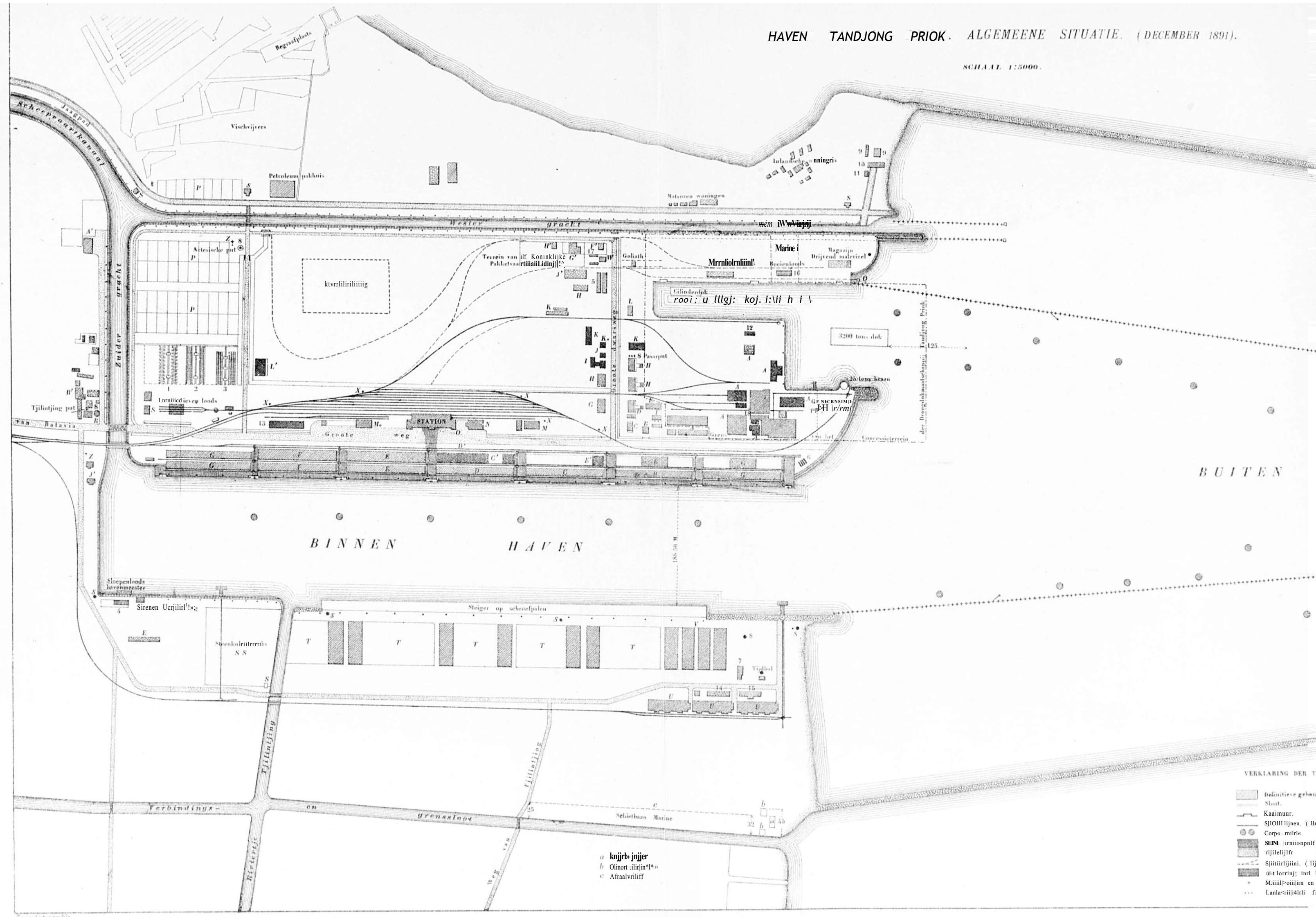
FIG. 2. HAA LHSIG.
Bm<etuencir/rI ; SO. Tyl knie duortmele 1 : SO.

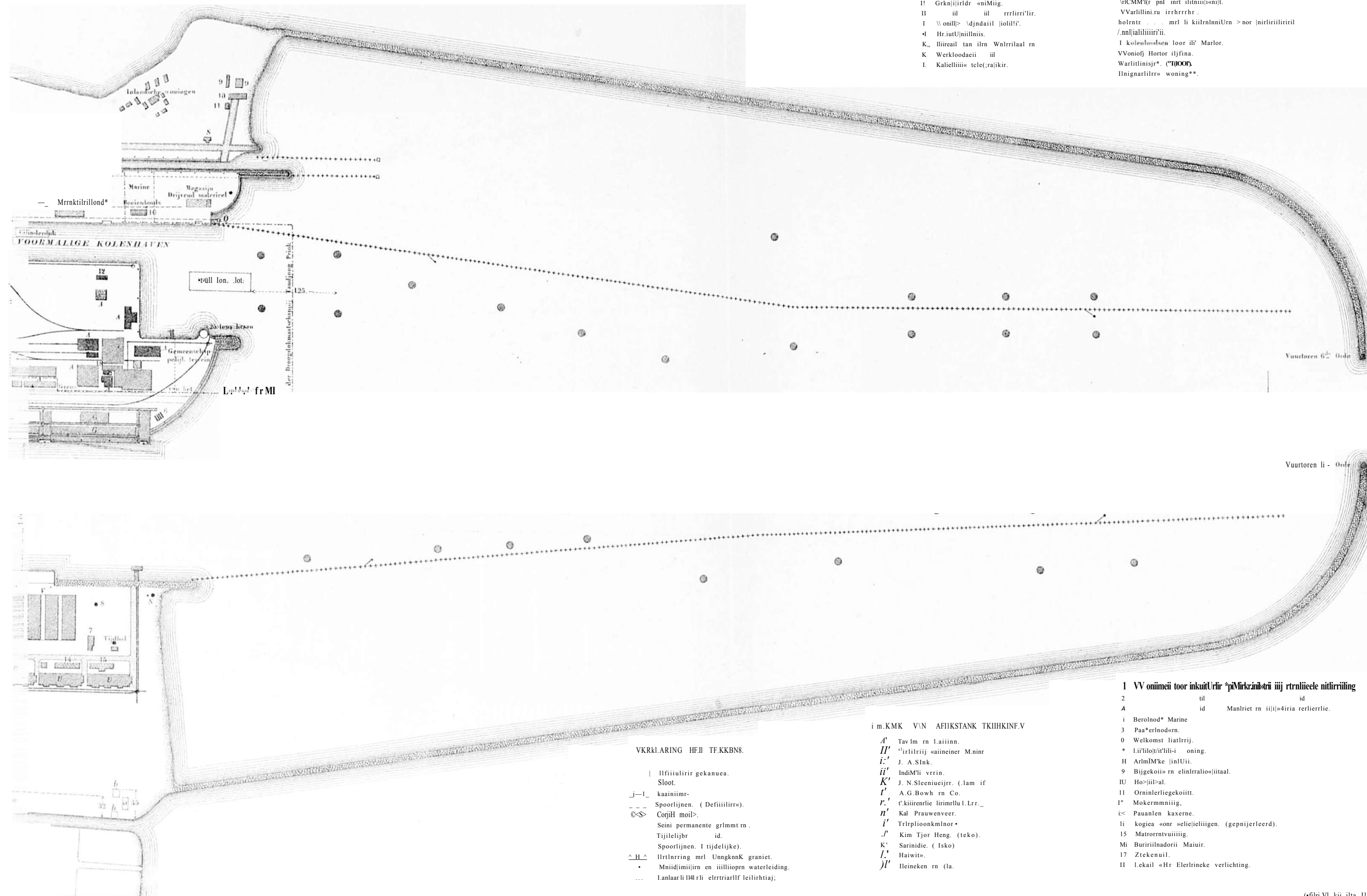


HA VEN TANDJONG PRIOK. HULPMIDDELEN VOOR DE SCHEEPVAART.

no. io. situatie coufsmots visites n t r i l
s<.ham. i : 'ioooo,







- A. Geliouwen fabriek.
- B. Nchiit(wonst).
- F. Woning Oudkruisreflir.
- H. «ri.rijstijle» oninplaat.
- I. Malen.ro woning.
- K. Kusttip (inlijr soldaten.
- L. Grkajijeldr «niMijg.
- M. id id rriiririr.
- N. «oall» «djdaal jolijr.
- O. HriatUnilijis.
- P. Hureal tan ilm Wateriaal rn.
- Q. Werkloodsrij id.
- R. Kallelijie tele(raikie.
- S. «nedrijlindid «inloifrijijal»nrijl.
- T. «M»id.
- U. Hriat-Pul-rij TrlijranKallijis.
- V. kmijMM rthierelie in liri «inlij.
- W. Terrinri lirstelid «nor inkoop aan jirlijirir.
- X. «rijr» «tererudr jru«lia»l.
- Y. «CM»le pal int itijijijonit.
- Z. VVarilijir.ri irchrrhr.
- aa. hoihrte «mrl li klijrlnnir» «nor jirlijiririr.
- bb. «inlijijijirir.
- cc. I kolonndun loor id Marlor.
- dd. VVonijs Hutor ijijia.
- ee. Warlijinijr. «T»O»O».
- ff. Inijgnarlijr. woning**.

- VKRRI ARING HFII TF-KKBNS.
- I. Hriiulirir gekanuea.
 - Sloot.
 - J-I. kaanijimr.
 - S- Spoortijen. (Defiijirir).
 - «S» Conijl moil.
 - Seini permanente grimrt ro.
 - Tijijelijbr id.
 - Spoortijen. I tijijelijke.
 - «H» Hriirring mrl UnngkenK graniet.
 - Mnidijijijra en ijilijijopn waterleiding.
 - ... Lantaarlij 144 rli elerrijiririf lelijrlijr.

- i m.KMK VVN AFHKSTANK TKIHKINEV
- A. Tavlm rn Latiinn.
 - B. «irlijirij «aineiner Mnir.
 - C. J. A.Slnk.
 - D. IndMli vrrin.
 - E. J. N.Sleenuelijr. (lam if.
 - F. A.G.Bowk rn Co.
 - G. «kijientie lijimulal.Lrr.
 - H. Kal Prauwenveer.
 - I. Trlijrlijonklnor.
 - J. Kim Tjor Heng. (teko).
 - K. Sarinidie. (Isko).
 - L. Haiwit.
 - M. Heineken rn (la.

- I VVoniijci toor inkulUrir «paMkszmbstr» ijij rtrlijeliee nitirrijing
- 2. id.
 - 4. id Mantriet rn ijijij4irra rrtijerlie.
 - i. Berolnod* Marine.
 - 3. Paa*erlnodern.
 - 0. Welkomst iatrij.
 - * Li.rijijitijij oning.
 - H. ArimMke jilijitij.
 - 9. Bijgkoi» rn elinlrilal«ijitaa.
 - 10. Hri«ijil-pal.
 - 11. Oninlerlijegkoiit.
 - 12. Mokerminijij.
 - 13. Pauanten kaserne.
 - 14. kopia «nor «eliejelijigen. (gepijerleerd).
 - 15. Mattornvijijijij.
 - M. Butrijilnadorii Matuir.
 - 17. Ziekenuil.
 - 11. I.ekail «Hr Eleririneke verlijchting.

Fig. 1.

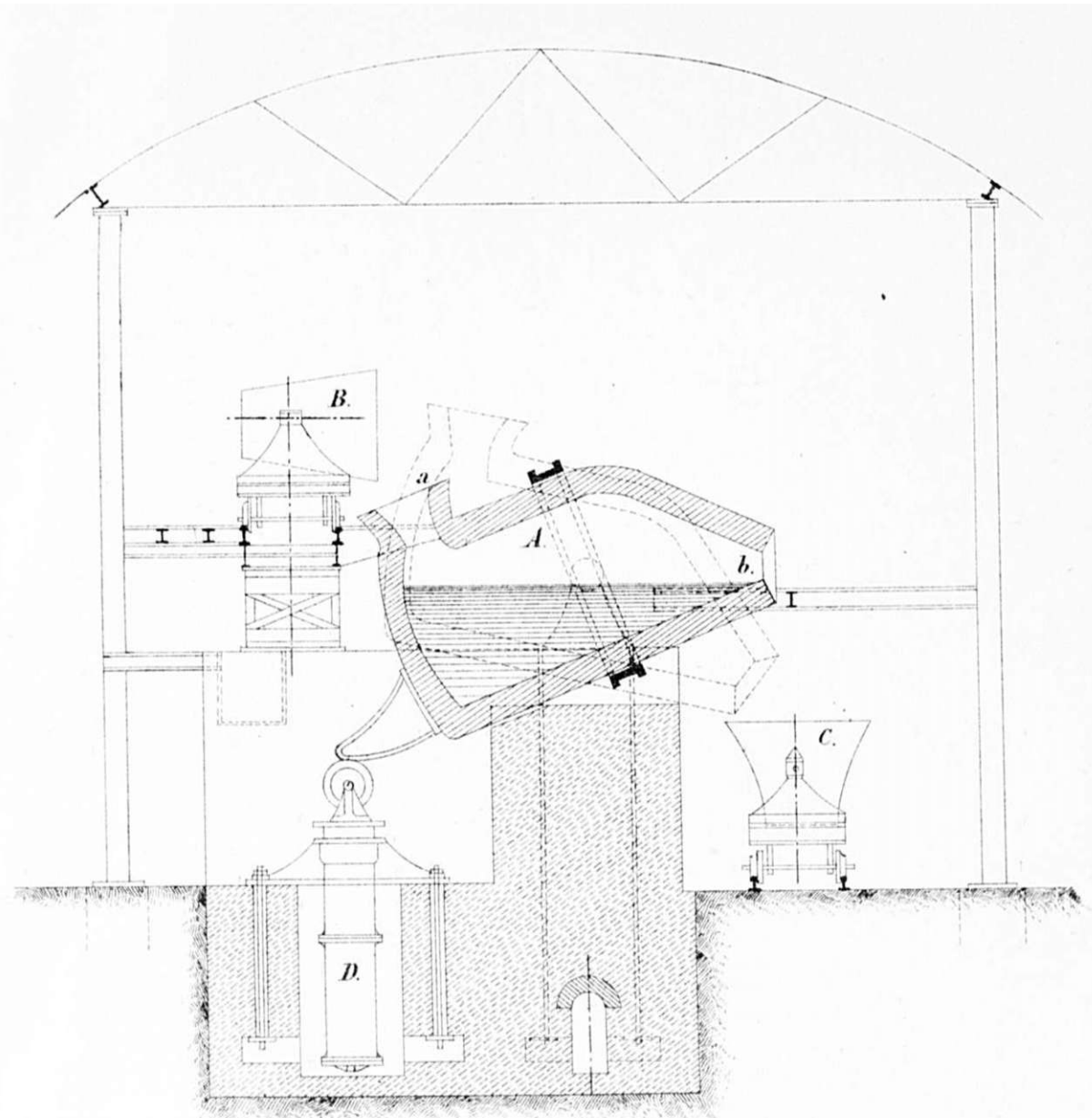


Fig. 2.

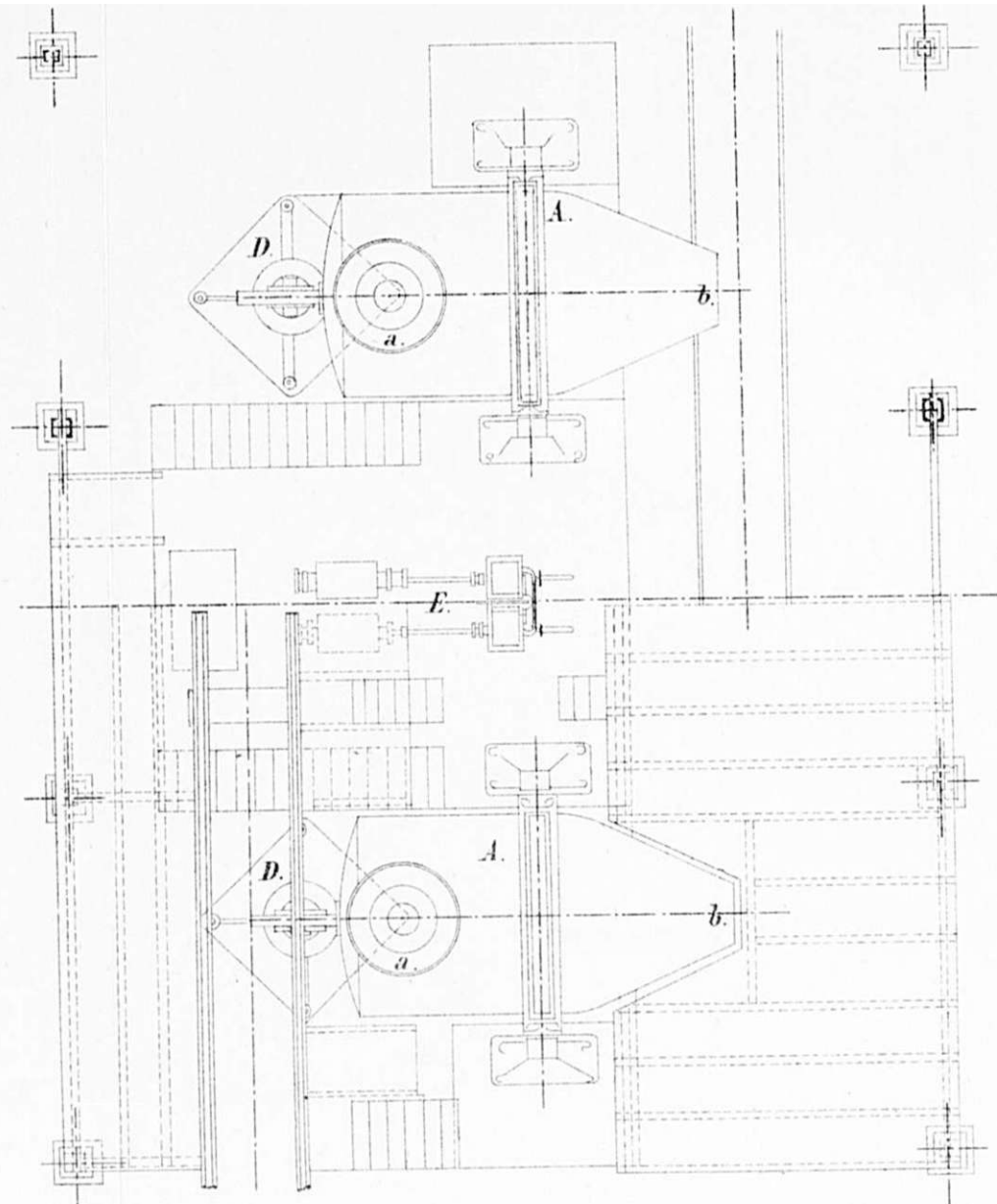


Fig. 3.

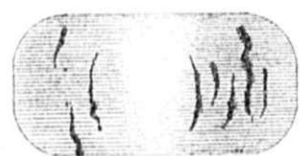


Fig. 4.

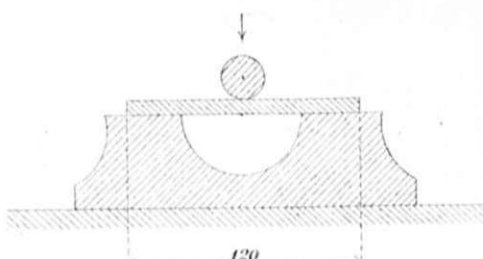


Fig. 5.



Fig. 6.

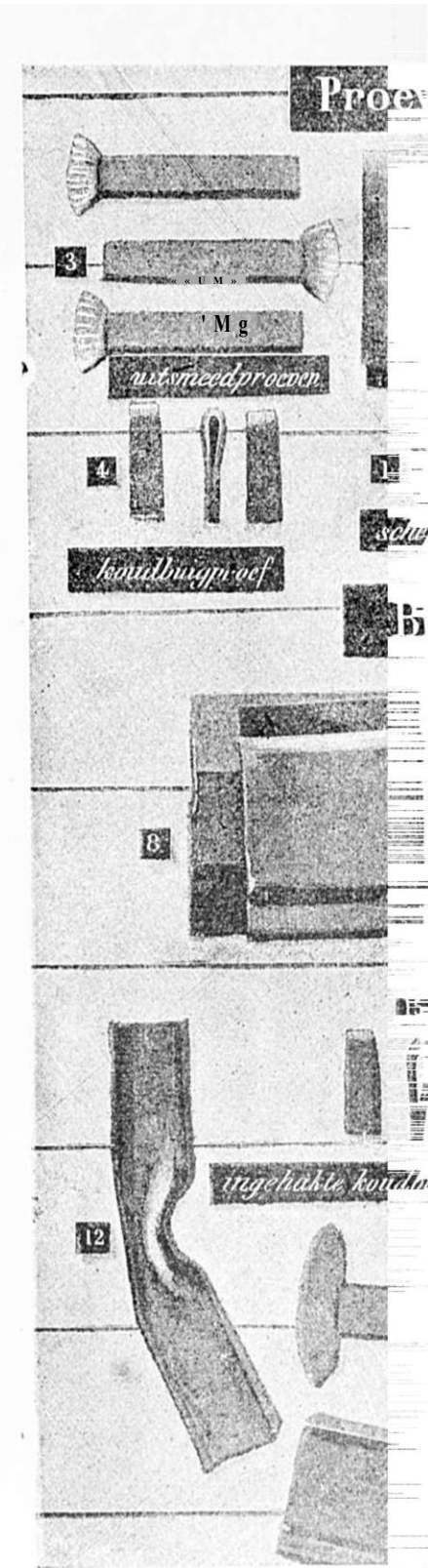
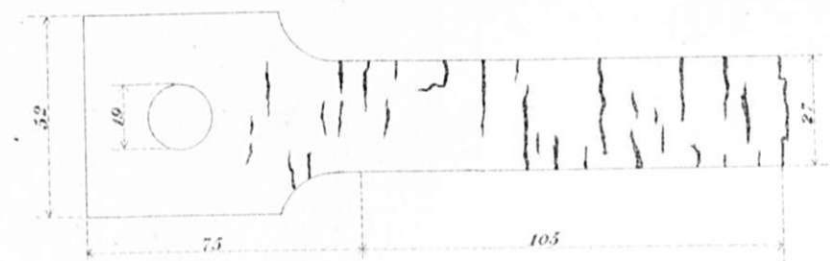


Fig. 1.

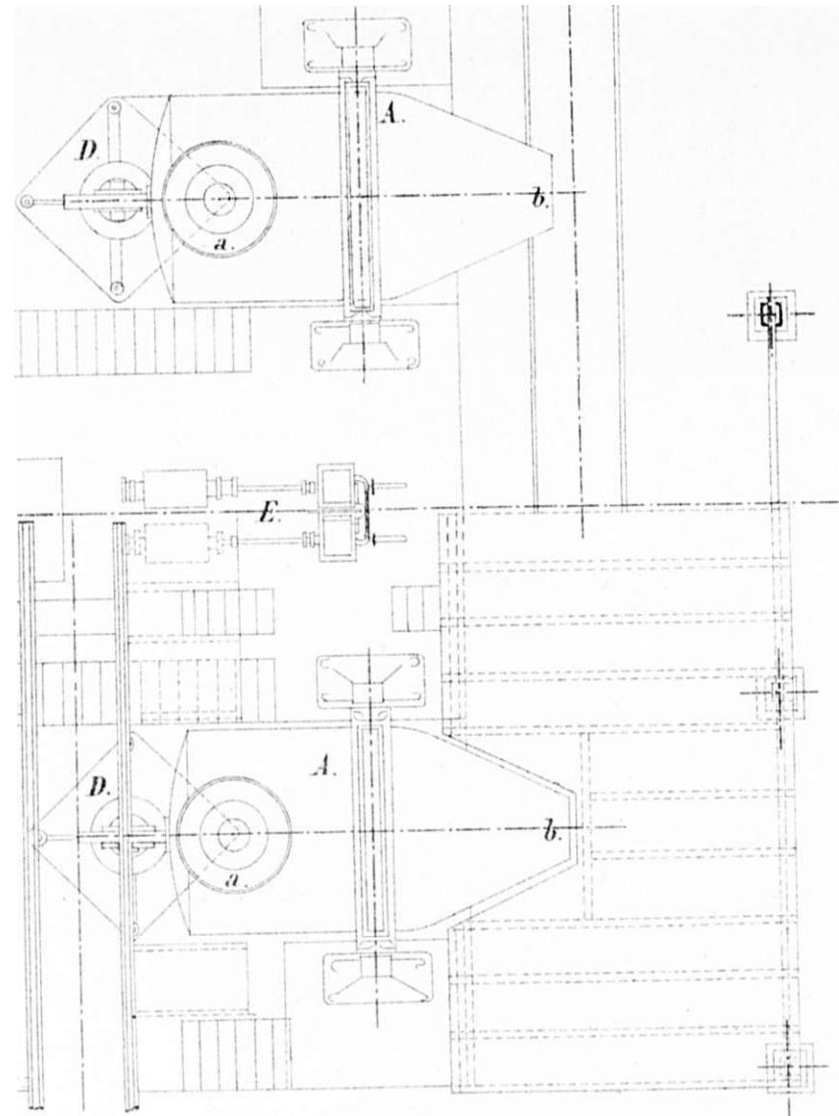
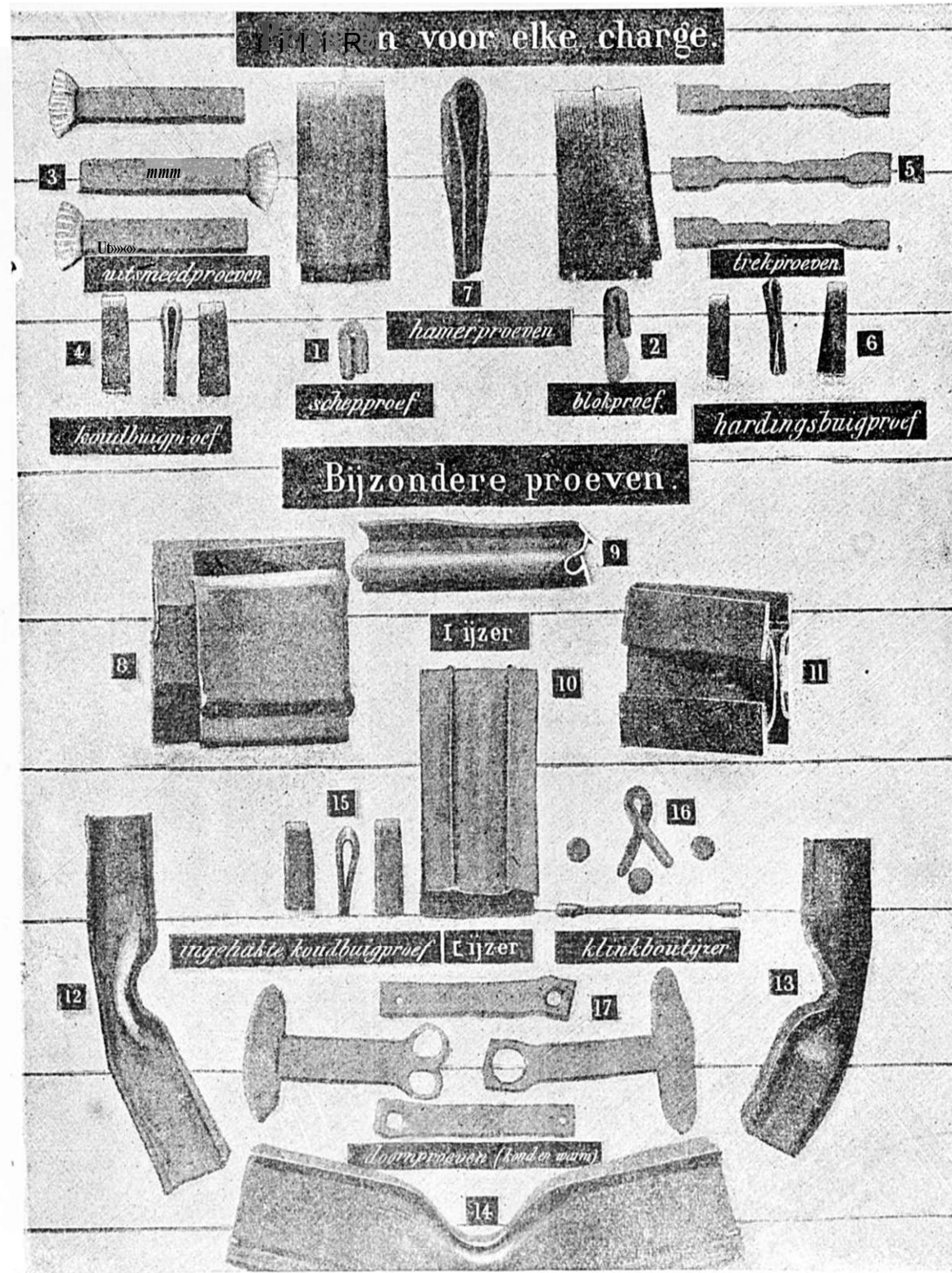


Fig. 6.



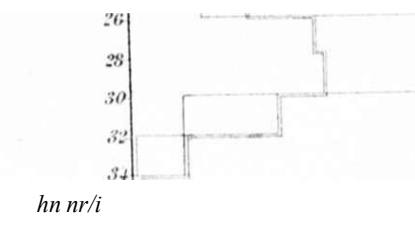
Fig. 2.



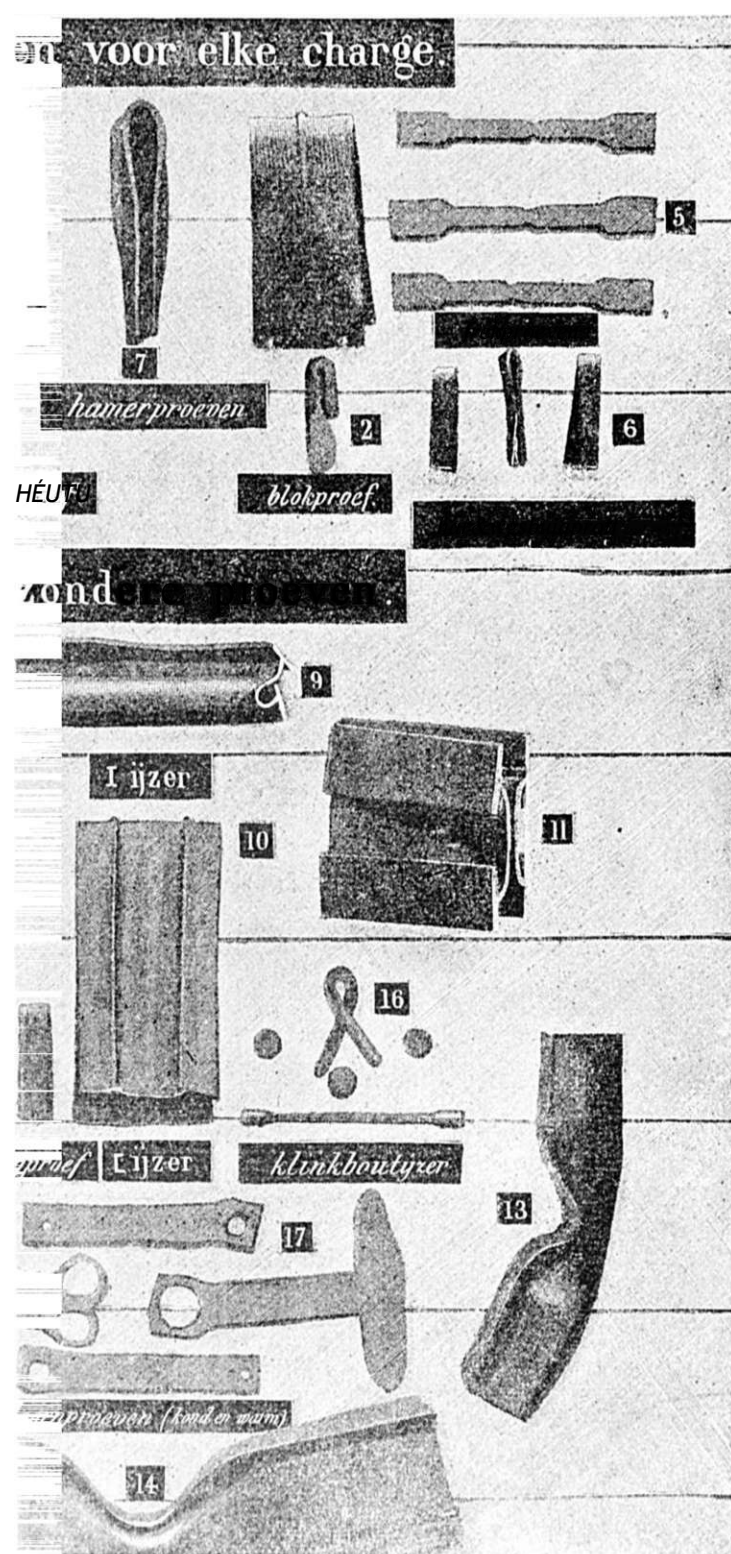
St rekAS'reiis

AnuhtlmvenUn<Irr
c/hayrt

I itrokken^*.

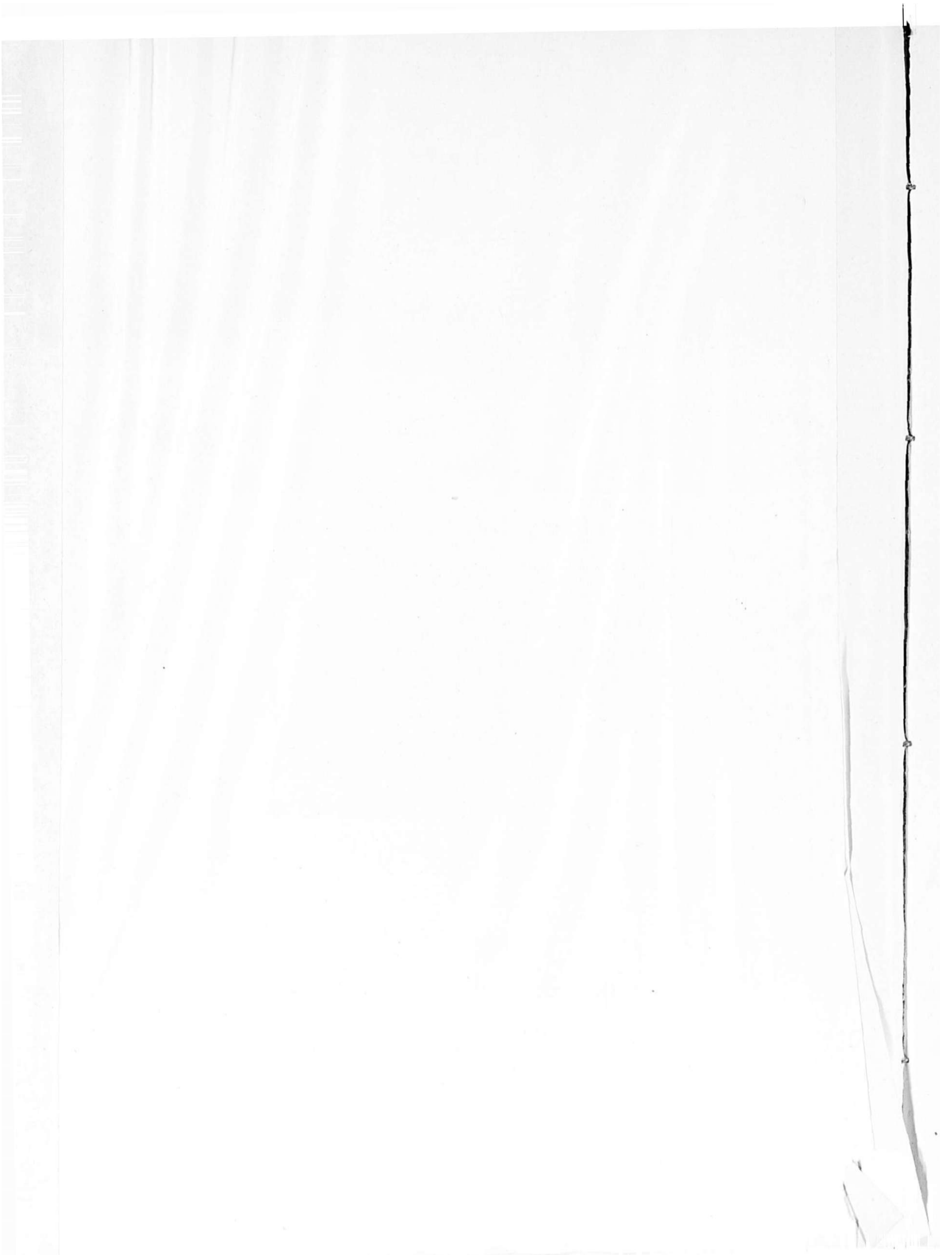


Figs. 7.



Figs. 8.

Kaper	Sirpk^rciis	fy.per %*	Vasl lipkl .
26 T I	•ik	,V>	
Sft		40	J ^l
.13 J U			10 20 30 io
Amihl //mwl/?/ der	to io 30 io 3o Lv		
char<??.i			
	l itrekkih?	»UK	Oitalit rit seool licMMit
		900	
		MO U	
		1000.	
		UW	
		1100	
		HM	
		1200	
honen	10 20 30 io v _o	urn	- J
		1400	
Thomas r/:rr.		tfOO	
ha.v S Mffwr .		hoorn/uv	10 20 30 io



TIJDSCHRIFT

VAN HET

K O N I N K L I J K I N S T I T U U T

VAN

INGENIEUWS.

VERHANDELINGEN, VERTALINGEN,
VERSCHEIDENHEDEN, BOEKAANKONDIGINGEN,
NIEUW VERSCHENEN WERKEN.

I N S T I T U U T S J A A R

1 8 9 3 - 1 8 9 4 .

TE 's O I I A V E X n A G E

BIJ GEJRS. J. & H. VAN LANGENHÜYSEN.

1 8 9 4.

B L A D W I J Z E R

V E R H A N D E L I N G E N .

	Bladz.
lets over de nieuwe drinkwaterleiding te Cheribon door het lid J. Ilcken. (Plaat 1.)	1
Aanleg van eene zeehaven te Tandjong Priok, door het lid J. E. de Meijier. (Platen 2—20.)	40
Het verdampingsvermogen van stoomketels, door het lid H. C. Bosscha	100
Acte de concession de terrains pour dessèchements en Italië a utie compagnie hollandaise, par le Dr. G. Cuppari, L. K. Inst. 1.	184
Een drietal zeestraten van den Japanschen Archipel, door het lid A. T. L. Rouwenhorst Mulder. (Platen 21—24)	205
Vloei-zyser voor bouwconstructies, door het lid G. li. H. F. Alpherts en den heer J. E. VerUrugh. Ingenieurs bij het Departement van Koloniën. (Plaat 25.)	220
Vijfde internationaal congres voor binnenscheepvaart te Parijs in 1802. (Aangeboden door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid.)	305

I N H O U D S O P G A V E V A N W E T E N S C H A P P E L I J K E T I J D S C H R I F T E N .

	Bladz.
I. Waterbouwkunde	0, 147
II. Wegen	13, 151, 280

III. Kunstwerken van weg- en waterbouw	20, 154, 282
IV. Burgerlijke bouwkunde	21, 154, 101, 283
V. Inrichting van steden, reiniging, waterlossing, waterbezorging, verlichting	100
VII. Scheepsbouw	200
VIII. Krachtwerktuigen en werktuigen in verband met het bouwwezen	25, 288
IX. Bouwstoffen	29, 200
XI. Elektrotechniek, télégraphié, téléphonie	31, 202
XII. Geodesie, landmeten, waterpassen, enz.	33, 102, 203
XIV. Theoretische beschouwingen	34, 102, 205
XV. Onderwerpen van algemeenen aard	30, 200

B O E K A A N K O N D I G I N G .

Traité des chemins de fer. Economie publique. — Commerce — Finances — Administration — Droit — Etudes comparées sur les chemins de fer étrangers, par Alfred Picard, Président de la section des travaux publics, de l'agriculture, du commerce et de l'industrie au Conseil d'Etat. Paris, J. Rotschild, 4 dlil. 8°.	38
---	----

N I E U W V E R S C H E N E N W E R K E N .

in Nederland, Frankrijk, Engeland, Amerika en Duitschland.	45, 103, 201, 300
--	-------------------

V E R B E T E R I N G E N .

Blz. 70, kol. 1, reg. 23 v. o. *staat*: Saddlebach, *lees*: Suddleback.

Blz. 80, noot (*) bij te voegen: De wetenschappelijke naam is volgens engelsche schrijvers *Pinus rigida*.

TIJDSCHRIFT

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

1893-1893.

VERHANDELINGEN.

IETS OVER DE NIEUWE DRINKWATERLEIDING TE CHERIBON,

door het lid J. ILCKEN.

(Plaat 1.)

I. *Geschiedenis.*

Cheribon, de hoofdplaats van de residentie van dien naam, is een vrij aanzienlijke handelsplaats op Java's Noordkust, in rangorde van belangrijkheid ongeveer de vierde stad van het eiland. De reede is het geheele jaar door veilig, ook voor prauwen, inlandsche kustvaartuigen, en daarom zeer gezocht.

In het tijdvak 1887—1890 werd naast het oude zeer beperkte havenkanaal door het uitbrengen van een dam van stortsteen een nieuw ruim havenbassin gevormd, waarin voorloopig 300 strekkende M. kaaimuur tot stand kwamen. Beide, de oude en de nieuwe haven, zijn toen tevens door twee evenwijdige, op 50 M. van elkander verwijderde hooïden van stortsteen met de dieptelijn van 2.30 M. — HVP. (havenvloedpeil) verbonden. Tusschen die hooïden en in de havens kost het den aanwezigen stoombaggermolen weinig moeite bedoelde diepte het geheele jaar door te handhaven.

De hoogst bekende waterstand rijst te Cheribon tot uiterlijk 0.20 M. + HVP., de laagste daalt niet beneden

1.10 M. — HVP., zoodat prauwen van 1.20 M. diepgang thans te allen tijde de haven kunnen bereiken.

liet onderzeesche strand is zeer flauw hellende: eerst op ruim 5000 M. uit de kust vindt men 8 M. diepte beneden den laagsten ehtand. De zeebodem bestaat in de nabijheid der kust uit eene ongeveer 9 M. dikke laag zeer weeke aangeslibte klei; waaronder een zeer vaste harde kleilaag. Op twee plaatsen is het oostelijke der beide hoofden van stortsteen (kruinshoogte 1.25 M. 4- HVP.) door de geheele weke bovenlaag heen tot op de vaste onderlaag doorgedrongen.

Zoowel de kwartieren der betrekkelijk weinig talrijke Europeanen, als de dichtbevolkte kampongs der inlanders grenzen grootendeels onmiddellijk aan zee, op terreinen, die zich slechts van 0.25 M. tot 1 M. boven HVP. verheffen.

Aan de oostzijde van de stad, langs den weg naar Tegal, vindt men uitgestrekte strandmoerassen; aan de westzijde is het strand iets hooger en de toestand gunstiger. Bovendien zijn er op twee plaatsen binnen in de stad, in de tuinen der oude sultanspaleizen, groote poelen stilstaand water.

Een rioolstelsel en zelfs straatgoten ontbreken grootendeels. Waar er nog eenige kunstmatige afwatering is, heeft die plaats op een erg vervuild riviertje, dat in eene richting evenwijdig aan het strand door de

stad loopt, om zich ten westen van de haven in zee te ontlasten. Bij hevige regens geschiedt de afwatering hier en daar over wegen en erven heen.

Door deze slechte afwatering is de stand van het ten gevolge van de zeer lage ligging betrekkelijk hooge grondwater bovendien erg veranderlijk, hetgeen bij de vochtige tropische warmte in sommige tijden van het jaar moeraskoortsen doet ontstaan. Zoo onder anderen, wanneer in den regenmoesson de regen in plaats van terstond goed door te zetten, met groote tusschenpoozen valt. In den drogen moesson ontstaan die koortsen dikwijls, wanneer de heerschende oostewinden de uitwasemingen medevoeren van de strandmoerassen langs den Tegalschen weg en van de uitdrogende poelen binnen de stad.

Niet altijd gold Cheribon voor zoo koortsig. Een veertig jaren geleden noemde men de stad nog een gezonde kustplaats, hoewel er sinds weinig veranderd is, wat den slechten keer kan verklaren. Alleen zijn de kampongs der inlandsche bevolking langzamerhand geheel volgebouwd en is liet vermogen van het kanaaltje, dat tot zeer onlangs het drinkwater voor de stad leverde, en vroeger ook het water van de vijvers in de huizen der sultanspaleizen ververschte, meer en meer verminderd, zoodat dit laatste sinds lang ophield en zelfs de aanleg er toe verviel en onbruikbaar werd.

In den drogen moesson, wanneer het riviertje, dat door de stad loopt, reeds geheel droog ligt, heeft dit kanaaltje nog altijd eenig water, tegenwoordig ongeveer 30 L. in de secunde. Het wordt gevoed uit de rivier Tjipagger en werd gegraven om de schepen ter reede van Cheribon ook in het droge jaargetij steeds van drinkwater te kunnen voorzien, zooals de naam Si Lajar (zeilschip) leiding genoegzaam aanduidt. Uoven de stad wordt dit kanaaltje ook in den drogen tijd meer en meer tot bevloeiing gebruikt en hoewel, gelijk bij de meeste inlandsche leidingen het geval is, beneden waarts een deel van het afgegeven sawahwater terugkeert, verklaart dit toenemend gebruik de gestadige vermindering van den aanvoer van versch water te Cheribon, juist in het jaargetijde, dat daaraan de grootste behoefte bestaat.

Als alle afgewerkt sawahwater is het water vuil van kleur, terwijl daarbij de langswonende bevolking er haar behoeften in doet. In de stad aangekomen bezinkt het in een groote ommuurde kom, waar beneden de eerste versirekkingsplaats is, en gaat van daar door een gesloten gemetselde leiding naar nog twee andere verstrekkingsplaatsen in het drukste gedeelte van Cheribon. Dat dit bezonken water nog geenszins voor drinkwater geschikt is, behoeft wel niet te worden betoogd. Toch

heeft het grootste deel van de bevolking het er jaren mede gesteld.

Wel bestaat er sinds lang een aarden buisleiding, die het zuivere water van de op ongeveer 3 KM. verwijderde Toekbron aanvoert naar één enkelen verstrekkingsbak dicht bij de haven, doch deze bron droogt in het hartje van den oostmoesson op en Jevert zelfs in den regentijd bij lange niet genoeg om de geheele bevolking te voorzien, gesteld dat deze genegen zou zijn haar water van zoo verre te gaan halen. Van dit water maakten dus slechts gebruik de gegoede Europeanen, enkele aanzienlijke Oosterlingen en de schepen, — altijd zoolang de voorraad strekte.

Toen de algemeene gezondheidstoestand te Cheribon na herhaalde koortsepideemiën van 1855 af meer en meer achteruitging, wees men al spoedig gebrekkige afwatering, gemis van rioleering, slecht drinkwater, poelen stilstaand water binnen de bebouwde kom der plaats, moerassen aan de grenzen dier kom en meer dergelijke als de oorzaken daarvan aan. Minder gemakkelijk ging het echter met weinig kosten en toch afdoende verbetering aan te brengen, lioleering stuitte af op gebrek aan spoelwater. Met drinkwatervoorziening meende men dus te moeten beginnen: het slechte drinkwater van liet open kanaaltje kon dan spoelwater voor *Interen* riolaanleg worden.

Maar hoe zich, ook in den droogsten tijd, voldoende zuiver drinkwater te verschaffen? In 1863 dacht men door een artesische putboring het vraagstuk op te lossen, doch bereikte op de aloon aloon, het plein vóór de regentswoning, eene diepte van 90 M. zonder eenig resultaat en gaf toen het onderzoek in die richting op. Later poogde men nogmaals, thans door eenige nortonpompboringen aan den naar het gebergte gekeerden rand der plaats, drinkwater aan den dag te brengen, doch eveneens vruchteloos. Er schoot toen niets anders over dan te trachten het water van een aantal sinds lang bekende, op ongeveer 10 KM. verwijderde, aan *den voet van* het gebergte gelegen bronnen door een buisleiding machtig te worden, voor welk werk in 1878 eene som van f 82 500 werd noodig geacht. De leiding zou zijn een buisleiding van Jennings verglaasde aarden buizen, zij zoude haar water putten uit bron Si Djamboe, de grootste van de reeks, en dit in verstrekkingsbakken op zeven verschillende punten der stad verkrijgbaar stellen.

Tegen de uitvoering van dit werk verzezen echter verschillende bezwaren, die, door de regeering gedeeld, er weldra geheel van deden afzien, liet voornaamste van deze bezwaren was wel, dat de bron Si Djamboe

en de in liarc nabijheid gelegen bronnen Winong, Gempol, Rembang, Dalam, Dringo, Benda, Sendang en Soemoer Andoel (figuur 1 der plaat) in den drogen tijd noeli afzonderlijk, noch gezamenlijk liet debiet van G L. in de (hel volgend ongunstig resultaat:

bron Si Djamboe.		bron Sendang.		bron Rembang.		bron Gempol.	
Einde Mei	1881	14.8 L.	in de secunde.			Niet waargenomen.	
» Juni	p	11.0	p			»	
n Juli	p	11.8	n			»	
» Augustus	»	8.2	»			»	
» September	»	4.7	m			»	
» October	»	3.7	p			»	
4 November	»	3.2		4 November 1881	0.4 L.	4 November 1881	0.04
11 »	m	2.6	n			Niet waargenomen.	
17 p	p	4.5	»			»	
				4 November 1881	0.29 L.		

dat andermaal den wensli naar een hernieuwde, doch dieper voort te zetten artesische putboring deed rijzen. Tot die boring is het echter niet gekomen, misschien omdat het Mijnwezen op de geringe kans van slagen wees tegenover de groote kosten, die voor dergelijke boring te Soerabaya f 85 000 hadden bedragen. Daarentegen stelde de regeering in 1884 eene som van f 1000 beschikbaar om te trachten door ontgraving, verruiming en verdieping der bekende bronnen haar debiet te doen toenemen.

Dit gelukte echter niet, de debietvermeerdering was onbeduidend. Doch destijds raakte men bekend met nog twee, op ongeveer 1.5 KM. zuidelijker of hooger gelegen bronnen, genaamd Boenoet en Djassi, waarvan het water desnoods kon worden benut om het vermogen van de eerste en oudste reeks te versterken. De toen verrichte wateruetingen, dus die van den oostmoesson van 1884, volgen hieronder:

Oude bronnen.

bron Si Djamboe		26 Augustus 1884		5.50 L. in de sec.	
n	»	2 September	*	5 08	»
»	»	5 November	»	4.82	»
Ook in)	»	p 13	»	» 4.313	»
1881	»	» 17	p	n 4.90	-
gemeten.	»	Sendang 17	»	P 1.04	P
	p	Rembang 17	p	p 0.15	»
\	»	Gempol 17	»	» 0.55	i»

Nieuwe bronnen.

Alleen in [bron Boenoet		13 November 1884		3.39 L. in de sec.	
1881	<	r 17	p	» 3.14	»
gemeten.	'	p Djassi 17	p	» 1.74	»

liet totale minimum-vermogen van de vroeger reeds opgenomen bronnen en de nieuwe ontdekte bedroeg dus

secunde bezaten, waarop in het projekt gerekend was.

In den zeer drogen oostmoesson van 1881 leverden verschillende metingen van het vermogen dezer bronnen (hel volgend ongunstig resultaat:

in den drogen moesson van 1884: $4.3G + 1.04 - 0.15 - H - 0.55 - b - 3.39 - f - 1.74 = 11.23$ L. in desecunde. Nu was echter de oostmoesson van 1884 niet buitengewoon droog, minder droog bijvoorbeeld dan die van 1881. Immers voor het vermogen der hoofdbron Si Djamboe, dat in 1881 tot 2.G L. in de secunde verminderde, werd in 1884 nog 4.3G L. gevonden. De som van 11.23 L. in reden van $4.3G : 2.G$ verkleind zijnde, geeft 0.7 L. in de secunde een vrij juiste voorstelling van het uiterste minimum-vermogen van de gezamenlijke in 1884 onderzochte bronnen.

Aangezien deze hoeveelheid iets meer bedraagt dan de G L. in de secunde, die in liet projekt van 1878 voor Cheribon wenschelijk werd geacht, had eene vereeniging van al het water van de reeds bekende met dat der beide nieuwe bronnen het drinkwatervraagstuk op dien voet tot oplossing kunnen brengen.

Om verschillende redenen echter, door gebrek aan personeel als anderszins, leidde het geschetste brononderzoek tot geen dadelijk resultaat, en schreef men Juni 1887, vóór de zaak weder te berde kwam. Toen werd ondergeteekende verzocht de voortzetting van genoemd onderzoek, waarvoor nog f 000 beschikbaar was, op zich te nemen, na reeds eens in December 1880 op verkenning van het terrein der bronnen te zijn uit geweest. Lij had het geluk dit onderzoek tot een goed einde te brengen en eene oplossing voor Cheribon's drinkwatervoorziening voor te stellen, waarop de Indische regeering het projekt grondde, dat in de jaren 1889—1890 tot uitvoering kwam.

De beschouwingen, die den loop van dit onderzoek bepaalden, het onderzoek zelf, alsmede de hoofdtrekken van het ontwerp, dat er het gevolg van was, vindt men in beide volgende hoofdstukken beschreven.

II. *IIcl bronondersoek.*

Zooals men uit de figuren 1 en 2 der plaat ziet, liggen de herhaaldelijk waargenomen bronnen Si Djamboe, Winong, Gempol, Kembang, Dalam, Dringo, Benda, Sendang en Soemoer Andoel op onderling weinig verschillende afstanden in eene nagenoeg rechte, 1000 M. lange, van west naar oost loopende lijn, tusschen de dessa's Kemantren en Sendang, en de rivieren Tjipagger en Kedoengpane.

De eerst in 1884 opgenomen bronnen Boenoet en Djassi liggen 900 en 1400 M. bezuiden die lijn.

Al deze bronnen wellen op uit eene door de inlanders zoogenoemde waddaslaag, die bij opmerkelijke beschouwing echter een vast samengepakte grindlaag blijkt te zijn. In elke terreinplooi breken zij door de haar bedekkende zeer dunne kleiachtige laag bouwgrond aan den dag, en hebben die laag waarschijnlijk langzamerhand, daarin bijgestaan door de bewoners van de nabijgelegen dessa's, weggespoeld, en zodoende op den grindbodem een soort van vijvers of vijvertjes gevormd.

De waterhoudende grindlaag breidt zich blijkbaar van west naar oost, van bron Si Djamboe tot bron Sendang, dat is van kalie Tjipagger tot kalie Kedoengpane uit, zoo mede zuidwaarts tot voorbij de bronnen Boenoet en Djassi, en niet onwaarschijnlijk noordwaarts tot in de nabijheid van de reeds geëxploiteerde Toek-bron.

We hebben hier derhalve niet met groote op zich zelve staande bronnen te doen, maar met eene uitgestrekte noordwaarts afwaterende grindlaag, waarin, op daartoe gunstig dat is laag gelegen plaatsen, dus in de terreinplooiën, enkele kleine bronnen zijn ontstaan. Is deze onderstelling juist, zoo moet eene van west naar oost hellende, voldoende diep in de grindlaag gegraven sloot al hare kleine wateradertjes, zoolwel de thans in de bronnen Si Djamboe, Winong, Gempol, Kembang, Dalam, Dringo, Benda, Sendang en Soemoer Andoel aan den dag komende, als de daar tusschen *in* gelegen en verloren gaande afsnijden, opvangen en vereenigen.

liet vermogen dezer draineersloot zal dan waarschijnlijk veel aanzienlijker zijn dan het gezamenlijk vermogen van de negen opgenoemde bronnen. Immers het zal bovendien al de tusschen deze bronnen thans ongebruikt voorbyschietende wateradertjes in zich opnemen. Bovendien zal de afvloeiing van de bestaande negen bronnen veel gemakkelijker worden, omdat zij dan geheel zonder tegendruk plaats heeft, en uit dien grond haar yeriuogen belangrijk toenemen. Waar-

schijnlijk zal na het graven van een dergelijke sloot blijken, dat het niet noodig is het water van de 900 M. en 1400 M. ter zijde gelegen nieuwe bronnen Boenoet en Djassi mede te gebruiken, en één groote draineerbuis op den bodem dier sloot, behoorlijk door een filtreerende grindlaag omgeven, endoor een waterdichte kleilaag tegen mogelijk indringend bovenliggend terreinwater beschermd, geheel aan het doel beantwoorden.

Volledigheidshalve moet hier nog worden vermeld, dat al de vroegere bronmetingen plaats hadden door opstuwing van het bronwater in de bron zelve en meting van den zich over den stuwrempel stortenden straal, en daardoor alle te kleine uitkomsten geven.

In verband met bovenstaande beschouwingen werd het volgend programma van werkzaamheden vastgesteld :

1°. Langs de negen bronnen Si Djamboe, Winong, Gempol, Kembang, Dalam, Dringo, Benda, Sendang en Soemoer Andoel op het terrein een zooveel mogelijk rechte lijn uit te bakenen, en die door te trekken tot op 10 M. afstand van kalie Tjipagger ter eene en tot in slokan Djaganiti ter andere zijde. (Figuur 1.)

2°. In deze lijn eene diep ingesneden overal gelijkmatig sterk naar slokan Djaganiti afhellende sloot te graven.

3°. Van uit de vijvers van die bronnen, welke niet rechtstreeks door deze sloot worden afgesneden, dergelijke diep in den bodem dier vijvers ingesneden sterk hellende zijsloten naar de hoofdsloot te graven.

4°. Ten einde zoo min mogelijk nuttelooze uitgaven te doen, van te voren op afstanden van 50 M. in de uitgebakende lijn der hoofdsloot putten te graven, om zekerheid te erlangen, dat de waterhoudende saamgepakte grindlaag, alias waddaslaag, werkelijk overal aanwezig is.

Aangezien in Juni 1887 de te veldstaande oogst de uitbakening van de te graven draineersloot nog belette, werd er met een heen- en terugwaterpassing van Clieribon naar al de bronnen begonnen. In Augustus daarop geschiedde de uitbakening, en ontstond het lengteprofiel, dat in figuur 2 is voorgesteld.

De uitgebakende lijn (figuur 1) loopt, zooals men ziet, niet alleen door de sawahs of rijstvelden, maar ook door de tuinen of erven van dessa Kemantren, van het 'gehucht Sikembang en van dessa Sendang. liet uitbakenen geschiedde desniettemin zonder eenige voorafgaande formaliteit. De loera der dessa vergezelde mij en taxeerde de bij de doorkappingen aangerichte schade, waarvan het bedrag in zijn tegenwoordigheid den-

zelfden dag werd voldaan. Ook het graven van de onder- j zoekingsputten bij de piketten 1 tot en met 24 kon ^ zonder eenige moeite, tegen billijke betaling van het vereischte grondverzet, van de rechthebbenden op den grond worden gedaan gekregen. Bijna overal kwam op betrekkelijk geringe diepte onder den bodem de verwachte waterafvoerende grindlaag aan den dag, ' zoodat het weldra verantwoord bleek aan het graven van de hoofdsloot te beginnen.

De onderzoekingsputten hadden geleerd, dat dit geen gemakkelijke taak zou zijn, want de waterhoudende laag was bijna algemeen zeer hard en slechts met koevoeten en houweelen te bewerken, doch viel dan | eindelijk lot fijn grind of grofzand uiteen. Zuinigheids- halve werd er daarom besloten aan de sloot een ge- middelde profilsbreedte van hoogstens een halven meter te geven, en de zijwanden zooveel mogelijk te lood uit te kappen.

Niettegenstaande de aanzienlijke diepte, die, zooals j uit het lengteprofiel (figuur 2) blijkt, op een enkele plaats zelfs lot 5 M. bedroeg, gelukte dit, dank zij de ; vastheid der grindlaag, zonder tot ongelukken aan- leiding te geven. Het werk begon bij Slokan Djaganiti (figuur 1), dus aan het benedeneinde der sloot, ten einde het verwachte water terstond gemakkelijk af te kunnen voeren, en had plaats in aanneming eveneens door de bezitters van de betrokken perceelen.

Bij piket 19 werd het eerste levende bronwater ver- kregen, bij piket 17 werd bron Benda afgesneden en opgevangen, en bij alle volgende piketten, tot aan kalie Tjipagger toe, bronwater in meerdere of mindere mate aan den dag gebracht. Nog werd bij piket G bron Winong afgesneden en in de sloot opgevangen.

liet water van de talrijke leidingen, welke deze onderzoekingsloot afsnijdt, waaronder de spruitjes uit de bronnen Soemoer Andoel, Sendang, Dringo, Dalam, Rembang, Gempol en Si Djamboe, werd in even zoo- vele houten goten over deze heen verder geleid.

De aanzienlijke straal water, die op 1G October 1887, toen de geheele sloot voltooid was, zich in beek Djaganiti ontlaste, bestond dus uit bronwater, door het graven verkregen, en bevatte volstrekt geen oppervlakte-water. Den 17den 's morgens werd zijn vermogen op 20 L. in de secunde bepaald. Bij later ingesteld chemisch onderzoek bleken de van dit water genomen monsters een uitmuntende kwaliteit drinkwater op te leveren.

Nu werden de zijsloten ter verbinding van de zes nog niet in de hoofdsloot afgevoerde bronnen uitge- bakend (figuur 1), opgenomen (figuren 3, 4, E, G en 7) en als vroeger door de bezitters van de betrokken per-

ceelen in aanneming gegraven. Zij kwamen den 28sten October gereed, terwijl de watermetingen van 29 October de volgende uitkomsten gaven:

Zijsloot uit bron Si Djamboe 12.—	L	in de secunde.
» » » Gempol.	1.70	
" " ' Dalam .	0.10	
// " ' Dringo .	0.85	
// // bronnen Sendang		
en Soemoer Andoel .	4.25	

Totaal . . . 18.90 L. in de secunde.

En aan het einde der hoofd- sloot bij beek Djaganiti . 3G.40 L. in de secunde.

Vershil . . . 17.50 L. in de secunde.

Het verschil van deze beide hoeveelheden of 17.5 L. in de secunde stelt het gezamenlijk vermogen voor van al de kleine wateradertjes, die uit den bodem der drainersloot zelve opwellen.

liet in den oostmoesson van 1887 gehouden onder- zoek leverde dus tegen het einde van de maand October: 1°. van de aangelegde drainersloot 17.5 L. water in de secunde;

2°. van de gezamenlijke bronnen bovendien nog 18.9 L. water in de secunde.

Tevens blijkt, dat het van elke van deze laatste gemeten vermogen aanzienlijk grooter is, dan de opgaven der vroegere waarnemers vermelden, bijvoorbeeld de hoofd- bron Si Djamboe :

11 November 1881 . . .	2.60	L. in de secunde.
13 ' 1884 . . .	4.36	// » // //
29 October 1887 .. .	12.00	// // // //

Dit verschil is zeker voor een deel *toe te schrijven* aan den minder drogen oostmoesson van 1887; men vergelijkte onderstaande tabel:

Jaar der waarnemingen.	Totale hoeveelheid van de in ile zes oostmoessonmaamlen (1 Juni tot ultimo November) te Cheribon gevallen regen in millimeters.
1881 .	319 mM.
1882 .	niet betrouwbaar
1883 .	idem.
1884 .	idem.
1885 .	idem.
1886 .	301 mM.
1887 .	497 //

Voor het grootste gedeelte echter aan de reeds meer gemelde omstandigheid, dat in 1887 de afvoer vrij, in de vorige jaren steeds onvrij, dat is door opstuwing plaats vond. Zoo was bijvoorbeeld bij de metingen van 1884 het water der bron Si Djamboe ongeveer tot het peil van + 71.50 M. opgestuwd, terwijl het in 1887 met een verval van 4.5 mM. op den meter naar het peil van + 68.33 M. der hoofdsloot afstroomde (figuur 3).

In elk geval was het oude vraagstuk, waar voor Cheribon goed, en ook in het droogste jaargetij overvloedig drinkwater te vinden, thans opgelost; zelfs veel meer dan de in 1878 wenschelijk geachte G L. in de secunde was beschikbaar. Het verdere onderzoek werd dus gestaakt en aan de Indische regering voor gesteld ter plaatse van de gegraven onderzoekingsloten diepere en bredere gleuven in het terrein te maken, op den bodem dier gleuven geperforeerde buizen te leggen, omgeven door een mantel van eerst grof en daarboven al fijner en fijner grind en eindelijk zand, door een kleilaag tegen mogelijk indringend bovenwater beschermt en met den uitgegraven grond tot terreinshoogte aangevuld. Aan het einde dezer draineerbuisleiding kon dan een bronreservoir van enkele kubieke meters inhoud het beginpunt en de prise d'eau vormen van een gesloten ijzeren buisleiding naar de stad.

De bovenkant van de draineerbuisleiding zou bij de beek Djaganiti op ongeveer 61.50 M. -b HVP, moeten liggen, en onder een verval van 4 mM. op den meter naar bron Si Djamboe, en verder tot aan de rivier Tjipagger oplopen, dat is van 1.5 M. tot 2 M. dieper zijn dan de bodem van de onderzoekingsloot en nergens minder dan ongeveer 3 M. beneden den begane grond.

Van afstand tot afstand in den poreuzen mantel aangebrachte waterdichte muurtjes konden het water dwingen in de openingen der buizen in te gaan en elke strooming in den mantel zelf beletten.

Nog werd het uiterste minimumdebit van dergelijken aanleg op ongeveer 24 L. in de secunde geschat, liet grootste maximum-debit op ongeveer 150 L. in de secunde.

III. *Iets over hel uitgevoerde ontwerp.*

Op het in voorgaand hoofdstuk beschreven brononderzoek berust een ontwerp, dat, tijdens ondergeteekende in 1889 eerstaanwezend ingenieur te Cheribon was, tot uitvoering kwam, en waarvan de uitvoering bij zijn vertrek in Juni 1890 nagenoeg ten einde liep.

Aangezien hem toen de tijd ontbrak copiën van de verschillende projektteekeningen te doen samenstellen, kunnen hier alleen uit het geheugen enkele bijzonderheden omtrent het uitgevoerde werk worden medegedeeld. Misschien vindt zijn opvolger aanleiding door tekening en beschrijving van het gebouwde met opgave van het huidige waterverbruik der bevolking dit kort bericht verder aan te vullen.

In het begin van dit jaar ontvangen tijding omtrent het succes der nieuwe waterleiding, vooral merkbaar in den buitengewoon drogen oostmoesson van het vorige jaar, toen, niettegenstaande in alle behoeften van drink- en sproeiwater ruim werd voorzien, het aan den rand der stad gebouwde hoogreservoir overliep, maakt het wenschelijk in elk geval iets, hoe weinig dan ook, aangaande deze eerste Indische bergwaterleiding mede te deelen.

Van de in het vorige hoofdstuk beschreven onderzoekingsloten behoudt het uitgevoerde ontwerp alleen de hoofdsloot en de voornaamste zijslot, die uit bron Si Djamboe (figuren 1, 2 en 3), en verdiept en verbreedt die op de daar aangegeven wijze. Op den bodem wordt boven een enkele, meer benedenwaarts een dubbele en eindelijk een driedubbele leiding van Jennings patent-verglaasde aarden buizen van 6 eng. duim inwendige middellijn met geheel open voegen gelegd, rondom omgeven door grof grind, daarboven fijner grind, grof zand, fijn zand, eene kleilaag en de aanaarding met den grond der ontgraving. Op afstanden van ongeveer 50 M. wordt deze poreuze mantel door de reeds opgenoemde waterdichte muurtjes onderbroken, terwijl hij bij piket 18.5, waarbeneden geen bronwater meer werd aangetroffen, geheel ophoudt. Daar worden de buizen in portlandcementraorlel gelegd en door een mantel van klei omgeven, totdat de driedubbele buisleiding weldra in het gemetselde bronreservoir Sendang zich ontlast.

liet terrein is 4 M. ter wederzijden van de dus gevormde bronwaterleiding, dat is over eene breedte van 8 M., onteigend en door levende heggen van de belendende velden en erven gescheiden. Zooals ik reeds zeide, werden de gleuven voor de draineerbuizen tot de vroegere terreinshoogte aangevuld, zoodat alleen een 8 M. breede omheinde strook land, aan het einde waarvan het bronreservoir zich bevindt, de plaats van de bronwaterleiding aan wijst.

In het midden van deze strook onderhoudt men een smal voetpad en bebouwt den overigen grond evenals vroeger.

Op twee plaatsen, bij de samenkomst van de zijleiding

uit bron Si Djamboe, en meer benedenwaarts ongeveer bij piket 12, worden de buisleidingen onderbroken door ronde gemetselde onderzoekingsputten, die tot boven terreinshoogte zijn opgetrokken en van een deksel voorzien. Zij maken het mogelijk den waterstand in de bronwaterleiding daar op te nemen

De drie rijen Jennings buizen, waaruit de bronwaterleiding beneden in het meest vermogende gedeelte bestaat, kunnen bij lange na niet al het in den regentijd aandringende water behoorlijk afvoeren. In het vorige hoofdstuk werd de mogelijke maximum-aanvoer voor de hoofdleiding met al de onderzochte zijleidingen op ongeveer 150 L. in de secunde geschat. Nu is wel enkel de voornaamste zijleiding, die uit bron Si Djamboe, benut, maar toch zal het mogelijk maximum-debit aanzienlijk meer zijn, dan de driedubbele leiding in staat is naar het bronreservoir te brengen. Die hoeveelheid toch bedraagt naar de formule van Darcy volgens onderstaande berekening, *zoolang de buizen nog schoon zijn, hoogstens* 39 L. in de secunde:

$$i = 0.000507 - b \frac{0.00000047}{l}$$

II

straal binnenomtrek buis = 0.076 M.,
drukhoopte of verval per M., = 0.004 M.,
gemiddelde snelheid van het water in de buis wordt 0.72 M.,

en dus de afvoer voor drie buizen van elk 0.01 SI M². doorsnede = 3 x 0.0181 X 0.72 of 0.039 M³

Dit meerdere is in de leiding niet gewenscht, daar het den poreuzen mantel door het wegspoelen van het zand en lichtere grind zou vernielen. Het wordt daarom op drie plaatsen: in den eersten onderzoekingsput, ongeveer bij piket 11.5 en bij den aanvang van de gesloten leiding, piket 18.5, tot gelijk met den bovenkant der leiding zijwaarts afgevoerd naar voldoende laag gelegen punten van eenige beekjes, die met sterk verhang over de bronwaterleiding heengaan. Ware dit niet mogelijk geweest, dan had men aan de bronwaterleiding aanzienlijk meer capaciteit moeten geven en was zij veel kostbaarder geworden.

Het gemetselde overwelfde bronreservoir, dat zich aan het einde der bronwaterleiding even buiten desza Sendang bevindt (figuur 1), heeft slechts enkele kubieke meters inhoud. De bronwaterleiding ontlast zich in een klein voorkamertje, van waar men haar water, bij schoonmaak als anderszins, zijwaarts in beek Djaganiti kan loozen. Van uit dit voorkamertje loopt het water, wanneer men het wenschte te gebruiken, naar een van beide of naar beide even groote kamers, waarin

het reservoir verdeeld is. In den benedenwand dezer kamers begint de 8100 M. lange gegoten ijzeren buisleiding van 0 eng. duim inwendige middellijn, die het bronreservoir met het aan den rand der stad gelegen hoogreservoir verbindt, en is in elk met een schuif afgesloten.

Wordt het peil in het bronreservoir op 61 M. 4- HVP., dat in het hoogreservoir op 9 M. -b HVP. gesteld, dan zal de afvoer naar dit laatste, *ook wanneer later de gladde binnenoppervlaete der gegoten ijzeren huizen verloren gaal* (*), naar de formule van Darcy volgens onderstaande berekening nog *minstens* 12 liter in de secunde bedragen :

$$R = \sqrt{2 \cdot 0.000507 \cdot l - 0.00000047}$$

R = straal binnenomtrek buis = 0.076 M.,

» = drukhoogte of verval per M., = Δh = 0.00642 M.

v = gemiddelde snelheid van het water in de buis, wordt 0.64 M.,

en dus de afvoer 0.0181 X 0.04 = 0.012 M³.

De gegoten ijzeren buisleiding naar het hoogreservoir ligt met de bovenzijde overal minstens 0.60 M. onder het terrein. Op drie plaatsen, bij het begin van sterke veranderingen in hare helling, zijn zelfwerkende luchtkranen aangebracht, terwijl ongeveer om de 500 M. op daarvoor geschikte plaatsen afsluiters met spijkranen voorkomen. Het leggen van de buizen geschiedde van beneden naar boven.

Aan den rand der stad is het gemetselde hoogreservoir opgetrokken. Het terrein, vette klei, sinds eeuwen rijstveld of savvali, werd ter diepte van 3 M. uitgegraven en vervolgens ter dikte van 1 M. met grind en zand ingewasschen. Op dit grindbed begon de

opmeteling in riviersteen en gewone inlandsche basterd trasspecie, terwijl spaarvvulven het massief onderbreken en veel metselwerk uitwinnen. Alleen langs den bodem en de zijwanden van den eigenlijken bak werd tot verzekering van de waterdichtheid een laag beton van stuk geslagen trachiet en portlandcementmortel aangebracht. De terreinshoogte ter plaatse van het reservoir is ongeveer 2 50 M. 4- HVP., de vorm van het reservoir een regelmatige achthoek met middellijn ingeschreven ciikel van den bak ongeveer 12.50 M., de waterstand na vulling omstreeks 9 M. + HVP., de nuttige inhoud ongeveer 500 M³. Het reservoir heeft een dak van gegolfd gegalvaniseerd plaatijzer, rustende op een ligte ijzeren hangkap.

(*) Met liet oog hierop is in dozo berekening, zooals men ziet, de coëfficiënt veiligheidshalve verdubbeld.

Beneden het hoogreservoir begint de gegoten ijzeren buisleiding door de stad met een inwendige middellijn van 8 eng. daim, die langzamerhand tot 3 eng. duim vermindert. Het buizenet is aangelegd volgens het zoogenaamde vertakte systeem, met enkele dwarsverbindingen tusschen de uiteinden der takken, afsluiters op de verdeelpunten en spuikransen aan de doode eindpunten.

De watervorstrekking geschiedt geheel kosteloos aan 26, hoogstens 250 M. uiteen gelegen, door de straten verspreide hydranten. Aansluitingen van de verschillende woonhuizen aan de buisleiding zijn niet gemaakt, ieder kan zooveel water, als hij verkiest, aan het naastbij gelegen hydrant laten halen. In Indië, waar handenarbeid betrekkelijk goedkoop is, vooral voor het quantum drinkwater volstrekt geen bezwaar.

Het werk kostte ongeveer f 137 000, waarvan ongeveer f 77 000 voor de uit Europa aangevoerde ijzerwerken. Het leggen van de buizen en de overige arbeid geschieden in aanneming door den luitenant-Chinees van Cheribon onder toezicht van den opzichter 3de klasse li. Tihna. De bouwtijd bedroeg ruim één jaar. Bijzondere moeilijkheden werden niet ondervonden.

Naar luid van uit Cheribon ontvangen berichten sprongen er de eerste maanden na de indienststelling vele buizen, die moesten vervangen worden, doch daarna kwam dit niet meer voor.

Het debiet van den aanleg moet zoo overvloedig zijn, dat zelfs in den droogsten tijd, en aan het bronreservoir te Sendang, en aan het hoogreservoir bij de stad een deel van het water ongebruikt naar buiten het net wordt geloosd. Bij verbruik mettertijd van den geheelen aanvoer in het hoogreservoir, zooals we boven zagen, minstens 12 L. in de secunde of 1037 M⁵. daags, zouden we ons de verdeeling er van misschien als volgt moeten denken:

250	Europeanen, welgestelde inlanders en vreemde Oosterlingen	ö, 300	
	L. daags	=	75.— M ¹
1000	Mindere Europeanen, vreemde Oosterlingen en inlanders	a 150	
	L. daags		150.
21250	Inlanders	a 32.—	L. daags . . . 680.
	Voor wegbesproeiing, voor watervoorziening van schepen, voor spoeling van enkele goten, voor lekkage en voor spuien tot het onderhouden van de beweging in de doode uiteinden	=	132.—
22500	Inwoners.	Totaal.	= 1037.— M [®] .

Is met de oplossing der drinkwaterkwestie de eerste stap gedaan tot verbetering van den gezondheidstoestand te Cheribon, laten we hopen, dat die stap weldra door meerdere zal worden gevolgd. De beurt komt thans, nu men het vroegere drinkwater van het open kanaaltje Si Lajar tot spoelwater kan benutten, aan een eenvoudigen aanleg tot behoorlijke afwatering der stad met rioleering. Is het een illusie eene aan een laag modderig strand gelegen Indische kustplaats als Cheribon tot een volkomen gezond verblijf voor Europeanen te willen maken, stellig bestaat de mogelijkheid den toestand daar voor de blanken minder schadelijk, voor de inlanders betrekkelijk goed te doen worden, en is het zeker niet de minst aangename zijde van de betrekking van gewestelijk eerstaanwezend ingenieur daarnaar temogen streven.

Den Haag, 6 Juli 1892.

INHOUDSOPGAVE VAN WETENSCHAPPELIJKE TIJDSCHRIFTEN.

Ouder redactie van J. VAN HEÛRN, L. K. Inst. I.

I. WATERBOUWKUNDE.

(Bewerkt door jhr. C. C. TH OIX, L. K. Inst. I.)

Haven van Bizerte (Tunis). — Bizorto is con plaats, roods in de grijze oudheid bekend onder don naam van Hippo-Zaritus. Vroeger hoeft zij een belangrijken handel gehad. Do haven geraakte echter goheel iu verval. In 1886 besloot de regering van het protectoraat de haven te verbeteren ten einde de stad uit haar treurigen toestand op te heffen.

Met aanwezig materiaal herstellde men zoo veel mogelijk do oude kaaien, verdiepte door baggenwerk do haven en de baar en verlengde, 0111 aan de haven een veiligen ingang te geven, oen oud bestaand westelijk havenhoofd in do richting west-oost.

Tegelijkertijd onderzocht men den grondslag in de baai met liet oog op meer uitgebreide baggerwerkon, trachtte geschikte steengroeven te vindon en stelde zich toen dit doel bereikt was in liet bezit van do uodigo terreinen.

Men kon toen do verlenging van bovengenoemd havenhoofd met kracht voortzetten. Dit moot eeno lengte van 1000 M. verkrijgen en eindigen op oen diepte van 18 M. Tevens werd begonnen met den aanleg van een nieuw oostelijk havenhoofd (richting zuid-noord), dat dezelfde lengte zal verkrijgen als het andere en tot dezelfde diepte zal reiken.

De opening tusschen do zoo-einden dezer dammon bedraagt 420 AL.

Do door deze dammon governido buitenhaven heeft een oppervlakte van 100 H A. Meu verwacht, dat hierin voldoende stil water zal ontstaan.

De buitenhaven wordt door een kanaal van 60 M. bodembreedte en 7 a 8 M. diepte verbonden met eon meer, dat voor do visscherij van veel belang is en tevens als spuiboezem zal kunnen dienst doen.

Benoorden dit kanaal, waav een geheel nieuwe stad moet verrijzen, worden do noodigo aanlegplaatsen en handolsinrichtingen gemaakt.

Men twijfelt niet of deze haven, die voor grooto stoom-echopon toegankelijk wordt, gaat eon grooto toekomst to geinoet. (*Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Avril.)

Nieuwe petroleumhavens. — De enorme toename van den invoer van petroleum in Nederland, Belgie, Duitschland enz. heeft in do wijze van invoer on in die van de vordero behandeling ingrijpende veranderingen teweegebracht.

Werd tot voor weinigejaren do petroleum aan de bronnen in vaten gegoten, die in zeilschepen naar Europa werden vervoerd, later is men er toe overgegaan zoogenaamde tank-
schepen to bouwen. Behalve dat in deze godurondo do

reis minder olie door verdamping verloren gaat dan vroeger het geval was, wordt or eeno belangrijke kostenbesparing (/I per vat) medo bereikt, daar do doodo last der vaten vermodon wordt.

Vroeger werden do vaten eenvoudig in daartoe bestemde loodsen geborgen. In do latere jaren heeft meu echter te Rotterdam, Amsterdam on Antwerpen speciale inrichtingen van grooten omvang gemaakt voor hot petroleum-vorkeer.

Geheel nieuwe havens zijn aangelegd; to Rotterdam on to Amsterdam zoover mogelijk van do andere havens eu van do stad verwijderd; te Antwerpen in het verste havenbassin. In deze laatste plaats heeft meu met liet oog op brandgevaar dit gehoole bassin van eeno bijzondere afsluiting voorzien. Ook te Amsterdam wordt do petroleumhaven veilig afgesloten; to Rotterdam echter ligt zij open aan do Maas.

Do havens zijn door do gemcontou aangelegd. Particuliere maatschappijen hebben echter op haro kosten do noodigo inrichtingen voor de behandeling en do berging van het artikel gemaakt.

Deze inrichtingen bestaan in hoofdzaak in groote reservoirs, buizenleidingen van dezen naar do schepen en naar de loodsen, waarin do vaten gevuld worden, verder in loodson voor gevulde vaten, die niet terstond verzonden worden en in stapelplaatsen voor ledige vaten.

De verzending naar liet binnenland goschiedt in vaten of ook wel in riviertankschepen of in taukwaggonen.

In Italië verzendt meu do olio ook in blikken bussen, van 18 L. inhoud.

De grooto tankstoomschopen hebben oen laadvermogen van 20 26000 vaten, terwijl in de vroegere zeilschepen ten hoogsto 8000 vaten verzouden konden worden.

De schepen worden geleidigd door middel van pompen, die do olio door buisleidiugeii iu minder dan 48 uur overbrengen iu do op het vaste land staande reservoirs of tanks. Deze buisloidingen bestaau uit 4.5 M. lango en ongeveer 15 eM. wijde buizen, dio soms mot moffen, beter echter met Henzon aan elkaar verbonden worden. Aan het zeeoind der leiding is eon afsluiter. Hieraan wordt, bij aankomst van oen schip, een gutta-percha slang van voldoende lengte geschroefd, die tot in het vaartuig reikt.

De tanks op den vasten wal zijn oyndorvormigo reservoirs, die uit 3 M. lange en 1 AL. liogo ijzeren platen zijn samengesteld. De dikte dor platen bedraagt in den ondersten ring 9 mM. en vermindert golcidoljjk naar boven. Do horizontale verbindingen hobbon óéne, do vorticalo twee rijon kliikbouton. De verbinding van den loodrechten wand mot don bodem en mot do afdekking geschiedt door hoekijzers. De dekplaten zijn flauw gewolfd eu wovden

door straalsgewijze gordingen, in het middenpunt op een zuil rustend, gedragen. Iedere tank heeft een inrichting om te ftllen tijde den stand dor olie te kunnen opnemen en een mangat om het reservoir van binnen te kunnen nazien.

In den regel rusten de tanks op metselwerk; te Amsterdams op een houten fundeering. Met het oog op liet gevaar van mogelijke ontploffingen worden zij met aarden wallen omringd.

De overlading der olie in de rivier-tankschepen of in de tankwaggons levert niets bijzonders op.

Geschiedt de verzending in vaten, dan worden deze van binnen eerst goed gelijmd, van buiten geverfd en van de noodige opschriften voorzien. Daarna worden ze in de vullingsloods geplaatst voor de vulbank, die zoo ingericht is dat 15 à 20 vaten te gelijk door een vertakte geleiding olie kunnen ontvangen. Do leiding naar elk vat is voorzien van een eigenaardig ingericht ventiel, dat zich van zelf sluit zoodra het vat vol is. Het vat wordt daarna behoorlijk gesloten en gewogen; liet gewicht wordt er met roode verf opgezet.

In den regel worden de vaten onmiddellijk vóór do afzending gevuld. Dit schijnt voordeliger dan een voorraad er van te maken.

De petroleumhavens worden overal elektrisch verlicht.

Do haven te Rotterdam ligt, zooals vermeld is, open aan do Maas.

Te Antwerpen heeft men aan den inond van het bassin een ijzeren plaat van 1 M. hoogte. Deze kan van de brug af, die over den havenmond ligt, worden neergelaten tot zij gedeeltelijk in het water reikt en gedeeltelijk daarboven uitsteekt. De brugopening wordt hierdoor volkomen afgesloten.

De Amsterdamscho haven heeft den vorm van een hoefijzer met aan beide einden een ingang. Deze ingangen worden afgesloten door drijvende plaatijzeren balken, onder water met hout bekleed, liet boven water uitstekend gedeelte is met een vuurvast mengsel bestreken. Deze balken duiken 82 eM. in liet water en steken 40 eM. daarboven uit. Zij draaien om een aan een van de muren bevestigde verticale spil en worden door een windwerk met kettingen geopend en gesloten. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 5.)

Verwijdering van belemmeringen voor de scheepvaart in den Donau, voornamelijk aan de IJzeren Poort. — Bij do sterke uitbreiding, die liet wereldverkeer in de laatste jaren heeft ondergaan, is het meer en meer duidelijk geworden, dat do rivier de Donau een hoogstbelangrijke rol daarin zal kunnen spelen, indien zij als waterweg in beteren toestand wordt gebracht.

Boven Weuen is die toestand uiterst gebrekkig. In hot 348 KM. lange Oostenrijksdio gedeelte der rivier vindt inen talrijke ondiepten, terwijl do stroomsnelheid op sommige plaatsen zoo sterk is, dat geregelde scheepvaart bijna onmogelijk wordt. In nog ongunstiger toestand verkeert do rivier in Bejjeren.

Hot Hongaarscho gedeelte steekt hiertegenover betrekkelijk gunstig af. Wanneer de belangrijke werken ter verbetering van hot 150 KM. lango vak Presburg—Gönyü, waarmede in 188G begonnen is en dio krachtig voortgezet worden, voltooid zullen zijn, zal in Hongarije hoogstwaarschijnlijk eeuo doorgaande diepte van 1.70 M. tot 2 M. bij lagen zomerstand verkregen zijn.

Op het benedengedeelte dor rivier wordt de vaart weder zeer bomoeiclijkt door do sterke stroomversnellingen, die in den regel bekend zijn onder don naam van de „IJzeren

Poort' en zich over 10G KM. lengte, van Moldova tot Sibb (beneden Orsova) uitstrekken.

Wil do Donau eenmaal een betekenondo scheepvaart verkrijgen tusschen hot graanrijke Rumenio en Buda-Pest of Woencn, waarvoor economisch allo gegevens bestaan, dan moeten vooral dezo hindernissen uit den weg geruimd worden.

Aan plannen daartoe hoeft liet niet ontbroken. Sedert do Romeinen onder keizer Trajanus, in het begin der tweede eeuw van onze jaartelling, een jaagpad in de rotsen uithieuwen en een scheepvaart-kanaal, waarvan do overblijfselen nog bestaan, bij do eigenlijke IJzeren Poort aanlegden, is echter, daargelaten do onbeduidende verbetering van een 114 M. lang vakje, in 1834 tot stand gekomen, tot op onzen tijd niets van betcoknis gedaan. Sedert September 1890 echter is men thans volgens liet plan van den koninklijk Hongaarschen „Sectionsrath^M Ernst Wallandt op uitgebreide schaal aan het werk.

Het doel dier rivierverbetering is eenvoudig: uit den weg ruimen van hindernissen voor do scheepvaart.

liet ware w'cl zeer wenschelijk en zeker zeer iu het belang van do landerijen in do Hongaarscho vlakke, dat ook het afvoerend vermogen der rivier word vergroot, maar dit zou zulke ontzaglijke uitgaven vorderen, dat er niet aan to denkou valt.

Het gchcelo werk is er op gebaseerd dat een vaargeul verkregen wordt van GO a 80 M. breedte, waarin bij do gewoonlijk voorkomende waterstanden ton minste 3 M. diepte aanwezig is.

Afgezien van een aantal weinig beduidende hindernissen, zijn met het oog op do rivierverbetering vooral van belang :

1. do rotsbank Shonka, KM. 44/45 (beneden Bazias);
2. de rotsbanken Kozla en Dojko, KM. G0/G3;
3. het stroomvale Izlas-Tachtalia-Greben-Milanovac; KM. 70/81;
4. de rotsbank Jucz, KM. 85/8G;
5. do IJzeren Poort, KM. 123/131.

Do gemiddelde breedte der rivier in dozo rotsachtige streek is G00—700 M. Do werkelijke breedten loopen echter zeer uiteen; zij wisselen met plotselinge overgangen van 15G tot ongeveer 2000 M. af.

In do hieruit voortvloeiende stroomversnellingen schuilt het groote kwaad; de diepte der rivier, die van 2 tot GO M. bedraagt, is reeds thans voor de scheepvaart in het algemeen vrij voldoende to achten.

liet verval tusschen Moldana en Sibb bedraagt over 99 KM. 24.7 M.

Het gemiddelde verhang is dus 1 : 4000.

Dit zou niet to groot zijn, maar het verval is zeer onregelmatig verdeeld. Zoo is het verhang bij lago waterstanden tusschen Izlas en Tachtalia 1 : 700 over 1800 M. lengte; bij Jucz 1:430 over 740 M. lengte en in de IJzeren Poort 1 : 450 over 2100 M. Hier en daar is over kortero lengte de toestand nog ongunstiger, zoodat er punten zijn waar do stroomsnelheid nagenoeg 5 M. per seciindo bedraagt.

In het eerste van do straks gemelde stroomvakkon wordt door het dogn springen van do rotsen een 800 M. lang open kanaal nabij den linker oever gemaakt. Hiervoor moot 7400 M³. rots verwijderd worden.

In het tweede maakt men een gelijksoortig kanaal van 2300 M. lengte, waarvoor mou 05800 M³. rots moet doen springen.

liet derde vak bevat twee werken, namelijk: 1^o. het

boven Groben doen springen van een aantal hinderlijke rotsen, waardoor aan den rechter oever een goed vaarwater kan worden gevormd; 2^o. den aanleg van een 6216 M. langen strekdam beneden Groben. Deze dam beperkt de breedte der rivier tot 350 M. Hij wordt aan boven- en benedeneind, en bovendien op twee plaatsen daartusschen, door dwarsdammen aan den rechteroever verbonden. Zijn kruin reikt over 4 KM. tot 2 M., verder over ruim 2 KM. tot 3 M. boven den toekomstigen langwaterspiegel. De kruin is 3 M. breed; de hellingen hebben hellingen van 1 op 1. De dam wordt geheel van steen gemaakt. Er moet aan verwerkt worden 480 000 M³. stortsteen en 68 000 M². bekleding.

Bij Jucz (vierde vak) maakt men een dergelijken dam van 3935 M. lengte en 3 M. kruinbreedte met hellingen aan de stroomzijde van 1 op 1; aan de landzijde van 2 op 1. De kruin ligt wat het bovenste deel aangaat, slechts 0.5 M. boven den toekomstigen laagwaterspiegel; over de benedeneind 2.38 M. boven genoemden waterspiegel bedraagt. Aan dezen dam is te verwerken 120500 M³. stortsteen en 36 800 M². bekleding.

Eindelijk liet stroomvare, genaamd „de IJzeren Poort". Hier wordt het stroombed over 3 KM. versperd door een in schuine richting van oever tot oever reikende rotsmassa, waarin aan den linker oever eene ongeveer 90 M. breedte, bijna 50 M. diepe kloof doortocht aan het water verleent. Daarin is de stroomsnelheid ongeveer 5 M.

Lang is men voornemens geweest hier een met schutsluizen afgesloten kanaal te maken. Ten slotte is echter besloten tot een 2070 M. lang open kanaal langs den rechter oever, ingesloten tusschen dammen, die gedeeltelijk tot 0.63 M. boven, gedeeltelijk tot hoogwater reiken. Do linker dam verkrijgt een kruinbreedte van 4; de rechter, waarover een jaagpad loopt, van 6 M. Binnen in het lichaam der dammen wordt afval van steen verwerkt, aan de buitenzijde zware steen.

Noodig is 542 000 M³. afval en 95 500 M³. zware steen. Om het werk gemakkelijker te kunnen uitvoeren wordt gedurende den aanleg liet kanaal aan het boveinde door een later weder weg te ruimen steendam afgesloten.

Praai is deze oplossing niet, want in liet open kanaal zal de stroomsnelheid nog 3 of 4 M. bedragen. Men zal dus eene bijzondere sleepinrichting voor stroomopwaarts varende schepen moeten maken. Hieromtrent is echter nog geen bepaald besluit genomen.

De groote kosten, welke een kanaal zou vorderen met sluizen, waarin gehoel sleeptreinen te gelijkertijd kunnen worden geschut, hebben de regeering teruggehouden van den aanleg daarvan.

Het groote werk is aanbesteed aan eene vennootschap, bestaande uit den Hongaarschen Baurath Hajdu, den ingenieur G. Lutter uit Brunswijk en de „Discontogesellschaft" te Berlijn. De kosten zijn op 9 iniljoen oostenrijksche guldens begroot.

De machines voor het doen springen en verwijderen van rotsen onder water zijn meereendeels uit Frankrijk, Engeland en Noord-Amerika afkomstig. De rotsen worden gedeeltelijk met dynamiet vernield, gedeeltelijk door slagen vermorzeld.

Voor het boorwerk zijn een fransch en verscheiden amerikaansche boorschepen aanwezig. Het fransch schip heeft diamant-, de amerikaansche hebben staalboren.

Voor het vermorzelen van steen is een zoogenaamde „Cutter" in gebruik, een reusachtige ijzeren staaf van 8 ton gewicht, 9 M. lengte en 50 X 50 cM. doorsnede, van

onderen als beitel bewerkt. Deze staaf verbrijzelt steenlagen van 60 a 70 cM. hoogte in 3 slagen. Zij kan 40 of 50 slagen in het uur doen. Het verbrijzelen van de rotslaag geschiedt volgens strooken van 50 cM. breedte, waarin de staaf zelve telkens 50 cM. verplaatst wordt.

Voor het verwijderen van de gesprongen rotsmassa's dient een zeer sterk geconstrueerde baggermachine; verder zoogenaamde „lepelbaggerwerktuigen" en Priestman'sche grijpers.

Aan het eind van 1895 moeten 408 000 M³. rots verwijderd zijn. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 6.)

Proefstation voor hydrometrische onderzoekingen bij Santhia in Italië. — In Italië, waar, gelijk bekend is, op uitgebreide schaal irrigatiewerken bestaan, is liet van groot praktisch en financieel belang nauwkeurig de wetten te kennen die het uitstroomen van vloeistoffen uit vaten en kanalen belicorschen.

Immers, in den regel wordt jaarlijks een som betaald, evenredig aan de hoeveelheid water waarover per seconde kan worden beschikt. Het is dus zaak de iustroomingsopening zoo te kunnen maken, dat zij niet meer en niet minder dan een te voren vastgestelde hoeveelheid water per seconde doorlaat.

Nu is het bekend dat zich bij het bepalen van de hoeveelheid water, die uit openingen vloeit, het bezwaar voordoeft, dat de voor kleine openingen proefondervindelijk bepaalde coëfficiënten voor groote niet gelden. Past men zulk een coëfficiënt toe dan begaat men een fout, die hoe grootter de opening is, des te onvoordeeliger uitkomst veroorzaakt voor (cngeno, die water lovert.

Dit heeft aanleiding gegeven tot het ontwerpen van een hydrometrisch station, waar onder omstandigheden, zooals die zich in werkelijkheid voordoen, op grootte schaal nauwkeurige proeven kunnen genomen worden.

Ook op wetenschappelijk gebied kunnen aldaar onderzoekingen worden gedaan, terwijl vorder de inrichting aan het onderwijs grootte diensten kan bewijzen.

Zonder figuren kan van de vrij gecompliceerde inrichting, ontworpen door professor dr. Turazza te Padua, bezwaarlijk een denkbeeld gegeven worden.

Belangstellenden vinden een uitvoerige beschrijving van het station, dat nog slechts in ontwerp bestaat, in het *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 10.

Bouw van een strekdam aan den mond van de Columbia-rivier. — Tot voor weinig jaren was de mond van de Columbia-rivier (Staat Oregon) voor grootte schepen niet of moeilijk te bevaren, daar de diepte bij laag water op do baar slechts 5.8 of 6.4 M. bedroeg.

Ter verbetering van den toestand heeft men in 1884 den bouw ondernomen van een langen strekdam, die de breedte van den mond beperkt, en waarvan eene blijvende verdieping tot 9.15 M. werd verwacht.

Aan het eind van 1889 had die dam eene lengte van 3.2 KM.; men stelde zich toen voor daaraan, naar gelang van de uitwerking, nog 3 a 4 KM. toe te voegen. De kosten, die toen ter tijd ongeveer 8 millioen mark hadden bedragen, zouden daardoor nog met een tien millioen mark stijgen.

Uit het bericht van den leider van het werk blijkt niet, dat reeds in 1889 een grootere dieptecijfer op de baar was bereikt dan vroeger; wol had zich op de oude diepte het vaarwater van 2.4 KM. tot 8 KM. verbreed en vertoond zich eenige neiging tot grootere verdieping in het midden daarvan.

De dauw bestaat uit een steenstorting (gewicht der stenen 180 tot 0300 KG.) op een 12.2 M. breedte laag zinkstukken. De kruin reikt volgens de teekening tot halverwege laagwater.

Omtrent de constructie kan het volgende worden opgemerkt.

Men is begonnen met op onderlinge afstanden van 4.58 M. dwars op de richting van den dam jukken te heien.

Elk juk bestaat uit vier 18.3 M. lange palen, waarvan de koppen 7 M. boven laagwater uitsteken, welke palen aan liet boveinde door een horizontale gording verbonden zijn. Deze gordingen dragen twee stel langsliggers, waarop spoorstaven voor liet transporteren van bouwstoffen zijn bevestigd. Men verkrijgt zodoende twee sporen, elk van 0.915 M. wijdte, welke assen 3.97 M. uit elkaar liggen.

Do jukken beslaan de binnenste helft der breedte van den dam.

Men brengt daarna twee stel zinkstukken aan.

Het eerste stel, 6.1 M. breed, komt onmiddellijk onder de sporen. Het andere stel, van gelijke breedte, onmiddellijk daarbuiten.

Do eerste stukken worden gemaakt op houten roosters, die onder de sporen zoodauidig opgehangen zijn, dat zo kunnen kantelen als het stuk gereed is. Deze stukken worden dus om de palen heen gemaakt.

De andere stukken, waarin natuurlijk geen gaten voor palen behoeven te zijn, worden op den vasten wal gemaakt en op wagens over liet spoor naar de plaats van zinking vervoerd. Deze wagens hebben een bovenstel, dat liet mogelijk maakt het stuk naar buiten te laten afglijden. Met behulp van touwen wordt het dan op de juiste plaats gezonken. Do zinkstukken van het eerste stel, die den grootsten steenlast moeten dragen, bestaan uit vijf, die van het andere stel uit drie rijlagen.

Do eersten verkrijgen een lengte van 19.52 M., do anderen van 6.1 M. Deze laatste zijn dus vierkant.

De steen, een soort van harde basaltlava, wordt ontleend aan een groeve, die 192 KM van het werk verwijderd is. Zij wordt daarheen vervoerd in stoomvaartuigen van 300 tot 450 ton laadvermogen. Door stoomkranen in kipwagens overgeladen, wordt zij over liet materialenspoor door middel van locomotieven van 13 ton gewicht naar de stortplaats getransporteerd. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 10.)

Verslag der Deutsche Rijkscommissie, ingesteld om de verhouding der verschillende zijrivieren van den Rijn tot den hoofdstroom te onderzoeken. — In 1883 werd in den Rijksdag door den afgevaardigde dr. Thilcuus aan den Rijkskanselier verzocht aan een commissie van deskundigen op te dragen om te onderzoeken of en in hoeverre in de laatste jaren zoo veelvuldig voorgekomen hooge Rijnstanden, die vooral voor den wijnbouw zeer schadelijke gevolgen hadden, te wijten zijn aan de bestaande „Stroinverhältnisse" tusschen den Rijn en zijne zijrivieren en zoo ja, welke maatregelen te nemen zijn om daaraan tegemoet te komen.

Aan dit verzoek werd voldaan en de commissie, die in 1884 benoemd werd, stelde, na uitgebreide onderzoekingen, in October 1891 haar eindverslag vast.

Dit is in zes „Resolutionen" verdeeld, welke hier volgende titels een beeld van den inhoud geven.

I. Abfluss und Zurückhaltung der Hochwasser in den höher gelegenen Theilen des Stromgebietes.

II. Regulierungen des Rlieinstromes und seiner schiffbaren Nebenflüsse. Binnenentwässerung.

III. Ueberschwemmungsgebiet und dessen künstliche Einschränkung.

IV. Die Eindeichungen als Schutzanstalten.

V. Der Hochwasser-Meldedienst. — Untersuchung der Hochwassererscheinungen.

VI. Einführung einer einheitlichen Oberaufsicht über die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse des Rlieinstromes.

Het verslag, waarvan, om de veelheid der daarin uitgewerkte onderwerpen, moeilijk een kort overzicht kan worden gegeven, is te vinden in liet *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 10 A.

Normaliseering van de Waal. — In het *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 12 komt een duidelijk artikel voor over de normaliseering van de Waal. Er wordt in medegedeeld welk resultaat tot dusver bereikt is en hoe dit geschiedde.

Voorts wordt een exposé; gegeven van de methode volgens welke thans gewerkt wordt op een doorgaande diepte van 2.70 M. in een ten minste 100 M. brede vaargeul bij den lagen waterstand van 1.50 M. aan de peilschaal te Keulen.

Invloed der normaliseering op ijsgang en dijkbreuken aan de Oder. — In een vergadering der Silezische vereeniging „zur Förderung der Culturtechnik" van 6 Maart jl. werd de vraag gesteld:

„Wat is de reden, dat in de laatste twintig jaar het aantal ontstane ijsdammen in de Oder, en in verband daarmee dat dor dijkbreuken is toegenomen? Zijn de voor de normaliseering der rivier gebouwde kribben hiervan oorzaak?"¹¹

Deze vraag werd door den Wasserbauinspector A. Dittrich in hoofdzaak als volgt beantwoord.

De bewering, die als grondslag voor de vraag dient, dat namelijk de ijsdammen en dijkbreuken in de laatste twintig jaar zijn toegenomen, is volgens hem bepaald onjuist.

Veeleer leert de ondervinding, dat sedert 1859, toen met een stelselmatige verbetering van het zomerbed der Oder begonnen werd, geen noemenswaardige schade aan de dijken bij ijsgang is ontstaan. Er hebben zich wel ijsdammen gevormd, maar deze zijn in den regel weder van zelf opgeruimd, zonder dat ze dijkbreuken hadden veroorzaakt.

Dat die ijsdammen voorkwamen moet geweten worden aan den uiterst gebrekkigen toestand van het winterbed, met welks verbetering eerst in 1890 kon worden begonnen.

Met tal van voorbeelden staft de heer Dittrich deze bewering.

Hij eindigt met te doen uitkomen, dat de kribben, wel verre van een nadcligen invloed uit te oefenen, aan den stroom een vast bed hebben gegeven, de oevers voor afneming bewaren, den waterafvoer bevorderen, aantal, hoogte en duur der hoogwaterstanden verminderen en do j gevaren bij ijsgang temporen. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 16.)

Toestand der waterwegen in Nederland. — In N°. 24 van het *Centralblatt der Bauverwaltung* van 1892, komt onder bovenstaanden titel een korte beschrijving of liever komen eenige aantekeningen voor over onze waterwegen, voor zoover zij voor de binnenscheepvaart zijn bestemd. Volgens den schrijver zijn deze gegevens ontleend aan een bericht van den hoofdingenieur van den waterstaat van dor Sleyden. Na to hebben aangestipt, dat de binnenscheepvaart in

Nederland slechts twee hoofdtypen vnn vaartuigen heeft: het lijnschip en de tjalk, van welke typen eene korte omschrijving wordt gegeven, doet do schrijver eenige mededeelingen over onze rivieren, eigenlijk alleen over de Waal en over de scheepvaartkanalen die hij onderscheidt in: 1°. kanalen in het Engeland; 2°. kanalen in de veenstreken, en 3°. kanalen in het oosten en zuidoosten van het land.

Besproken wordt het onderscheid, vooral ter zake van de sluizen tusschen kanalen, die gemeen liggen met het water der polders, welke zij doorsnijden, en kanalen, die geheel van het polderwater afgescheiden zijn.

"Verder komen do spoorwegbruggen ter sprake en wordt een enkel woord over de verdediging der kanaaloevers in verband met de stoomvaart gezegd.

Eenige regels worden voorts gewijd aan de voeding der kanalen in het oosten en zuidoosten van het land.

Onderzoek betreffende de hooge waterstanden op den Rijn. — Aan het „Centralbureau für Meteorologie und Hydrographio" te Karlsruhe zijn ter bewerking gegeven de uitvoerige gegevens, die de Duitscho Rijkscommissie, hiervoren vermeld, betreffende periodes van hoogwater op den Rijn en zijne nevenrivieren verzamelde.

Het bureau, dat onder leiding staat van den Baudirector M. lionsell heeft zich van die omvangrijke taak gekweten en onlangs de resultaten van zijnen arbeid in twee boekdoelen uitgegeven.

Het eerste van dezo twee handelt over de beste wijze van voorstelling van het verloop van hooge vloedgolven. Wil men — wat natuurlijk voor een gemakkelijk overzicht zeer veel waard 'is — duidelijke graphische voorstellingen van dat verloop ontwerpen, dan stuit men op het bezwaar, dat ten minste met drie stelsels van gegevens rekening is to houden, namelijk met: 1°. den ouderlingen afstand der peilschalen; 2°. do daaraan waargenomen waterstanden; 3o. den tijd.

Verschillende methoden van voorstelling worden nu besproken en ten slotte eene nieuwe, door lionsell bedachte aangehouden, waaruit ook do invloed der zijrivieren blijkt.

In het tweedo deel zijn volgens deze methode de hooge vlooden van October-November 1824, Maart-April 1845, September 1852, Februari-Maart 1876, November-December 1882 en Januari 1883 bewerkt. Daarbij zijn tabellen gevoegd vnn do waterwaarnemingen aan de afzonderlijke peilschalen. In de toelichtingen vindt men voor do beoordeeling van do verschijnselen zeer belangrijke gegevens omtient temperatuur en regenval vóór en tijdens het ontstaan der hooge vlooden.

In het vervolg zal elko hooge vloed op gelijko wijze bewerkt worden. (*Centralblatt de Bauverwaltung* 1802, N°. 24.)

II. WEGEN.

(Bewerkt door A. C. C. G. VAN HEMERT en N. C. H. YERDAM, LL. K. Inst. 1.)

(Do door Inutstgeuieldo bewerkte artikelen zijn aangeduid met *.)

Eene studie over kabelspoorwegen, door A. Yautier. — De schrijver bespreekt daarin do verschillende vraagstukken, welke bij do toepassing van de gebruikelijke stelsels van kabelspoorwegen voorkomen, en geeft praktische wenken, die bij het ontwerpen van nut kunnen zijn (zie ook *Tijdschrift* 1890/91, blz. 21). Na een kort historisch overzicht van do verschillende stelsels, waarin er op gewezen wordt, dat met kabelspoorwegen reeds hellingen bereiden worden

van 03 ten honderd (Vesuvius-baan), terwijl op de adhesiespoorwegen hoogstens hellingen van 5 ten honderd (op do Uctliberg-baan van 7 ton honderd) en op do tandradbanen van 30 ten honderd voorkomen, wordt eerst eene studie gemaakt van het lengteprofiel van den weg. Hiertoe wordt onderscheid gemaakt tusschen spoorwegen met hoen en wedergaanden kabel (*plans inclinés a câble alternatif*), dat zijn die, waarbij de op- en nedergaande treinen slechts door een kabel, die om een bovenwaarts gelegen schijf is geslagen, zijn verbonden, en spoorwegen met kabels zonder eind. Terwijl het lengteprofiel der laatstgomolde spoorwegen gedeelten kan bezitten, die in tegengestelden zin hellen of horizontaal zijn, mag dit bij de eerstgemelde in het algemeen niet het geval zijn. De hellingen van den weg moeten nu zoodanig gekozen worden, dat] do benoedigde beweegkracht en do werking van de remmen I tot een minimum worden teruggebracht. Uit dit oogpunt beschouwd worden achtereenvolgens behandeld:

a. *Spoorwegen met heen- en wedergaanden kabel en met waterballast*, waarbij do drijfkracht gevormd wordt door het gewicht van de met water gevulde reservoirs van den ! dalenden trein. Het gunstigste theoretische lengteprofiel , voor een dergelijken spoorweg — dat is het profiel, waarbij het waterverbruik een minimum is en de trein eene eenparige snelheid verkrijgt, zoodat de remmen geen dienst behoeven to doen — is benaderend een paraboolboog, die | slechts weinig van de rechte lijn afwijkt. Door een voorbeeld wordt nochtans aangetoond, dat do rechte lijn een veel grooteren waterballast en het gebruik van de rem zou noodig maken. Om den trein de veroischte snelheid te geven kan men aanvankelijk don waterballast vergrooten, of, wat verkieslijker is, men kan aan het bovenste gedeelte van don weg een sterkere helling, of aan het benedenste gedeelte eene flauwere helling geven, dan het bovengemelde theoretische profiel vereischt. Daar de vorm van I het terrein niet altijd eene zuinige constructie van I het holle theoretische profiel mogelijk maakt, bespreekt de schrijver verschillende minder gunstige profillen. Is de helling van liet benedengedeelte te flauw, zoo kan men een zwaarder kabel gebruiken dan met het oog op de sterkte noodig is: op do eerste helft van den weg werkt de kabel dan vertragend, op de tweedo liolft versnellend. Is de helling van het terrein beneden echter te steil, zoo kan men ile beide treinen door een compensatie-kabel, die beneden om een schijf met spaninrichting is geslagen, verbinden: is deze kabel zwaarder dan de bovenkabei, zoo wordt hierdoor op het cersto deel van den weg do beweging versneld, op het tweedo vertraagd. Dezo inrichting is onder anderen toegepast op den spoorweg Bienne-Maccolin (kanton Bern). Ook kan men in liet laatste geval onderweg den waterballast gedeeltelijk laten wegloopen, welke inrichting tusschen Lauterbrunnen en Mürren zal worden gevolgd.

b. *Kabelspoorwegen met eigen beweegkracht (plans automoteurs)*. Iliorbij heeft men slechts met een dalend vervoer to doen: do goladen wagens trekken de ledige I omhoog. Men moet hier zoeken naar het profiel, waarbij de wagens zoo zwaar mogelijk geladen kunnen worden, zonder dat de snelheid een zeker maximum overschrijdt of dat geremd behoeft te worden. Ook dit is slechts mogelijk bij cenparigo snelheid, waardoor men ook hier op hetzelfde gunstigste profiel als sub a. vervalt.

c. *Kabelspoorwegen met motor*. Ofschoon ook hier het bovongenieldo theoretische profiel het gunstigste is, kan men zich hier mot minder bezwaar daarvan verwijderen

u is men ook minder beperkt in liet gewicht en in de constructie van de wagens, zoodat daarvoor ook gewone spoorwegwaggonen kunnen dienen, en het gewicht van den opgaande trein ook grooter kan zijn dan dat van den dalenden. Dit stelsel is onder anderen toegepast bij den door een hydraulischen motor bewogen kabelspoorweg tu8chon Lansanne en Ouchy (zie *Tijdschrift* 1877/78, blz. 319).

Gedeelten van verschillende helling in den weg moeten door overgangsbogeu, die bol of hol kunnen zijn, verbonden worden: in het eerste geval zijn geen bijzondere voorzorgen noodig; in het tweede echter moet men zorgen, dat de kabel ook bij de sterkste spanning op de ondersteuningrollen blijft rusten. Hiertoe moeten deze rollen hooger liggen dan de kettlijn (of benaderende parabool), volgens welke de kabel bij de grootste trekkracht zonder tusscheiondersteuning zou afhangen. Kan dit niet plaats hebben, zoo moeten huiprollen *boven* den kabel worden aangebracht, welke inrichting voor de passage van de treinen echter dikwijls bezwaar oplevert (ouder anderen bij den spoorweg Territet-Glion).

De schrijver gaat hierna achtereenvolgens do grootte van de verschillende wederstanden na, die bij do beweging dor treinen moeten overwonnen worden, als: de grootte van den wrijvingscoëfficiënt van den trein, den wrijvingswederstand van de steunrollen en van de schijf aan den bovenkant van het hellend vlak, de stijfheid van den kabel, de inertiekracht van de steunrollen enz, waarna uitvoerig wordt stilgestaan bij de constructie van den kabel en van zijne ondersteuning.

Meestal zijn de steunrollen van gietijzer en hebben zij eene middellijn van ongeveer 30 cM. Om spoedige afslijting tegen te ga-in is haar hals voorzien van een caoutchouc baud (Lausanne Ouchy) of van ecue legering van 10 ten honderd koper, 10 antimoon en 80 tin (Territet-Glion). Ook plaatijzer heeft men voor do constructie der rollen gebezigd (Bienne-Maccolin) ten einde deze rollen ligter te maken.

De kabels voor spoorwegen met personenvervoer zijn tegenwoordig bijna altijd van staaldraad met eene vastheid van 110 a 170 KG. per mm¹. en eene dikte van 1.5 & 3 mm. Met het oog op de slijting moet oen groote zekerheidscoëfficiënt voor den kabel worden aangenomen: bij de Zwitsorsche spoorwegen bedraagt deze 8 ii 14 in normalen dienst, 7 h 13 wanneer de remmen van den opgaanden trein in volle vaart worden aangezet. De kabels moeten vrij dikwijls vernieuwd worden, vooral wanneer zij niet altijd strak gespannen zijn, zoodat zij over den grond kunnen slepen, of wanneer zij door vochtige tunnels moeten gevoerd worden. Te Lausanne-Ouchy bijvoorbeeld geschiedde do vernieuwing nadat de kabel een weg van 40 tot 6000 KM. had afgelegd; te Territet-Glion echter, waar de genoemde ongunstige omstandigheden niet aanwezig zijn, was de levensduur veel aanzienlijker.

Het gewicht van de gebruikelijke kabels, met inbegrip van do teerlaag, waarmede zij bedekt worden, bedraagt gemiddeld $p = 0.0075 nd^2$ KG. por M., als n liet aantal draden en d hunne dikte in mm. is. Do dikte van den kabel is gemiddeld $D = \sqrt[3]{350p}$ mm.; do trekvastheid 102 nd- KG.

Bij do berekening van de noodige doorsnede is liet volgens den schrijver niet noodig om de spanningen, die door de buigingen van den kabel om de schijven en do steunrollen worden veroorzaakt, in rekening te brengen; zij zijn zeer moeilijk te berekenen en kloiner dan men meestal aan-

neemt, en worden door den grooten zekerheidscoëfficiënt voldoende opgewogen.

Van den kabel hangt do veiligheid van het verkeer voor liet grootste gedeelte af, daar men op steile hellingen niet altijd op de remmen rekenen kan. Ongelukken ten gevolge van hot breken van don kabel zijn in Europa echter nog nooit voorgekomen. Het herstellen van een gebroken kabel geschiedt door de beido te verbinden uiteinden over eene lengte van bijvoorbeeld G M. los te draaien, vervolgens do eerste streng 1 M., do tweede 2 M. enz. in te korten en ten slotte do strengen van beido uiteinden op nieuw ineem te draaien. Wordt (loze bewerking door een bekwaam werkman verricht, zoo behoudt de kabel nagenoeg zijne oorspronkelijke middellijn en verliest hij slechts $\frac{1}{8}$ van zijne vastheid.

Na de wijze van bevestiging der kabels aan de wagons behandeld te liebbeu, gaat do schrijver vervolgens over tot de beschrijving van de reminrichtingen. Deze hebben hier eene dubbelo taak te vervullen: in gewone omstandigheden dienen zij om do vaart te matigeu of den trein te doen stilstaan; wanneer do kabel breekt, moeten zij echter ook den trein op de helling kunnen houden. Voor het laatste doel is eene automatische reminrichting noodzakelijk. Bij flauwere hellingen dan van 10 op 100 zijn gewone remmen, die het draaien van do raderen beletten, voldoende. Op sterkere hellingen wordt echter bovendien gebruik gemaakt van eene tandradrem, welke grijpt in een tusschen de spoorstaven gelegden heugel volgens Riggerbach of Abt. De druk, dien het tandrad op den heugel kan uitoefenen, wanneer de remmen aangezet zijn, bedraagt volgens de in Zwitserland genomen proeven minstens 1400 KG., doch mag niet grooter dan 2400 KG. worden aangenomen, ofschoon in enkoio gevallen drukken van 4000 KG. zijn waargenomen. Het elcct der tandradrem wordt namelijk beperkt door de omstandigheid, dat de reactie van den heugel den wagen tracht op te ligten. Bij steile hellingen brengt men hiortogen haken aan, die aan den wagon bevestigd ziju en die grijpen, hetzij onder de flenzen van de \bullet -vormige wangen van den heugel van Kiggerbach, hetzij onder de dubbele heugelstang van het stelsel van Abt. Verschillende afbeeldingen van reminrichtingen worden door den schrijver gegeven en beschreven, met name die van de interessante inrichting van de op een helling van 57 op 100 rijdende wagons te Territet-Glion.

De inrichting van den weg is thans aan de orde. Bij flauwe hellingen behoeft voor verschuiving van den weg geen vrees te bestaan. Bij den spoorweg Lausanne-Ouchy heeft men zelfs bij hellingen van 12 ton honderd geen verschuiving waargenomen. Bij steile hellingen worden de dwarsliggers echter door twee in do lengterichting van don weg doorlopendo muurtjes, soms trapvormig bewerkt, ondersteund en vastgehouden. Het rechte alignement voor den weg is het voordeeligst; nochtans kunnen ook bochten voorkomen; dit geeft alleen wat moer slijtage voor den kabel. Bij den spoorweg van Rives naar Tlionon (Savoie) komen bijvoorbeeld bochten van 50 M. straal en gelegeu in hellingen van 22 ten honderd voor. De kruisingsplaats der treinen in het midden van den weg is natuurlijk steeds voor dubbel spoor ingericht. Op do andere plaatsen treft men soms enkel spoor aan (Glossbachspoorweg), in welk geval do kabel op liet kruispunt onder tien spoorweg door moet gaan. Bij andere spoorwegen heeft men boven de kruisingsplaats twee sporen met óón gemeenschappelijke spoorstaaf, beneden echter enkel spoor (Lausanne-Ouchy). Wederom andere banen hebben overal dubbel spoor (Territet-

Glion). Meestal is de spoorwijdte 1 M. en de breedte der wagons 2.20 M.

Behalve de steunrollen lieft de kabel voor de overbrenging van de beweging nog schijven of trommels noodig, die in liet hoogste punt van het hellend vlak, bij kabels zonder eind echter ook in een willekeurig tusschenpunt, kunnen geplaatst zijn. De invloed van deze schijven op de spanningen in den kabel is moeilijk na te gaan, ofschoon men zeggen kan, dat hij bij toenemende middellijn der schijf moet afnemen. In de praktijk wordt de middellijn van schijven en trommels ongeveer 100 maal zoo groot genomen als de dikte van den kabel (bij teledynamische overbrengingen 150 & 200-maal). Wordt de kabel door een vasten motor bewogen, dan is de spanning in het trekkende eind van den kabel grooter dan in dat van het dalende eind. De verhouding dezer spanningen mag

f_j

hoogstens $\sim c^r$ zijn ($e = 2.718$, $f'' =$ wrijvingscoëfficiënt $= 0.06$ voor geteerde kabels, $s =$ boog van de schijf die door den kabel omspannen wordt, $r =$ straal van de schijf), wil de schijf den kabel medenemen. Is deze verhouding groot, zoo moet de kabel meermalen om de trommel geslagen worden, of wel de wrijvingscoëfficiënt door toepassing van wigvormige halzen in de schijven of van Fowler'sche schijven vergroot worden. De beide laatste middelen zijn echter nadeelig voor den kabel.

Daar de kosten van tractie bij kabelspoorwegen veel geringer zijn dan bij andere spoorwegstelsels, kan men zich ook grootere opofferingen voor de constructie van den weg getroosten dan bij deze. Eene uitvoerige tabel, aan de Zwitsersche spoorwegstatistiek ontleend, toont dit aan. Verschillende hulpmiddelen worden dan ook ter exploitatie aangewend: te Lausanne-Ouchy bijvoorbeeld heeft men ter verkrijging van de noodige waterkracht een kanaal van 14 KM. lengte moeten graven; voor den Biennomaccolin pompt eene stoommachine het water voortdurend naar een 450 M. hoog gelegen reservoir; de motor voor den Biirgenstock-spoorweg is een dynamo, die op het hoogste punt van het hellend vlak is geplaatst en die gedreven wordt door de in elektriciteit omgezette energie van een op 4 KM. afstand gelegen bergstroom enz. De groote verscheidenheid in situatie en in de hulpmiddelen voor de beweging maakt eene vergelijking van de aanlogkosten per KM. voor de verschillends kabelspoorwegen niet mogelijk. Elk ontwerp eischt eene geheel zelfstandige studie.

Wat de snelheid van den kabeltrein aangaat, deze is meestal gering, bijvoorbeeld 2 à 4 M. per secunde op de flauwe hellingen, 1 à 1.5 M. op de steile hellingen van 30 tot 50 ten honderd. De tarieven zijn zeer veranderlijk en hangen grootendeels van de drukte van het verkeer, doch ook van de meerdere of mindere concurrentie met andere middelen van verkeer af, zooals uit eene opgaven blijkt.

Do schrijver trekt uit zijne belangrijke studie het besluit, dat de kabelspoorweg niet gevaarlijker zijn dan eene ander spoorwegstelsel; dat liet tracé echter somtijds moeilijker is en dat ook de samenstelling der treinen, alsook de wegovergangen meer moeite opleveren; dat de kabelspoorweg daarentegen dikwijls het eenige middel zijn om grootte hoogten te overwinnen en om op goedkoopere wijze van waterkracht voor de beweging te kunnen gebruik maken; dat daarom bij het ontwerpen van spoorwegen ook de kabelspoorweg onder bepaalde omstandigheden voor eene vergelijking met andere stelsels in aanmerking

komt. (*Nouvelles Annales de la Construction* 1801, Aout, Septembre, Octobre, Decembre; 1892, Février, Mars.)

Over den bouw en de exploitatie van de Bosnisch-Herzegovinische Staatsspoorwegen en in 't bijzonder van de tandradbaan tusschen Sarajevo en Konjika hield F. Pfeuffer eene uitvoerige, zaakrijke voordracht in de Oostenrijksche Verconing, die — opgeluisterd door vele afbeeldingen zoowel van weg en werken als van materieel — afgedrukt is in *Zeitschrift (les oesterr. hui. u. Arch. Vereins)* 1892, 22 en 23.

De werken ter verbreding van den Great-Western-Spoorweg tusschen Maidenhead en Didcot worden beschreven; en door afbeeldingen toegelicht in *Engineering* 1892, April, blz. 401. Een van de moeilijkste werken is de verbreding van de beroemde steenen brug van Brunei over de Theems te Maidenhead. Aanvankelijk eene ellips van 39 M. wijdte en 7.09 M. pijl, heeft de binnenwelflijn der gewelven ten gevolge van zettingen in het metselwerk hare elliptische gedaante verloren. De moeilijkheid bestaat in het doen aansluiten van het zuiver elliptische nieuwe gedeelte aan liet oude gewelf, en in het voorkomen van zettingen van het gedeeltelijk op ouden grondslag rustende nieuwe metselwerk.

De laschverbindingen van Vignole-spoorstaven, door A. Wöhler. — Na de meening van Rüppell (zie *Tijdschrift* 1890/91, blz. 32G) als zouden de sterke schommelingen der wagons op de Duitsche spoorwegen bijna uitsluitend aan de constructie van de wagons te wijten zijn, wederlegd te hebben, geeft schrijver als zijne inoening te kennen, dat de oorzaak hoofdzakelijk in de zijdelingsche laschverbindingen der spoorstaven moet worden gezocht, en dat deze naar de ondervinding der laatste 40 jaren in zooverre rijp zijn om veroordeeld te worden, als alle vormen en versieringen, die men tot nu toe heeft uitgedacht, de hoofdoorzaken voor het mislukken der proefnemingen niet hebben kunnen wegnemen. Volgens schrijver zijn alle bezwaren het best te overwinnen door de toepassing van bruglascchen (vergelijk *Tijdschrift* 1891/92, blz. 19S), waarvoor hij een ontwerp mededeelt, dat wel de aandacht verdient. De spoorstaafuiteinden worden daarbij ondersteund door een gewalste overbrugging der Inschdwarliggers, welke tevens dient als onderlaschplaat der spoorstaafvoeten. Boven de voeten komen ovencons gewalste lascliplates te liggen, die door eigenaardig gevormde haakbouten met dubbele moeren of spieën worden nedergedrukt. Deze bovenlaschplates hebben een opwaartsche flauwe kromming, zoodat zij alleen met hare boven de Inschdwarliggers gelegen uiteinden op de spoorstaafvoeten drukken. Opstaande ribben van de onderlaschplaat, waartegen haakbouten en bovenlaschplates drukken, beletten de zijdelingsche beweging der spoorstaafuiteinden. (*Centralblatt der Bauverordtung* 1892, N^o. 20.)

Over de bevestiging van de spoorstaven aan de dwarsliggers geeft dr. H. Zimmermann eenige zeer merkwaardige beschouwingen ten beste, waarbij de vraag overwogen wordt of het algemeene streven om spoorstaaf en dwarsligger zoo vast mogelijk aan elkander te verbinden wel juist is, en of het niet doelmatiger zou zijn om eene zekere beweging van de spoorstaaf ten opzichte van haar ondersteuningsvlak mogelijk te maken. Aanleiding tot deze vraag gaven verschillende praktische ervaringen. In de eerste plaats haalt de schrijver proefnemingen aan, welke op eene 1500 M.

lange sectio der duitsche Rijksspoorwegin zijn gedaan in een zeer zwaren bovenbouw (spoorstaven van 0 M. langte en 37 KG. per M. gewicht, rustende op 11 ijzeren dwarsliggers van 2.70 M. lengte en 71 KG. gewicht), waarbij spoorstaaf en dwarsliggers buitengewoon vast aan elkander verbonden waren. In weerwil van de grootste zorgen was de toestand van den weg ongunstig: de ballastlaag bleek namelijk buitengewoon snel af te slijten en in korten tijd tot poeder verbrijzeld te worden, dat bij nat weder de dwarsliggers met eene sliklaag omhulde. Do spoorwegdirectie te Straatsburg schreef dit toe aan de *te vaste* verbinding, waardoor de dwarsligger geheel de bewegingen van de spoorstaaf moest volgen en zoodoende telkens als een hamer op de bedding terecht kwam.

Uit een verslag der spoorwegdirectie te Hannover, omtrent de doelmatigheid van verschillende beproefde stelsels van spoorwegbovenbouw, wordt verder medegedeeld, dat de houten dwarsliggers steeds aan alle oischen voldeden, terwijl daarentegen de ijzeren dwarsliggers bij zwaar vervoer niet vast genoeg bleken te liggen. Uit in verband gebracht met een ander gedeelte van het verslag — waarin gezegd wordt dat de spoorstaafbevestiging met haaknagels op de houten dwarsliggers niet voldeed, terwijl de bevestiging op de ijzeren dwarsliggers weinig te wenschen overliet — doet de vraag rijzen of de houten dwarsliggers juist daarom niet beter lagen dan de ijzeren, omdat zij *minder vast* aan de dwarsliggers verbonden zijn dan deze.

Eene gelijke ervaring spreekt uit eene verhandeling van de Amerikaansche Civiel-ingenieurs-vereeniging (jaargang 1891, blz. 234), waarin geconstateerd wordt, dat de goede bevestiging van de spoorstaven in het algemeen gepaard gaat met eene slechte ligging van de dwarsliggers.

Itetzelfde nam de schrijver waar op eene lijn met stoorrails nabij Berlijn, die in weerwil van haren ouderdom toch in opmerkelijk gunstigen toestand verkeert. Het bleek dat op deze lijn de stoelen niet vast aan de dwarsliggers zijn verbonden, en dat ook de baanopzichter voor zich zelf reeds de opmerking had gemaakt, dat de bovenbouw — na het inbrengen van nieuwe dwarsliggers of na het opnieuw vastzetten van de stoelen — eerst dan rustig lag, wanneer de stoelen een weinig van de dwarsliggers waren losgeraakt. Ook de sterke afslijting van de zijkanalen der nagels en van de gaten in de stoelvoeten bij de looggeroemde engelsche spoorwegen spreekt voordien voortdurend op en nedergang van de stoelen ten opzichte van de dwarsliggers bij het passeeren van de treinen.

De schrijver gaat nu na of van deze ervaringen ook eene theoretische verklaring kan gegeven worden. Hij toont aan, dat bij het passeeren van een last over de spoorstaaf *steeds* sommige dwarsliggers van de bedding worden opgeligt, bijaldien de spoorstaaf onwrikbaar aan de dwarsliggers is bevestigd, tenzij de zwaarte van den bovenbouw groot genoeg is om dit te verhinderen. Daar dit laatste volgens de berekening des schrijvers echter een veel zwaarder bovenbouw zou vorderen dan gebruikelijk is, laat zich nu hierdoor de uiterst nadeelige invloed, die voortdurend opheffingen en dalingen van de dwarsliggers op de bedding moeten uitoefenen, gemakkelijk verklaren. Een ongunstige toestand van de bedding is echter ook voor dwarsligger en spoorstaaf nadeelig, zoodat allereerst voor eene rustige ligging van de dwarsliggers in de bedding moet gezorgd worden, en men beweren kan, dat het beter zijn zal om de spoorstaven op de dwarsliggers, dan deze op de bedding te doen hameren. Vandaar ook dat de vraag overweging verdient of het niet wenschelijk is om de spoor-

staaf van den beginne af zoodanig te bevestigen, dat zij wel is waar verhinderd is om zich zijdelings te verplaatsen of te kantelen, maar dat zij zich toch min of meer van den dwarsligger kan verwijderen. Do schrijver geeft eene schets hoe dit donkbeeld kan verwezenlijkt worden. De spoorstaaf moet daartoo eerstens vast aan eene onderlegplaat verbonden worden, ten einde kanteling te voorkomen en het indringen van den spoorstaafvoet in den dwarsligger te verminderen. Deze onderlegplaat mag echter niet vast aan den dwarsligger verbonden worden, maar moet langs haaknagels of beter nog langs glijstukken, die aan de dwarsliggers vast verbonden zijn, aan die door hunne breedte aansluitingsvlakken minder aan afslijting onderhevig zijn, in verticalen zin beweegbaar zijn. Ofschoon geen uitgewerkt ontwerp voor eene doelmatige bevestiging biedend, zijn de beschouwingen des schrijvers eene nadere overweging ten volle waardig. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 22.)

Over de toepassing van tasters (Druckschienen) bij centrale stelinrichtingen van wissels handelt eene studie van den hoofdingenieur der Oostenrijksche Staatsspoorwegen G. Rank. Ofschoon eene centrale stelinrichting niet gepaard behoefte to gaan met eene centrale inrichting tot het vastzetten of grendelen van de wissels, zoo is deze combinatie toch do meest praktische, zoodra liet aantal wissels groot wordt. Daar nu voor de grendeling overeenkomstige toestellen (liefboomen, transmissies, enz.) gevorderd worden als voor het stellen van de wissels, heeft men getracht de inrichting zoodanig te treffen, dat gelijktijdig met het stellen van de wissels de vastzetting in de beide eindstanden verkregen wordt. Een nadeel van de centrale stelling ten opzichte van de locale is echter, dat de ver af liggende wissels gemakkelijker omgelegd kunnen worden wanneer er nog voertuigen op de wissel staan. Bij de keuze van de middelen om dit te verhinderen komt het er op aan of men zich vergenoegt met het vroege omleggen van de wissels bij het binnenkomen of vertrekken van geheele treinen te verhinderen, of wel dat men dit doel ook bij den rangeerdienst wenscht te bereiken. Tot dit laatste doel worden vooral in Engeland „tasters" (*Druckschienen*) gebruikt. Zij kunnen in twee groepen verdeeld worden: 1^o. die welke in normalen stand zóó laag liggen, dat zij niet met de wielbanden der voertuigen in aanraking zijn en slechts dan daartegen drukken, wanneer men tracht de wissel om te leggen op het oogenblik dat er nog een of meer raderen op de wissel staan; 2^o. die, welke omgekeerd in normalen stand boven de spoorstaven uitsteken en die door de voertuigen worden nedergedrukt, waardoor omlegging van de wissel belet wordt. De schrijver gaat nu de verschillende constructies na, die in Engeland, Nederland en Duitschland in toepassing zijn gekomen. De voor- en nadoelen vergelijkende komt hij tot de conclusie, dat de tasters in het algemeen zonder noodzakelijkheid niet zouden moeten worden toegepast, daar zij geen absolute zekerheid geven, en dat men zo liever door andere veiligheidsmaatregelen, althans ten deele, moet trachten te vervangen. Vooral is dit het geval voor het doorlooppoud verkeer met personentreinen, waarbij men, door de grendeling der wissels voor den gohoden duur van den rit over de wissels, de tasters niet noodig heeft. Slechts voor den rangeerdienst op drukke stations, waar ontsparingen tot ernstige stoornissen van het verkeer op de hoofdlijnen zouden kunnen aanleiding geven, zijn de tasters op hunne plaats. Vandaar hunne veelvuldige toepassing op engelsche stations. (*Zeitschrift der oesterr. Ing. u. Arch. Vereins* 1892, N^o. 18.)

* Machinaal opbrengen van het ballastbed op spoorwegen. — Door „the Glasgow and South Western Railway Company“¹ is een stelsel van wagens ingevoerd, uitgevonden door den heer Rodger, waarmede het ballastbed in veel kortoren tijd en niet minder kosten kan worden gestort en in orde gebracht, dan dit met handenarbeid mogelijk is.

Het bestaat in do eerste plaats uit zoogenaamde „hopperwagens“¹, die van binnen don vorm van oen driezijdig prisma hebben met een van de ribbon naar onder gekeerd. In het onderste deel bevindt zich een klep, die door oen hefboom kan worden geopend en waardoor do ballast, op gelijke wijze als bij een hopperbarge, kan worden uitgestort. Hot laagste punt bevindt zich slechts 10" (25.4 cM.) boven het spoorstaafvlak, zoodat er niet te veel op een punt kan worden gestort. De bak is van hout doch stevig door hoekijzers gesteund on hij kan aan iederen gewonen zandwagen worden aangebracht. Achter dezo hopperwagens wordt een ploeg gespannen, bestaande uit een waggon waaraan twee gebogen hellende vlakken van plaatijzer zijn bevestigd, die naar verkiezing looger of lager gesteld kunnen worden. Dezo vlakken hebben zoodanigen vorm, dat de ballast van het midden naar do zijden wordt verschoven en gelijkmatig verspreid, zoodat het bed hiermede geheel gereed kan worden gemaakt. Afbeeldingen met beschrijving in *Engineering* 1892, February 2G, blz. 270.

* Snelheden van elektrische trams. — Na to hebben gewezen op het gevaar van grooto snelheden van trams in dichtbevolkte steden, en op do onbetrouwbaarheid van vele berichten uit Amerika omtrent ongeloofelijken snelheden, deelt de schrijver eenige cijfers mede, ontleend aan de „The Electrical World“¹ omtrent goed geconstateerde snelheden van een elektrisch tram in Buffalo.

De lijn loopt van „Mainstreet“¹, in het centrum der stad, naar „Hertle Avenue“¹, oen van de buitenwijken, een afstand van 4½ mijl (7.2 KM.). Do snelheden worden automatisch opgeteekend door een troinsnelheidsmeter van Boyer en spanning on stroomsterkto werden elke 15 soeonden afgelezen. Het rijtuig met een totaio longto van 35' (10.7 M.) rustte op twee bogies, ieder voorzien van een motor. Gedurende do ritten werden do motoren verwisseld ledig bedroeg hot gewicht 21 000 of 22 000 pond (9500 of 9900 KG.), afhangende van do soort dor motoren.

Van do verschillende ritten worden oen reeks van cijfers medegedeeld, waarvan wij slechts op enkele do aandacht vestigen. Do fraaiste rit was de volgende: Over een afstand van 200 yards (183 M.) na het aanzetten werd een snelheid bereikt van 10 mijl (25.7 KM.) in het uur on deze nam too tot 21 mijl (33.8 KM.) en bleef over oon lengte van 300 yards (274 M.) behouden. Uit de proeven bleek, dat snelheden van 15 mijl (24.1 KM.) tot do gewono behoorden en beneden do 10 mijl (1G KM.) kwam men bijna nooit. Het vermogen wisselde af van 11 tot 20 elektrische paardkrachten, de spanning van 48G tot 494 Volts en do stroomsterkto van 17 tot 29 Ampères.

Do schrijver meent, dat snelheden als do bovengenoemde in Engeland tot do onmogelijkheden zullen blijven bohooren, omdat inon niet als in Amerika allo belangen laat wijken voor snelle middelen van vervoer en men door ongelukken, die onvermijdelijk worden, telkens tot voorzichtigheid wordt aangespoord, terwijl men in Amerika die ongelukken minder telt en als een noodzakelijk kwaad beschouwt. (*Engineering* 1892, January 8, bladz. 4S.)

* Tenderlocomotief voor de Staatsspoorwegen in Nieuw Zeeland. — Dezo locomotief, ontworpen door den hoofdingenieur, den lieer Rotherham, is van een in do Koloniën geheel nieuw typo on in dienst gesteld voor liet zware vervoer op do Wellington-lijn, waar hellingen van 1 op 33 on bochtou met een straal van 5 chains (100 M.) voorkomen. De machine heeft drie gekoppelde assen, voor on achter een tweewielige bogio on hot gewicht (3G ton) is als volgt over do asson verdeeld, 5S ton op eiken van do bogies on 8£ ton op elke van de gekoppelde assen. Do cilindors liggen buiten do frames, die slechts 92 cM. van elkander verwijderd zijn en do schaarbeweging is die van Walschaert. Opmerking verdient, dat do dwarsnaden van don ketel slechts onkel geklonken zijn, alleen de langsnaden zijn dubbel. Do ronde romp bestaat uit platen van Lowmoor ijzer ter dikte van 7hc" (11 niM.), do middellijn bedraagt 3G" (10G inM.) en do stoomspanning 1G0 pond per vierk. eng. duim (11.2 atrn.).

Het verwarmd oppervlak in de vlampijpen bedraagt: G80 vierk. voet (G3 M²), in do vuurkist: 60 vierk. voet (5.6 M²), te samen 740 vierk. voet (68.G MV, inhoud der tonderbakkon 800 gallons (3.G3 M³), inhoud der kolonruimte 70 kub. voet (1.898 M³). Yorschillendo langs- en dwarsdoorsneden vindt men in *Engineering* 1892, January 29, bladz. 136.

* Salonwagen voor de Staatsspoorwegen van Kieuw-Zeeland. — Ton einde do lange en vermoeiende reizen in liet noorden en zuiden van het eiland voor do reizigers meer dragelijk to maken zijn door den ingenieur Rotherham een aantal salonwagens ontworpen en sinds cenigen tijd in dienst gesteld, die oenigszins afwijken van don gebruikelijken vorm. Aan beide einden is een balcon aangebracht en langs do eeno zijde van hot rijtuig loopt ongeveer over do halvo longto oen gang, die aan do buitenzijde door oen hekwerk is afgesloten en aan den binnenkant toegang geeft tot de verschillende afdeelingou. Do ruimte naast dezen gang is in drieën verdeeld, twee compartimenten eerste klasse on een toiletkamer, die door dubbele wanden, opgevuld met slakkenwol, van het overige is afgescheiden liet tweede gedeelte van den wagen heeft oen oxcntrischen langsdooorgang, aan do eeno zijdo waarvan een bank in de langsrictiug en aan de andere zijdo vijf banken in dwarsrichting zijn aangebracht In een van de afdeelingen •voor rookers zijn tafeltjes aanwezig, die echter kunnen worden weggeschoven, terwijl do ruimte tusschen do banken kan worden dicht gemaakt en dus do afdeeling voor slaapplaats kan worden ingericht. Do zittingen zijn allo bekleed mot buffelleder on do betimmering is in licht en donker hout uitgevoerd. Do wagon ter lengte van 39' 6" (9.5 M.) rust op twee vierwielige bogies on weegt ledig 12 ton of, daar hij ingericht is voor 3G reizigers, per persoon 330 KG. (*Engineering*, 1892, April 15, blz. 47G.)

* Gemeenschapssignalen voor treinen tusschen passagiers en machinist. — Do heer Thomas Urquhart, do bekende ingenieur van den „Grazi-Tsaritsin“¹ spoorweg in Zuid-Rusland, deelt in *Engineering* 1892, January 22, blz. 121, mede dat hij, nadat in 188G de automatische vacuumrom aldaar was ingevoerd, geslaagd is in het aanbrengen van ecu toestel, waardoor de reizigers don machinist kunnen waarschuwen, wanneer gevaar dreigt, en dat blijkens de proevon aan allo eischen voldoet. Vroeger had men reeds getracht dit doel to boroiken door hot aanbrengen van een koord, langs den gehcelen trein, dat op do fluit dor machino werkte, en dat van uit elk compartiment in werking kon worden gesteld. De noodzakelijkheid om eerst

een venster te openen en den draad, die niet gespannen kon zijn, zeer ver neder te balen, leverde groot bezwaren op. Nu kon, na de invoering van de automatische rem, waarbij deze van uit elk compartiment kon worden aangezet, de machinist wel aan den vacuummoter zien of er geremd werd, doch dit middel faalde dikwijls en liet is voorgekomen, dat hij, niettegenstaande er geremd werd, nog meer stoom toeliet om den wederstand, waarvan hij de oorzaak niet giste, te overwinnen.

Urquhart heeft nu op de machine in de luchtleiding van de rem een diaphragma aangebracht, dat door een hefboom in verbinding staat met een klep van de stoomfluit. Onder de werking van een spiraalveer en den luchtdruk aan de eene zijde en liet luchtledig der leiding aan de andere zijde is liet diaphragma in zoodauiden stand, dat het klopje gesloten blijft. Wordt er geremd, dan verplaatst zich het diaphragma door de vermindering van het luchtledig en de fluit komt in werking. De machinist is dus gewaarschuwd en hij kan den stoom afsluiten en zoo noodig de rein nog sterker aanzetten.

Volgens den heer Tarry Politt (*Engineering* 1892, February 12, blz. 213) is een bezwaar dezer inrichting, dat de fluit telkens bij het remmen in werking komt, terwijl zijns inziens de machinist het in zijn macht moet hebben den trein niettegenstaande het remmen van een passagier, nog een zekeren afstand te doen loopen, ten einde een mogelijk gevaarlijk punt voorbij te rijden. Deze heeft daarom bij de personentreinen van den „Manchester, Slief-field, and Lincolnshire“¹ spoorweg aan ieder rijtuig een klepjo verbonden, waardoor de reizigers in staat zijn ongeveer met halve kracht te remmen. De machinist merkt dit door de vacuummeter en zoo noodig zet hij nu de rem met volle kracht aan of herstelt door den grooten ejector het luchtledig, zoodat de remblokken worden losgemaakt. Tevens wordt door liet openen van de klop in het betreffende compartiment een signaalarm zijdelings buiten liet rijtuig zichtbaar, waardoor blijkt, van welke plaats geremd is.

* Sneltrain-locomotief met dubbel ketel, ontworpen door de heren Salomon en Flaman voor den Franschen Oosterspoorweg. — Van (loze machine worden uitvoerige afbeeldingen met beschrijving gegeven in *Engineering* 1892, March 25, blz. 91, April 8, blz. 432 en April 22, blz. 557. Zij is bestemd voor de zware personentreinen tusschen Parijs en de St. Gothard-tunnel, waarvan het gewicht in de laatste jaren is toegenomen tot 200 220 ton, terwijl het aantal wagens, met inbegrip van een slaapwagen, gewoonlijk 18 tot 20 bedraagt. Ten einde de vereishte snelheid van 40 mijl (74.18 KM.) op die gedeelten van de lijn, waar de meeste bochten en hellingen voorkomou te kunnen behouden, had men tot heden gewoonlijk van een voorspanlocomotief gebruik moeten maken. Om nu met één machine te kunnen volstaan, heeft men deze ontworpen met een kotol, geheel gevuld met water en vlampijpen en daarboven een tweeden ketel aangebracht voor de atoonirunito. Daalde de rondo romp, die tusschen de drijfwielen ligt, niet grooter gemaakt kan worden en langer vlampijpen wol een grooter verwarmd oppervlak, maar tevens een slechter trek geven, was dit het oenigo hulpmiddel om meer vermogen te verkrijgen. In verband met liet groot aantal vlampijpen is de Vuurkist zeer ruim ontworpen en geeft dus gelegenheid voor een volledige verbranding. De topplaat is gebogen en van gegolfd staalplaat, waardoor de verankering grootendeels vervalt. Een watervuurbrug, systeem Ten Brink,

helpt mede om hot verwarmd oppervlak te vergrooten. De geliccle ketel is van staal, behalve de frontplaat van de buitenvuurkist en de verbindingshulzen van beide ketels, de eerste wegens den sainingestelden vorm, de laatste wegens de gewelde naden. De ketel rust vooraan op een vierwieligen bogie en achteraan op twee paar gekoppelde drijfwielen. De bogie heeft hier een tweeledig dool, ten eerste het gemakkelijk rijden door bochten en ten tweede de spoorstaven te belasten voordat zij door de drijfwielen worden gedrukt. De ontwerper beweert namelijk dat de wederstand van de rails tegen achteruit schuiven in onbelasten toestand zeer gering is. Toch hebben in Engeland op den „Loudon-Bi'gthon and South Coast“^M-spoorweg locomotieven met de drijfwielen vóóran zeer goed voldaan. De machine heeft verder buitencylinders, die achter de bogie zijn aangebracht, met liet doel het springen, ten gevolge van den veranderlijken leiderdruk te verminderen. De schaarbeweging is die van Stephenson met de excentrieken buiten gelegen. Het roosteroppervlak bedraagt 2.41 M²., liet totaal verwarmd oppervlak 180.5 M²., namelijk 13.6 M² in de vuurkist, 2.25 M² in de vuurbrug en 164.6 M² in de vlampijpen. Vergeleken bij de vroegere machines is het verwarmd oppervlak met 54[^] ten honderd en de doorsnede der vlampijpen met 17 ten honderd vermeerderd. Het totale gewicht is: 54.9 ton, waarvan 22.7 ton op de bogie; de stooinspanning 12 atmosferen en de trekkracht 6050 KG.

* Verwarming van spoorwegrijtuigen. — Do schrijver begint met op te merken hoezeer deze in Engeland, behoudens enkele uitzonderingen, nog te wonschen overlaat. Do nadoe-len en last van warmwaterstoven worden opgesomd en het brandgevaar besproken, dat verwarming met briketten bij eveilueelo botsingen kan opleveren. Dan wordt er op gewezen hoe Amerika in dit opzicht het Vereenigd Koningrijk en liet Vasteland vooruit is, en worden enkele van de doelmatigste inrichtingen, daar in gebruik, verklaard en door verscheidene figuren toegelicht. Do behandelde toestel werd geconstrueerd door „the Consolidated Car-Heating Company“ in Albany N. Y., U. S. A. en toegepast op 8000 rijtuigen. Door een buisleiding langs den geheelen trein, voorzien van buigzame koppelingen tusschen de wagens, wordt stoom uit de locomotief gevoerd naar elk rijtuig. Daar aanraking niet platen, die een temperatuur bezitten van 212° F. of hooger, voor de reizigers als zeer onaangenaam beschouwd wordt, maakt men niet direct van den stoom gebruik, maar laat dezen eerst condenseeren. Daartoe dient een mengtrommel („commingler“), waarin de stoom door tusschenkomst van een reductieklop onder een spanning van slechts 2 lb. (0.14 atmosferen) overdruk wordt toegelaten. Van dit reservoir, geplaatst onder de beide in de lengterichting van hot rijtuig aangebrachte banken, voert een met water gevulde buisleiding langs de zijde van den wagen en keert terug naar het onderste punt van de mengtrommel, waar op nieuw stoom wordt ingespoten, terwijl het overtollige water kan wegvloeien. Dit kan nooit bovoren, daar de opening in de onmiddellijke nabijheid van de versche stoomleiding ligt. Zijn de wagens reeds voorzien van een inrichting voor liet-watervorwarming, dan wordt van een eenigszins gewijzigd toestel gebruik gemaakt, in hoofdzaak bestaande uit een stelsel holle bronzen schijven, die met elkander in gemeenschap staan en waarin het water gevoerd wordt, ongeveer op de wijze van de bekende „Ripponhoizkörper“¹. Elk stol schijven (vijf stuks met een oppervlak van 10 vierk. voet of 0.93 M².) is geplaatst in een gietijzeren bak, waarin do

stoom uit don „comminglor" geleid wordt. Dozo laatste toestel komt steeds voor en is zóó ingericht, dat de vermenging van den stoom en het water geen godruisch veroorzaakt. Hij bestaat uit een peervormig lichaam, waarin do stoompijp met een geperforeerde buis eindigt. De ruimte daaromheen is met kiezelzand gevuld en dit is opgesloten tusschen twee geperforeerde koperen platen.

In ieder rijtuig bevindt zich nog oen eigenaardige roguleer-inrichting voor do temperatuur, waardoor deze nooit dalen kan benoden 68° F., doch willekeurig gesteld kan worden op 70° 72° of 74° F.

Ton slotto worden nog twee stelsels van koppelingen besproken, die ongeveer zijn ingericht als die van do automatische luchtdrukrem. (*Engineering* 1892, Marcli 4, blz. 301.)

* Grootste treinsnelheid. — *Scientific American* deelt in het nummer van 1G April 1892 mede, dat op 2G Februari 11. op den Ceentraalspoorweg van Now-Yersey een snelheid bereikt is, dio allo tot hoden verkregen snelheden verre achter zich laat. De eerste mijl (ougolsch) word afgelegd in 76 secouden, de tweede in 62, de derde in 53. J, do vierde in 45i en de vijfde in 39\ seconden. In het laatste geval bedroeg do snelheid dus 91.7 mijlen of 147.5 KM. per uur. Do machine was een compound-locomotief van de „Baldwiu Locomotive Works". Ofschoon hot liaast onge-loofelijk is moet men hot bericht voor waarheid aannemen, daar de hoofdingenieur van tractie de heer Hofferker liet bevestigt en hijzelf de snelheid opnam toon eeu mijl in 42 seconden gereden werd.

* Bogie-tender-locomotief voor den „Metropolitan Railway" in Londen. — Deze locomotief, ontworpen door den heer J. J. Ilanbury, den hoofdingenieur van do spoorwegmaatschappij eu gemaakt door do hoeren Neilson & Co. „Ilydo Park Locomotive Works" to Glasgow is do eerste machine met binnenliggende cyliuders, die op den onderaardscheu spoorweg in Londen gebruikt wordt. Haar gang is bijzonder rustig en zij loopt zeer gemakkelijk door bochten, dank aan den kleinen vasten radstand 011 aan hot beweeglijk onderstel, dat hier achteraan in plaats van vooraan geplaatst is. Evenals do reeds in gebruik zijnde locomotieven is ook dezo voorzien van een inrichting 011 den afgewerkten stoom in do waterbakken te voeren, waar hij gecondenseerd wordt, in plaats van hem in de atmospheer to doen afblazen. De rem kan als gewone of als automatische vacuumrem worden gebruikt; bovendien is er een hand-schroefrem aanwezig. *Engineering* 1891, December 18, blz. 718 geeft van dezo machine ceno porspectiovischo figuur, een lengtedoorsnede en een lijst van afmetingen.

* Snel monteeren van een locomotief. — Verscheidene fabrieken in Engeland hebben prooven geleverd van in buitengewoon korten tijd monteeren van een locomotief. Onlangs (10 December 1891) is hot tijdsverloop herleid to minder dan 10 uur en daardoor tot op ongeveer de helft teruggebracht bij het in elkander zetten van een goederen-locomotief van den „Great Easten" spoorweg in do werk-plaatsen te Stratford. Ofschoon zulk een „tour ilo forco" in liet algemeen economisch is af to keuren, bewijst hij toch in ieder geval dat de omstandigheden voorhanden zijn, dio tot een zeer voordeeligo methode van werken mooton leidon. Een zoo snelle wijze van opbouwen veroischt toch liet nauwkeurig werken naar mallen volgens volkomen juiste afmetingen, ceno uitmuntendo organisatie, on niet het minst een nauwen band tusschen werklieden eu bazen. Het was

dan ook opvallend hoe allo werklui zich beijverden om een zoo gunstig mogelijk resultaat to verkrijgen 011 zonder dezo algomeeno belangstelling ware do proef zeker minder schitterend uitgevallen.

Toen men te 9 uur 8 minuten 's morgens begon lagen do frame-platen, alleen voorzien van de draagpotleidors en voerhangers, plat op den grond, terwijl allo verdere stukken nog ontbraken. Na 11 minuten werd do eersto klinknagel ingeslagen, 11a 20 minuten do voetplaat bevestigd on na 26 minuten do plaat voor het dragen van do leiders op hare plaats gebracht. Het stellen en bevestigen van do cylinderevoreischte 50 minuten en het ineen zetten van het bewegingsmechanismo 1 uur 15 minuten; 4 uur 7 minuten 11a den aanvang van het werk werd do ketel op zijn plaats gebracht. Deze was reeds van de houten bekuiping en van een deel dor armatuur voorzien, doch rookkast, kap en bokleding waren nog niet aanwezig. Na verloop van 5 uur 27 minuten was de machine met de wielen toege-rust, waarbij do excentriekschijven en de metalen van drijf-en koppelstangen nog moesten worden aangebracht, liet stollen on bevestigen van de schuiven duurde 1 uur 15 minuten en daar men 's avonds ten 5 uur 30 hot werk eindigde en den volgenden dag ton 6 uur weder begon, werd dozo arbeid in twee tempo's verricht. Ondertusschen was hot schilderwerk begonnen en ten 9 uur 10 minuten of na 9 uur eu 47 minuten werkons was do geheolo loecomotief gereed en kon zij do werkplaats verlaten 0111 to worden gophotografeord. 111 denzelfden tijd was do tonder ineen gezet. Dienzelfden dag nog maakte do machine haar proeftocht en werd oumiddollijk daarop in gercgeldon dienst gestold. Sedert hoeft zij voortdurend het vervoer van kolontreinen van gemiddeld 560 ton tusschen Londen en Petorborough bezorgd. Voor hot bouwen van do machine werden 85 werklieden gebruikt, to weten 39 monteers (waaronder drie jongens) 2 smeden, ketolmakers, jongens enz. 44; voor don tender 16 monteers, 16 ketolmakers eu 20 andere werklieden, totaal 52. Verdere opgaven omtrent dezo locomotief bonevens afbeeldingen in half en geheel afgewerkten toestand vindt men in *Engineering* 1891, December 18, blz. 726.

De voegen tusschen de spoorstaven bij de lasschen worden door leeken als do eenige, door vakmannen minstens als een voorname oorzaak van de stooten, welke men bij het rijden ondervindt, beschouwd. In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 24 doelt Wicsnor echter de uitkomsten van proeven mede, dio aantoonen, dat dezo moeniug niet juist is, en dat do stooten nagenoeg uitsluitend door onvoldoende laschverbindiugon worden veroorzaakt. In een godliggend spoor worden de koppen der spoorstaven boven do dwarsliggors van kerven van 3 mM. diepte en 1.5 i\3cM. breedte voorzien, en daarna door een locomotief en ceno draisino met verschillende snelheden bereden. 13jj den rit niet do locomotief werden eerst bij ceno breedte der kerven van 3 cM. zeer onbeduidoude, moeilijk waarneembare schokken ondervonden, terwijl waarnemers, die zoo dicht mogelijk bij do kerven waren opgesteld, bij het passeoren van do locomotief-raderen slechts een bijna onmerkbaar, bij liet passoeren van do tonderraderen een iets duidelijker geruiscli kondon hooron. Dit geruisch schoen bij toenemende snelheid dor locomotief eor af- dan too te nomen. Bij het berijden van hot spoor met do draisino, op welke men het passoeren over do spoorstaaflasschon duidelijk waarneemt, kon men van don invloed der kerven niets bemerken. De schrijver maakt hieruit do gevolgtrekking, dat do schokken niet door do voegen — I die trouwens veel smaller zijn dau do bovcnverineldo kcr-

ven — worden veroorzaakt, maar door onvoldoende lasch-verbindingen.

UI. KUNSTWERKEN VAN WEG- EN WATERBOUW.

(Bewerkt door A. C. C. G. VAN UËMEHT, L. K. Inst. I.)

De waarde van doorbuigingsproeven bij ijzeren bruggen. — Ofschoon erkend wordt, dat eene kleine doorbuiging bij de proefbelasting geen waarborg geeft voor de draagkracht der constructie, wordt in het *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 19, toch opgekomen tegen de meening van een vorigen schrijver (zie *Tijdschrift* 1891/92, blz. 204) als zouden de doorbuigingsproeven van zóó geringe waarde zijn, dat zij gevoegelijk achterwege kunnen blijven en vervangen worden door nauwkeurige berekening en bezichtiging van het werk. Do bezichtiging kan namelijk nooit zóó volkomen zijn of er kunnen gebreken onopgemerkt blijven, vooral aan sommige constructiedelen, die moeilijk toegankelijk zijn (bijvoorbeeld opleggingen van kleine bruggeu). Verschillende voorbeelden worden opgenoemd, waarin eene ongunstige doorbuigingsproef de aanleiding geweest is, dat men dergelijke fouten ontdekt heeft. Ook wordt een geval genoemd, waarbij eene brug eene grootere doorbuiging vertoende dan bij de vorige beproeving, niettegenstaande zichtbare gebreken niet te erkennen waren. Uit een en ander wordt liet besluit getrokken, dat regelmatige beproevingen van ijzeren bruggen recht van bestaan hebben, doch alleen als hulpmiddel om het plaatselijk onderzoek en de statische berekening aan te vullen, niet om dezo te vervangen.

De hydraulische bewegingstoestellen voor draaibruggen. — In eene voordracht in University College to Dundee wijst prof. Claxton Fidler op de verschillende oisehen, die gesteld moeten worden aan de bewegingstoestellen van draaibruggen, die door handkracht, en van die wolke door waterdruk bewogen moeten worden. Bij de eerstgemelde bruggen is het, wegens de geringe snelheid van de beweging, steeds van groot belang om de wrijvingswederstanden zoo klein mogelijk to maken, en dus ook om de brug met gelijke armen to bouwen, zoodat ballast overbodig is. Moet de brug echter snel geopend en gesloten kunnen worden, zooals bij de toepassing van hydraulische toestellen meestal geëischt wordt, zoo gaan dezo regels niet meer door, omdat de arbeid, die noodig is om aan hot geheel eene zekere snelheid te geven, alzoo om zijne traagheid to overwinnen, veel grooter is dan de arbeid die ter overwinning van de wrijvingswederstanden noodig is. Met alle mechanische verfijningen, die dienen om de wrijving te verminderen, wordt in dit geval weinig gewonnen. Daarentegen zal liet hier voordeelig zijn om de brug met ongelijke armen te bouwen en don korten arm zwaar te beballasten, omdat hierdoor het traagheidsmoment der draaiende massa's, bij gelijke grootte der doorvaartoponing, verminderd wordt. Bij de berekening van hot benodigde vermogen der bewegingstoestellen van bruggen, die snel geopend en gesloten moeten kunnen worden, is het daarom niet voldoende om alleen de wrijvingswederstanden in acht to nemen; veel meer is de tijd, waarin men de opening of sluiting wonscht to volbrengen, de voornaamste factor der berekening. Drukt men dan ook de gevorderde trekkracht voor de beweging uit in KG. per ton en denkt men zich deze langs den

omtrek van den rolring werkzaam, zoo zal men vinden, dat deze voor de eene brug wol G ÷ 8 maal zoo groot is als voor de andere: met de lengte der brugarmen neemt zij snel toe.

Als voorbeeld haalt spreker de Anglesea-brug to Cork aan, eene draaibrug met zeer druk verkeer, welke men dientengevolge zeer vlug wenschte te bewegen. De brug heeft armen van 11.4 en 25.6 M., waarvan de korte arm dus zeer zwaar is beballast. Zij rust op een gewonen rolring van 9.6 M. middellijn om met kegelvormige rollen; zij wordt bewogen met behulp van een ketting, die om een schijf van gelijke middellijn als de rolring is geslagen, en, die in zijn uiteinden bevestigd is aan de zuigers van twee hydraulische persen. De waterdruk bedraagt 49.2 KG. per cm². en is ongeveer zevenmaal zoo groot als voor het overwinnen van de wrijvingswederstandon noodig zou zijn. Daar men dezo grooto kracht slechts noodig heeft in het begin der beweging, omdat gedurende de tweede helft de beweging vertragende moet zijn, heeft men daarbij de volgende inrichting getroffen. De toegang tot den perscilinder, die de beweging teweegbrengt, en — om den ketting strak to houden — ook de afvooroponing van den tweeden cylinder, die voor de teruggaande beweging bestemd is, hebben slechts eene zeer geringe doorsnede van 0.8 a 0.9 cm². Hierdoor werkt bij het begin der beweging de volle drukhoogte van het water op den zuiger, en zet zich de brug dus snel in beweging. Bij het toenemen van de snelheid van de brug, en dus ook van den zuiger, wordt de snelheid van hot water in de genoemde openingen en dus ook het verlies aan drukhoogte zóó groot, dat de aanvankelijke druk daalt tot het bedrag (lat noodig is voor het overwinnen van de wrijving. De brugwachtor behoeft zich zoodoende niet met de regeling van de snelheid to bemoeien. (*Engineering* 1892, February 19.)

Een tunnel voor den westelijken kabelspoorweg te Chicago, begonnen in Februari 1890, nadert hare voltooiing. De tunnel, in haar geheel lang 462 M., verbindt de oostelijke lijn van Clintonstreet met de westelijke van Franklinstreet, en gaat onder verschillende grooto gebouwen, de Chicago-rivier en onderscheidene spoorwegen en stations met druk verkeer door. Zij is voor dubbel spoor ingericht en vertoont in doorsnede een korfboog met 3 middelpunten, met eene binnenwerkscho breedte van 9.15 M. en eene lioogte boven de spoorstaven van 4.80 M. liet bovengewelf is van baksteenmetselwerk en bestaat uit 7 rollen van 0.81 M. dikte, behalvo onder de spoorwegen, waar de dikte grooter is. De twee buitenste rollen zijn in asphaltmortel (asphalt en gips) gemetseld, welke specie gebleken is een uitstekend middel te zijn om lokken en vochtigheid to voorkomen. Alle andere rollen zijn in comontuiortel. Het omgekeerde benodengewelf, alsook allo opvullingen en aanrazeeringen zijn van portlaudcembeton. De onder de rivier gelegen sectio van de tunnel is in twee gedeelten met behulp van een kistdam gebouwd; de overige secties zijn gemaakt mot behulp van open ingravingen. De bodem bestond uit slappen kleigrond, welke omstandigheid, gevoegd bij de zware belasting van den grond door de liooge gebouwen en de trillugon die door het groot aantal treinen worden teweeggebracht, zeer zware houten omheiningon noodig maakte. Alvorens met ontgraven word begonnen, werden de spoorwegen door stevige bruggen op houten jukken ondervangen. Gemiddeld was eene uitgraving 12 M. broed on hoogstens 15.8 M. diep. De kosten bedroegen ongeveer 11 millioen dollars. Afbeeldingon van eouigo van de voor-

naamste doelen dor tunnel komen voor op do dubbele plaat in *Engineering* 1892, February 26.

De nieuwe overkapping van het station Jersey-City van „the Pennsylvania Railroad Co.”¹¹ wordt beschreven en afgebeeld in *Engineering* 1892, April 1, blz. 404. Do kap overspant 12 spoorlijnon en is bijna 200 M. lang. Do spanwijdte (lor gebinten bedraagt 77 M., hunne hoogte 27.4 M. Elk gebint is een boog met 3 scharnieren, waarvan do twee onderste door een trekstang verbonden zijn. Een van do laatstvermelde scharnieren hoeft eeno vasto, hot andere eeno beweegbare oplegging. Do trekstang bestaat uit een I-ijzer, dat, omgeven door een mengsel van teer en asphalt en gelegd in eon houten koker, onder het rijvlak doorgaat. Twee gebinten, op eon onderlingen afstand van 4.42 M., zijn telkens tot een dubbelgebint gekoppeld. Do onderlinge afstand der dubbolgebinten bedraagt 17.08 M. hart op hart. Do eindgebinten zijn door een glaswand tot 7.01 M. boven do spoorstaven afgesloten. De afmetingnn van do verschillende doelen der gebindton blijken uit detailteekeningen.

De stuwmuur in de Tansa-vallei, gebouwd ton behoeve van do watervoorziening to Bombay, is do grootste steenon dam van do wereld. Ilij hoeft eono longto van 2800 M, eono bovenbreedte van 4.72 M. en in liet diepste puut dor vallei eeno hoogte van 35.96 M. bij eene breedte in aanleg van 30.48 M. Do 488 M. lange overlaat ligt mot zijn dorpel 0.91 M. bonoden do kruin van den muur. Bij don bouw is or op gerekend om zoo noodig later het stuwpoil en den muur nog 4.57 M. to verhoogon. Do muur is gemetseld in breuksteen en berekend volgens formules van Bouvier, welke ongunstigere resultaten geven dan die van Dolocre. Dwars- en lengtopprofillen, benevens eon aanzicht van hot in 1886 begonnen en in 1891 voltooide werk komen voor in *Engineering* 1892, April 29, blz 518.

IV. BURGERLIJKE BOUWKUNDE.

(Bowcrkt door F. M. L. KERKHOFF, L. K. Inst. I.)

De Deutsche Evangelische kerk te Tokio. — Eeno beschrijving door Muthesius met plattegrond, govol- en perspectief-teekeningen in *Centralblatt der Banverwaltung* 1891, N°. 35. Do gemeente bestaat minder uit kooplieden dan wel uit ambtenaren, waaronder verschillende duitsche architecton. Toon eenmaal do geldmiddoleu gevonden waren, waartoe ook do keizer bijdroeg, kreeg do bouw spoedig zijn beslag. Schrijver ontwierp het plan doch vertrok weder, waarna aan Tietzo do uitvoering werd opgedragen, liet gebouw moest behalve do kleine Duitsch-hervormdo gemeente ook do grootoro Japansch-gereformeerdo gemeente kunnen horbergen. Voor do eersto kan het middendeel (met 97 zitplaatsen) van het gebouw, in kruisvorm opgetrokken en in het geheel 456 zitplaatsen bevattende, worden afgescheiden. Graniet, lava en baksteen werden gebruikt; alles moest inet het oog op do aardbevingen zwaar worden verankerd. Do gewelfkappen, torenhelin en galerijen zijn van hout; behalve veel koper werden, in Japan voor de eersto maal, leion aan do daken gebruikt. Do constructies moesten zoo eenvoudig mogelijk worden bedacht wegens de ongeoeffendheid der werklieden, dio aan den architect veel werk verschafte. Do gehcelo bouw draagt een duitsch karakter.

Beschildering van het thesauriegebouw te Neisse. — Neisso dankt zijnen roem op bouwkundig gebied aan eonige bouwwerken, dio dagteekenen uit do laatste 50 jaren vóór deu dortigjarigon oorlog. Daartoe behoort ook de oude stads-waag, nu ontvangkantoor, dio hoewel constructief tamelijk wel bewaard, eono gevolbosechildering vertoondo welke thans nauwelijks meer was to herkennen.

Deze beschildering nu is onlangs in vrije navolging naar do oude, door prof. Irmann hersteld, en wordt door II Lutschli, onder bijvoeging van eeno afbeelding, in *Centralblatt I der Bauveriraltng* 1891, N°. 34 beschreven, niet zonder eenige opmerkingen en aanmerkingen. Donkere volle kleuren werden gebruikt; do beelden in don gevel bicven onbeschilderd.

Vensters en deuren van beukenhout, werden aangewend hij een gebouw to Gernrode in den Harz, in de afmetingen, die voor grenenhout gebruikelijk zijn. De afwerking kon zuiver geschieden en do constructies werden driemaal ge-verfd, evenals andere venstors, modo in hetzelfde bouwwerk aanwezig, doch van ander hout vervaardigd Een en ander bestaat nu vijf jaren en hot beukenhout hoeft zich evengoed gehouden als liet andere. Do berichtgever beveelt nadere proeven aan om na to gaan in hoever de beukenbosschen dor gebergten kunnen worden nuttig gemaakt. (*Centralblatt der Baiivenvaltng* 1892, N°. 6.)

De restauratie van het uitwendige van den Dom te Trier. — Omtrent do plannen, door Bürde en Hildeberg ton deze opgemaakt, bracht do Königlieho Academie des Bauwesena rapport uit. Zij treedt daarbij allereerst in ecnigo geschiedkundige bijzonderheden, ten einde haar oordeel, dat het gowensch is slechts to conserveeren en dus al hot bestaande, ook do aanhangselen uit don baroktijd, to behouden, te motivoeren. Hoewel allo stijlperioden aan do kerk, do oudste christelijke bonoorden do Alpen, worden aangetroffen, hetgeen het bouwwerk buitengemeen belangrijk maakt, zijn de vormen van verschillenden aard door verloop van tijd harmonisch inoengevloeid, als het ware mot elkander verzooud. Vervolgens worden de voorgenomen herstellingswerken in detail behandeld. Djat de daken mot meer flauwe helling in koper zullen worden gedekt vindt instemming bij do Academie, aangezien dergelijke vorm passend is voor liet in hoofdzaak Romaansche monument, het silhouet daarvan verbeterd, terwijl van uit de stad zelf toch weinig van do daken te zien is. Do dakconstructie met ijzeren spanten en gordingen, houten sparren en bobording wordt mode goedgekeurd, en daarbij aangestipt, dat hoe zuiverder het koper is, des to schooner het patina. De hoekspitsen en dakvensters, voor den toren geprojecteerd, kunnen echter goen bijval vinden, als in liet Moozolland niet inheemsch, do toren wordt eenvoudig gowensch evenals de kerk. Mede kan men zich niet or medo vereenigen, dat de deklaag van de govolsteen zou worden verwijderd op grond, dat zij beschut tegen verwering en een schildorachtigen toon aan liet geheel verleent; liet is zaak slechts datgene to vernieuwen wat dreigt los to raken. Ook het voornomen om de zijgevels in Romauschen geest to restaureoren vindt geen genade, daar niets bewijst, dat die gevels ooit in Ilomaanscho vormen zijn gebouwd geweest. (*Centralblatt der Baaverwaltung* 1892, N°. 2.)

Silo-pakhuizen met mechanische bediening. — Een beknopt overzicht van eeno voordracht van F. Bümches. Spreker verklaardo do vorscliilloudo typen, waarnaar dezo bouw-

werken worden uitgevoerd, die zoowel wat betreft liet laden I eu lossen, als met betrekking tot het wegen, reinigen en do verdere behandeling der waren cono grooto verminder- j ring van kosten toelaten in vergelijking met pakhuizen met zolders. Ecnige firma's, die zich met de vervaardiging van de machinale inrichtingen bezig houden worden genoemd en ettelijke voorbeelden door Bömches meer bijzonder besproken. (*Zeitschr. der oesterr. Ing.-u. Arch.-Vereim* 1892, N°. 7.)

Bureaux en magazijn voor den dienst der aankomende goederen van de Compagnie des chemins de fer de l'Est, te Parijs. — Deze gebouwen zijn bijzonder merkwaardig als constructies van ijzer en baksteen. Zij zijn inin kostbaar, snol opgebouwd en verplaatsbaar. Het bureaugebouw is opgetrokken op enen metalen raam, dat rust op baksteenon pijlers, waartussclien eene onderverdieping is aangebracht. Op dit raam zijn als het ware grooto liogo spanten gesteld, die de wanden en het dak schragen en waardoor tusschengevoegdo dwarsbalken en verder de zolderbalken worden gedragen.

Tusschen do stijlen zijn muren, dik 0.11 M., ingemetseld, binnen bepleisterd met portlandceinent-spocie, buiten geolied en tweemaal geverfd, waardoor voldoende beschutting tegen weersinvloeden word verkregen.

Het geraamte van het gebouw, dat 25.5 M. lang en 15.6 M. breed is, werd in eou maand tijds gesteld en eene beschutting mot zeilen gepaard aan do noodigo verwarming ! maakte het mogelijk ook in den strengen winter van 1890—91 door te werken. De kosten per M². bedragen \ 200 fres.

Het magazijn is geheel van ijzer geconstrueerd. De overkapping wordt gedragen door 0 spanten van 15 M. spanning i op afstanden van 5 M. geplaatst. De spaitbeencii bestaan uit vakwerk; trekstancu zijn niet aanwezig. Tn de lengte- | richting van den bouw is een ijzeren middenschot geplaatst, de eene helft is open, de audore gesloten met gegolfd ijzer, waaruit ook de dakbedekking bestaat. Het geheel kost zonder beweegbare afsluitingen en zonder fundeering 32 fres. per M².

Behalve het genoemde wordt nog vermeld dat de 6 M. breede perrons van het station werden voorzien van overkappingen, broed 7.5 M. en elk rustende op éune rij ijzeren stijlen, door steenon teerlingen gedragen en door tralieliggers verbonden. De goot ligt boven do stijlen en do daken zijn deels met glas bedekt. Deze smalle overkappingen zijn wegens de zoo spoedig mogelijke verwijdering van den rook en dou minderen prijs boven éeno grooto overdekking verkozen. Beschrijving met uitvoerige afbeeldingen in *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Fdvricr.

Een boerenhuis in Noorwegen. — R. Mielke wijst er op hoe bij do Germanen in verloop van tijden voor don woonhuisbouw eene reeks van verschillende typen ontstond in tegenstelling met hetgeen bij andere volken het geval is geweest, bij welke een bepaalde grondvorm altijd werd gevolgd. Bij de Germanen heeft dan ook de wooiihuisbouw steeds een deel van des kunstenaars scheppingskracht bezig gehouden, en hetzelfde is in Noorwegen het geval.

Do boerenhuizen langs de zuidelijke en westelijke landstroken vertoonen in hunnen bouw den invloed van het Noord-Duitsche karakter. Zij verschillen van die in het binnenland. Op elke boerenplaats worden voor verschillende doeleinden bijzondere gebouwen gesticht; zoo komt er een aantal van 33 voor. Het woonhuis en de schuur zijn echter de voor- naamste. Van do laatste is er eene, uit Bortal afkomstig en

thans op het schiereiland Bygdö bij Christiania geplaatst, als voorbeeld afgebeeld, ook in perspcctiof-tcekening met details. Het gebouw dagteokent uit don overgangstijd van deXVIde in de XVIIde eeuw. Om het droog te houden en te beschermen tegen de muizen rust het met palen op een raamwerk, dat weder op steenstukken is geplaatst. In het bijzonder zijn de verbindingen aan de hoekou daarbij merkwaardig; do palen zijn ingesneden en omvatten zoo do raamsloven op de plaats van samenkomst. Do plattegrond is zeer eenvoudig; beneden vertoont hij in hoofdzaak eene bergruimte met een voorportaal, dat op do verdieping tot eene oinloopende galerij is uitgebreid, waarschijnlijk ter betere beschutting van het inwendige. Vensters zijn er niet. Do rijke versiering blijkt uit de gegeven schetsen; bijna alle wanden bestaan uit gestolpte en geprofileerde planken, liet dak is van spaanders. In het deurbeslag laat zich onmiddellijk do invloed der renaissancekunst zeer bemerken. Het geheel is frisch en naicf opgovat. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. G.)

Verordening van 12 Januari 1892, betreffende de opneming van den romp van nieuwe gebouwen te Weenen. — Hierover in *Zeitschrift des oesterr. Ing.-u. Arch.-Vereins* 1892, No. 9. Te Weenen kan de toestemming tot het bewonen van een gobouw slechts worden verleend, wanneer blijkt dat do romp tijdig is opgenomen en goedgekeurd geworden en hot bouwplan is gevolgd. Er wordt medegeedeeld welke maatregelen werden genomen om deze inspectie naar eiscli te doen geschieden.

Incrustatstein wordt in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. G beschreven als een bouwstof, die kan dienen voor bekleeding van muren, voor geprofileerde stukken en voor ornamenten, waartoe zij in vormen kan worden geperst maar ook met hamer en beitel bewerkt. De kosten bedragen f15 per M\ Te Weenen is het reeds langer als cement3teeu bekend en wordt het als weervast beschouwd. Men meent in deze bouwstof een materiaal te hebben gevonden, dat, nu do gelden om de „Wandelhallo¹ in het nieuwe Rijksdaggebouw in gehouwen steen te kunnen uitvoeren werden geweigerd, als plaatsvervanger voor die steen zal kunnen dienen zonder cono al to dwaze schijnvertooning te maken. Smülling, Baumert en Co. to Berlijn, brongen do steen in den handel.

Bericht over de bezichtiging van de fabrieken van Siemens en Halske te Weenen door de leden van de 0. I. u. A. V. 10 Nov. 1891. (*Zeitschr. des oesterr. Ing.-u. Arch.-Vereins* ! 1892, N°. 8.)— De nieuwe gebouwen, in de jaren 1885/90 uitgevoerd, worden beschreven en afgebeeld. Terwijl de oudo loodsen bestonden uit ijzeren stijlen, een houten kap en een leien bedekking, hebben do nieuwe eono ijzeren bekapping in zaagvonn, rustende op gietijzeren kolommen en houten gordings, waartegen gipsplaten; uitgenomen in do staande beglaasde doelen met beweegbare vakken bestaat do bedekking uit gegalvaniseerde ijzeren dakpannen. Gegalvaniseerd ijzer in golfvorm is ook voor do vloeren, die zware belastingen (tot 2000 KG. per M\ moeten dragen, toegepast; in de laatste gebouwen word het door Monier-constructies vervangen, dio slakkenbeton en dan een portlandceinontlaag dragen, waarvan do opporvlakto ©enigszins ruw is gemaakt. Hot ketelhuis bevindt zich beneden terreinshoogto. Do loopkraan in het machinegebouw wordt door elektriciteit gedreven.

Het schetsontwerp voor eene tweede evangelische garnizoenskerk te Berlijn werd ter beoordeeling gesteld in handen van de Künigliche Academie des Bauwesens. Deze wijst er op, dat do kerk onnoodig to veel te midden van de vorkeershjnen van 7 straten is geprojecteerd. Verder is aan de koorzijde to voel, aan do torenzijde to weinig plaatsruimte voor eene goedo beschouwing aanwezig; 35 M. maximum afstand van de plaatsen tot den preekstoel en 40 M. tot het altaar acht zij te groot; ook heeft zij tegen den voorgeslagen latijuschen kruisvorm bezwaar om redenen van akoustiok, terwijl het koor in verhouding tot do kruising wel wat to heldor verlicht is gedacht. Do academie bovcelt buitendien aan voor do gladdo gewelven kruisgewelven te denken en ook do wanden moor geluidbrekend to ontworpen. Het orgel ligt wat diep en op do weuschelijkheid van liet open houden van spouwen in do muren wordt gewezen. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 9.)

De Romeinsch-Germaansche grensmuur (Limes). — Voor het verrichten van de noodige nasporingen betreffende dezen aanleg is eene som door do Pruisische regeering voorgedragen. Uit do memorie van toelichting betreffende dezen post wordt in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892 N°. 3 een en ander aangestipt.

Do muur begint aan den Donau, bewesten Regensburg, verloopt dan in westelijke richting tot Lorch, beosten Stuttgart en vervolgens noordelijk en westelijk tot nabij Rheinbrohl; de ligging wordt meer in detail beschreven. Deels bevindt zich een gracht er langs, deels niet, terwijl wachttorens en kasteden zich er op en er achter worden aaugetroifen, zelfs ook op grooteren afstand. Meer westelijk tusschen den muur en den Rijn ligt een tweede reeks kastelen en torens. Omtrent het verdedigingswerk is weinig van botekenis bekend; men verwacht van het onderzoek veel heil uit geschiedkundig oogpunt. Slechts met veeneigde krachten is dergelijk onderzoek mogelijk. Omtrent do bijzonderheden waarover dit eenig licht zal kunnen verspreiden, do wijzo waarop het zal moeten worden geleid en het personeel dat er mede zal moeten worden belast volgen nadero incededociugen.

Centralblatt der Bauverwaltung 1892, No. 14 vermeldt de namen van degonen, aan wie do arbeid is opgedragen.

Het Raadhuis te Pieschen bij Dresclen, wordt gebouwd naar een plan, verkregen door een besloten wedstrijd, waarbij Schilling en Griebner overwinners waren. In het parterre van liet gebouw zijn liet postkantoor en do Rathskeller ontworpen, elk mot afzonderlijken neven-toegang.

Do hoofdingang leidt naar de beido verdiepingen, van welke do tweede echter voorloopig als woningen voor burgemeester en postdirecteur zal worden ingericht om later ook aan de administratie dioiistbaar to worden gemaakt. De plattogronde-teokeningon, bij de mededeolingeu omtrent den bouw in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 5 weergegeven, duiden de distributie volledig aan. In do gevels, tamelijk rijk aan berg- en baksteen, is voor do vullingen gebruik gemaakt van terra-cotta, waarvan do grond is verguld en welker vervaardiging, dio zeer goedkoop is geschied, wordt beschreven. Aan de inwendigo afwerking is veel zorg besteed; zware balkzolderingou en gewelven en rijke beschilderingen kwamen tot uitvoering; vooral do raadzaal is rijk betimmerd. Do onderdeden zijn daarbij zooveel mogelijk verschillend behandeld en do lust van vele werklieden en hunne geschiktheid om in deze zelfstandig werkzaam to zijn wordt geroemd. Ook do „Keiler“ ver-

toont veel houtwerken. De vervaardiging van hot smeedwerk was in goedo handen. De verwarming geschiedt met warm water in de dienstvertrekken, en met heet water iu kelder en raadzaal. De kosten van het gebouw hebben per M². 255 mark (/ 153) bedragen. Ook van gevel en raadzaal zijn afbeeldingen genomen.

Bouw en inrichting van verplegings- en opvoedings-inrichtingen voor de jeugd beneden de schooljaren, in de verschillende landen, eene voordracht van C. Hlintrager. — Spreker begon mot to wijzen op het groote nut, dat de stichtingen, door hom bодоold, kunnen teweeg brengen. Reeds met het oog op het welslagen van het onderwijs op de volksschool, dio nu vele verwaarloosden ontvangt, zijn zij van belang; daardoor zal het zjjns insziens noodig zijn, dat do Staat zich haror aantrekt. Bij eene jaarlijkscho uitgaaf nu van 1800 millioen Horjnen aan oorlogskosten, wordt uog slechts ISO millioen florijnen aan onderwijs en opvoeding van het volk besteed, en grootondeols door het gemis aan moederlijke zorg verkeeren vele kinderen in kommervolle omstandigheden. Bij de inrichtingen, die men kan stichten om hieeraan tegemoet te komen, moet men wel onderscheid maken tusschen zuigelingen, kinderen en grootere kinderen (jongens en meisjes). Voor de beide eerste groepen nu dienen do bewaarplaatsen, voor do derde de bewaarscholen, alle in de verschillende vormen, waarin zij voorkomen; zij worden achtereenvolgens behandeld. De bewaarplaatsen (Krippo, Creclie) hebben ten dool om kinderen van den leeftijd van 14 dagen tot en met dien van 3 jaren te verzorgen. Zij zijn in Frankrijk ontstaan; Wecuen volgde en daarna andere plaatsen; do Eugelschen bleken er niet zeer mede ingenomen. De ligging der gebouwen moet uit den aard der zaak eene gezonde zijn en niet te ver verwijderd van de bewaarscholen, om den weg bij het brengen en tcrughalen van do kinderen voor de ouders niet noodeloos lang to doen zijn. De noodige lokalen moeten gelijkstraats voorjanden wezen en een grootor aantal dan 50 bewaarlingen is voor ééno inrichting niet gowenscht. Hintriiger acht voor zuigelingen 2 M¹. oppervlakte en S M³. luchtruimto noodzakelijk en eene verlichting van uit het zuiden. Voor de jongste kinderen moeten bedden op wagentjes, voor do oudore rustbedden voorhanden zijn, even als een weegschaal en een vertrek waar 1 a 5 moeders tegelijk kunnen zogen, een badkamer, kleorondepôt, warmwater enz. Do oudere kinderen, kruipende en loopendo, op den leeftijd van 1 tot 3 jaren worden van de anderen gescheiden gehouden. Eene kleine apotheek mag in liet kantoortjo niet ontbreken, i terwijl de kinderen, dio ziek worden, in een afgezonderd vertrok moeten kunnen worden gebracht. Behalve kook-, melk- en waschkoukens is eene soort vau eetvertrek, nader omschreven, gowenscht, terwijl het noodig is, dat het hoofd der inrichting en het dienstpeneel in het gebouw zelf kunnen wonen, aangezien er, doordien de kleinen vroeg komen en eerst laat gaan, weinig tijd voor het verrichten van do noodzakelijke werkzaamheden overschiet. Voor 100 kinderen zijn 4 privaten noodig, dio echter niet onderling gescheiden behoeven to zijn. Een overdekte speelplaats en een tuin, waarin schaduw is, zijn veroischten; centrale verwarming mot ventilatie is wenschelijk, hoewel mantelkachols ook kunnen dienen; hellondo vlakken zijn beter dan trappen en de vloeren moeten stofvrij zijn. Ook over organisatie, bestuur, personeel en bedrijfskosten deed spreker nadere mededeelingen; hij vulde die aan door conigo voorbeelden in woord en beeld to vermelden, met opgaaf, hier on daar, van do bouwkosten.

Nadat spreker daarna kortelijk had uitgeweid over de inrichtingen, waar kinderen van 3- tot 6-jarigen leeftijd overdag eenvoudig worden bewaard om ze te spijszigen en voor ongevallen te behoeden en waarbij hij per kind 1.25 M². oppervlakte en 5 M³. inhoud der lokalen wouscholijs acht, en verder over de toevluchtsoorden voor kinderen, die hij meer onder de weeshuizen rangschikt, behandelt hij vorder de bewaarscholen („Kindergarten”), die niet alleen dienen als passende verblijven voor de jeugd maar waar ook lichaam en geest nuttig worden bezig gehouden, eenig begrip omtrent de natuur en de maatschappij wordt bijgebracht en hart en gemoed worden gevormd en geleid. De kleinen worden daarbij als plantjes behandeld, het onderwijs dan ook uitsluitend aan vrouwen toevertrouwd; spelende loeren is het doel en een verkeer zooveel mogelijk in de buitenlucht is raadzaam. De kinderen worden naar den leeftijd verdeeld, eene scheiding der geslachten is alleen bij den privaataanlog noodzakelijk. De inrichtingen dezer soort zijn in den Elzas ontstaan (meerdere geschiedkundige bijzonderheden doelde Hintzinger mede). Ook voor haar is eene ligging geheel gelijkstraats te verkiezen, terwijl een getal van 300 kinderen voor eene school een maximum moet worden genoemd. Voor elk kind dient 8 M². oppervlakte aan terrein te worden gesteld, waarvan op de arbeidsvertrekken 0.8 tot 1.25 M². moet vallen bij eene hoogte der lokalen van 4 M¹. Het licht moet er van het zuidoosten invallen. Spreker gaf onderscheidene voorbeelden van de inrichting der zalen en van het daarvoor gevorderde meubilair. De speelzalen moeten liefst meer hoogte verkrijgen en tot op 1.5 M. boven den vloer de wanden er van met hout zijn beschoten; er moet een slaapvertrek wezen, eene garderobe, bureau en spreekkamer en eene eetkamer bij de keuken; baden zijn niet bepaald een vereischte. Voor 100 kinderen moeten 4 privaatzittingen aanwezig zijn en voor 100 jongens 2 urinoirs; de scheidingswanden dienen 1.5 M. hoog te wezen, de vertrekjes groot 0.6 M. bij 0.8 M. en elk urinoir 0.30 M. breed. De speelplaats behoort de dubbele grootte van de speelzaal, 3 M². per kind op minstens 150 M². oppervlakte te verkrijgen, droog te wezen en voorzien van banken. Een tuin, waarin liefst aan elk kind een stukje moet kunnen worden afgestaan, is gewenscht. Evenals bij de bewaarinrichtingen werd ook hier over de bediening der scholen gehandeld en daarbij er op gewezen dat zij in Frankrijk en Engeland reeds een onderwerp van staatszorg uitmaken. De voorbeelden, die in het kort werden omschreven, worden verduidelijkt door de bijgevoegde afbeeldingen; zij bieden een tamelijk volledig overzicht van hetgeen op het onderwerpelijke gebied in de verschillende landen wordt aangetroffen. (*Zeitschr. des oesterr. Ing.- und Archit.-Vereins*, 1892, N^o. 9.)

Over luchtverversching en verwarming van schoolgebouwen. Voordracht van den ingenieur H. Beraueck. — Do spreker koos voor zijne verhandeling in het bijzonder de schoolgebouwen, aangezien deze een voorbeeld bieden van ruimten van beperkte afmetingen, waarin meerdere personen langore tijd vertoeven, zoodat voor goede ventilatie in het bijzonder gezorgd moet worden.

Allereerst worden vermeld de grondregels, waarvan men te dezen opzichte moet uitgaan, als daar zijn: dat de warmte gelijkmatig moet wezen; dat door de verwarming zelve geen lochtbedorf mag ontstaan; dat de lucht in ruime mate zonder last te veroorzaken vervorscht moet worden, en dat deze verwisseling van zelve moet plaats hebben.

Als grenzen waartusschen zich de temperatuur moet be-

wegen noomt Boraueck voor de gewone leerzalen 16° tot 19° C., voor de toeken- en liandwerkzalen 18° tot 21° C., voor de turnzalen 15° tot 18° C. en voor de gangen 5° a 10° C., dat is een gemiddeld tusschen de temperatuur der buitenlucht en die der vertrekken.

Om te voorkomen dat distillatie-producten van de onreinheden der atmosfeer zullen ontstaan in de stookinrichting en de lucht verontreinigen beveelt hij aan te zorgen, dat de verwarmingsoppervlakten niet te stork worden verhit.

Eene juist voldoende massa vocht aan te voeren verklaart hij alsnog voor ondoenlijk, aangezien de geleerde hygiënisten op dit punt nog niet in meening overeenstemmen, en eene hoeveelheid lucht, groot 10 liter per leerling, of in totaal van 2.5 maal den inhoud van het schoolvertrek per uur aan te voeren, acht hij voldoende, waarbij elke ruimte door een afzonderlijk afvoerkanaal moet worden bediend met openingen aan den vloer en bij den zolder, voor winter en zomergebruik, en de verschie warme lucht in horizontale richting op weinig afstand van de afvoeropening moet binnenkomen, ter hoogte van 2 a 2.2 M. boven den vloer. In den zomer kan volgens spreker zonder mechanische hulp niet regelmatig worden geventileerd; men ziet dit bij de koffiehuisen, waar wel aftrekopeningen aanwezig zijn, doch dan ook koude lucht door vensters en deuren naar binnen dringt. Beter is het op eene goede plaats verscho lucht in te voeren, die nooit kouder mag zijn dan de temperatuur binnen.

Boraueck berekent vervolgens de afkoeling die de lucht door de wanden enz. ondergaat en verklaart dat daartegen nagenoeg geheel opweegt de warmte, die de scholieren produceeren; de ventilatie echter vordert veel meer warmte en de last, die daardoor op de schouders van den stoker wordt gelegd, doet deze alras besluiten hot er maar niet te nauw mode te nemen; het is dus goed gezien die zelfwerkend in te richten.

Alsnu worden de verschillende bestaande verwarmingsstelsels aan de genoemde regels getoetst. Spreker volgt daarbij eene indeeling der stelsels, gegrond op de onderlinge plaatsing van den warmteverwekker en den warmteafgever. Gebruikt men bijvoorbeeld: 1°. kachels, dan zijn beide binnen het vertrek; verwarmt men 2°. met water en stoom, dan bevindt zich de eene er buiten, de andere er in, en met 3°. hete lucht, dan zijn beide er buiten. Tenzij met gas gestookt, zijn ventilatie-kachels nadeelig, doordien veel vuil in de lokalen wordt gebracht; in elk geval zijn zij duur. Bij de verwarmingsmethoden, onder 2°. gerangschikt, moeten te hooge temperaturen worden vermeden en dus slechts lage drukking toegepast; stoom heeft daarbij boven water liet voordeel, dat hij bij de bediening minder oplettendheid vordert ofschoon hij minder goede regeling van den luchttoevoer toelaat.

Het laatste is geheel anders bij de vuurluchtverwarming, die tevens plaats in de schoolvertrokken bespaart, doch weder het nadeel heeft, dat reeds bij den bouw van de school op den aanleg moet worden gerekend. Verwarmt men echter de instroomende lucht te voren door stoom, bij lage drukking om oververhitting van organismen te voorkomen, dan is dit nadeel minder gewichtig daar men met eene stookplaats kan volstaan. Do trekking van het vuur is bij (lezen aanleg automatisch te regelen; de temperatuur van de opstijgende lucht moet door menging met koude lucht kunnen worden getemperd, doch slechts tralies en geen kleppen moeten in de uitstroomings-openingen worden aangebracht. Buitendien blijft liet noodig, dat vertrekken,

dio niet worden gebruikt, geheel kunnen worden afgesloten en mag de temperatuur der lucht niet boven 40° C. stijgen.

Spreeker geeft in aansluiting hieraan een uiteenzetting van den aanleg eener stoomlucht-voorwarming in eene school te Weenen door uitvoerige afbeeldingen ook in het verslag opgenomen en toegelicht. Door inspuiten van damp wordt bij dezen aanleg de lucht vochtig gehouden; voorts worden beschreven thermometers, systeem Grenz, die door stoker in de gelegenheid stellen met den warmtegraad in de verrekken bekend te zijn.

Ten slotte vermeldt hij een en ander aangaande de kosten, en verklaart, dat eene vuurluchtverwarming de goedkoopste is; dan volgen laagdrukstoomverwarmingen met of zonder combinatie met luchtinvoer, terwijl de warmwaterverwarming de duurste is. Brengt men echter hot meerdere metselwerk, voor de vuurluchtverwarming benodigd, in rekening, dan wordt de stoomluchtverwarming de zuinigste in aanleg; zij is het overigens ook wat herstelling en bediening aanbelangt en dus zeer aan te bevelen.

Op de voordracht volgde coningo discussie, waarbij o. a. prof. von Gruber aanvoert, dat kleppen boven in de vensters des zomers zeer dienstig zijn, terwijl prof. dr. van Bülim opmerkt, dat er op moet worden gelet, dat de lucht van een vertrek niet in een ander daarboven gelegen zal kunnen overgaan, waarom het aanbeveling zou verdienen de verdiepingen te combineren; de spreker meent verder dat onder een automatische bediening der ventilatie moet worden verstaan, dat de verwarming kan worden geregeld, zonder aan de luchtverversching te tornen en dat toch nog veel aan den stoker blijft overgelaten. Ook de groote voordelen van de ventilatie door de vensters worden door hem in het licht gesteld. Beranock oordeelt echter de vleugels in de vensters onnoodig en de groepeerings der verdiepingen te duur. (*Zeitschr. des oesterr. Ing- u. Arch.-Vereins* 1892, N°. 1—3.)

Over nieuwe douanegebouwen. — R. Bodo besprak de toekantoren, die, 15 in getal, in vereeniging met een tiental er tusschen geplaatste wachthuizen dienen om de verschillende hoofd- en tusschenwegen waardoor men Weenen kan bereiken, in verband met het belastingwezen te bewaken. Ook lokalen voor de policie, voor het wegtolwezen, woningen en stallingen hebben in die gebouwen eene plaats gevonden. Zij werden ontworpen door prof. von Dohm en Olbricht en uitgevoerd door de Wecner-bouwvereening in slechts 4½ maand tijds. De bouw geschiedde volgens drie typen; met hot oog op het terrein en de ligging waren echter dikwijls wijzigingen noodig. De bureau- en kazernelokalen werden in hot parterre, de woningen boven gedistribueerd. Bijna al de gebouwen zijn ondorkolderd. Slechts uitstekende bouwstoffen werden gebruikt en daaronder wordt slakkousteen in het bijzonder vermeld, als gevende spoedig drooge muren. De daken worden gedekt met pannen, en geteerde viltbladen beschermen overal waar het noodig kan zijn tegen vocht. De fundeering, waterverzorging en drainage worden uitvoerig besproken. Van verschillende gebouwen zijn gevel en plattegrontoekeuvingen gegeven; bovendien worden verschillende bouw-prijzen vermeld. (*Zeitschr. des oesterr. Ing- u. Arch.-Vereins* 1892, No. 4.)

VIII. KRACHTWERKTUIGEN EN ARIJDESWERKTUIGEN IN VERHAND MET HET BOUWWEZEN.

(Bewerkt door N. C. II. VERDAM, L. IC. Iust. I.)

Een zelfsmerende takelschijf, in het bijzonder voor schoepsgebruik, is afgebeeld en kort beschreven in *Engineering* 1891, Decombor 4, blz. GG8. Een van de vorebreede holle spaken diout als oliereservoir en staat door oenige kleine kanaaltjes met hot binnonvlak van de afzonderlijke naaf in gemeenschap. Dezo naaf is van brons en op gelijke afstanden voorzien van lederpakking, die in zwaluwstaartvormige insnijdingen is ingelaten en door de olie doortrokken wordt. Op deze wijze blijft de as gedurende geruinen tijd gesmeerd. De schijf wordt in dou handel gebracht door Reid & Co. te Londeu.

Machine voor het omklinken van gespleten nagels. — In Amerika wordt voor het aan elkander hechten van de einden van drijfriemen en van allerlei andere voorwerpen veelvuldig gebruik gemaakt van een eigenaardig gevormden nagel, waarvan de pen over het grootste deel van hare lengte gespleten is. In *Engineering* 1891, November 27, blz. G27 wordt de machine, welke dient om dezo nagels in drijfriemen in te slaan, afgebeeld en beschreven. Door dit werktuig worden de nagels in het leder geperst, de twee punten buitenwaarts omgebogen en in tegengestelde richting in het materiaal gedrukt, zoodat er geen scherpe doelen uitsteken. Deze verbinding moet sterker en eenvoudiger zijn dan eenige van de tot lieden gebruikelijke wijzen van aanhechting.

Zij werd vervaardigd door „the Judson L. Thomson Manufacturing Company”, Waltham, Voreoenigde Staten.

Hamilton's radiaal boorwerktuig. — Bij dezo machine, ontworpen door den heer J. H. Hamilton en geconstrueerd door de heren Leo en Hunt te Nottingham, zijn twee boorarmen aangebracht, ieder met een boorspil, die onderling loodrecht op elkander staan. Hierdoor heeft men hot voordeel bereikt, dat in de moeste werkstukken alle gaten kunnen worden geboord, zonder dat zij behoeven te worden versted. Beide boorspillen zijn in alle richtingen evenwijdig aan zich zelf verplaatsbaar en worden onafhankelijk van elkander bewogen. De boorarm, die draaibaar is om de horizontale as, lieoft een contra-gewicht, waardoor steeds de slede, die de boorspil draagt, gobaluceerd is. Hiertoe worden slede en contra-gewicht door een stang, met rechtschen en linkschon schroefdraad, gelijktijdig van elkander af of naar elkander toe bewogen, zoodat hun afstand tot de as steeds gelijk blijft (*Engineering* 1891, November 27, blz. G39.)

Machine voor het buigen van pantserplaten. — Allo werktuigen van deze soort waren tot nog toe zoodaunig ingericht, dat de beide kleine walsen werden bewogen en de groote los mode liep. Veel betor is het natuurlijk om alle walsen te drijven, doch hierbij stuitte men op de moeilijkheid, dat de omtroksnelheid van binnen- en buitenwalsen bij het buigen van de platen niet gelijk kan zijn en liet verschil afhankelijk is van den kromtestraal der bocht, zoodat bij iodoro volgende buiging dor plaat de overbrenging van beweging zou mooten worden gewijzigd. De fabrikanten W. Sellors & Co. te Philadelphia hebben dit bezwaar geheel overwonnen bij het verticaal walswerktuig dat is afgebeeld en beschreven in *Engineering* 1891, Decem-

her 4, blz. G45 en G51. Hierbij wordt de grootste wals door een groot kamwiel gedreven, terwijl in do kamwiel-overbrenging van do beide kleine walsen wrijvingskoppelingen zijn ingelasclit, zoodat zij iets kunnen slippen. Is do wrijvingswederstand tusschen do grooto wals en de plaat niet groot genoeg om do laatste door liet werktuig to voeren, dan werken de kleine walsen mede. Hierdoor kan liet mechanisme voor de overbrenging van beweging ook sterker worden gemaakt en heeft liet minder to lijden. Terwijl gewoonlijk de grooto wals-alleen verplaatsbaar is, is deze hier vast en konden de draagkussens dus zeer zwaar worden gemaakt, terwijl de kleine walsen gelijktijdig en ook onafhankelijk van elkander kunnen worden versteld. De middellijnen dor gesmeed stalen walsen zijn respectievelijk 15" en 18" (38 en 45.7 cM.), terwijl er stalen platen mede kunnen worden gebogen van 10' (3 M.) breedte en 1 1/2" (38 inM.) dikte.

Vertikale cylinderboorbank. — Behalve door buitengewone afmetingen (zij is vermoedelijk do grootsto machine van deze soort, dio tot lieden gebouwd word) onderscheidt zij zich hierdoor, dat boven den uit to boren cylinderbinnen het werktuig geen ruimte noodig is om de boorspil uit to ligten. Do cylinder wordt namelijk op do vooraf naar voren gebrachte tafel bevestigd, daarop do boorspil met wormwiel in het binnenste van den cylinder geplaatst en dan beide achteruit geschoven todat do cylinder gecentreerd is. Vervolgens wordt de boorspil in de metalen kussens opgesloten, waardoor tevens liet wormwiel in j ingrijping met do worm gebracht is. Het gestel heeft een j wijdte van 13' (3.66 M.) en een hoogte van 12' (8.8 M.), terwijl cyliuders kunnen worden geboord met middellijnen j van 11' tot 130' (279 tot 3300 mM.) Hiertoe zijn drie , vershilleudo boorspilleu aanwezig met middellijnen van respectievelijk 10', 12' en 15' (254, 305 en 457 mM.) ; Do machine weegt met do zwaarste boorspil 52 ton; zij i werd geconstrueerd door do heeren Thomas Slianks & Co. ! „Union Iron AVorks", Johnstone. (*Engineering* 1891, I December 11, blz. G89.)

Krachtoverbrenger met wrijvingskoppeling van Edward Shaw te Bristol. — Deze toestel onderscheidt zich gunstig van andere dergelijke inrichtingen, doordat geen zijdelingsche kracht vereischt wordt om hem in of buiten ! werking to stellen , doordat hij zeer weinig aan slijtage ! onderhevig is, gebreken gemakkelijk kunnen worden hersteld en hij bij een zekere grootte van de kracht automatisch werkt. Hij bestaat in hoofdzaak uit een rondsel, dat draaibaar op een holle bus geplaatst is, dio op de as, welke do beweging moet overbrengen, wordt vastgespied ou uit een eigenaardige wrijviugskoppeliug, waarmede het rondsel naar verkiezing kan worden medegevoerd of ontkoppeld. Om het cenoe einde van de bus is namelijk niet verscheidene windingen een staalkabel geslagen, waarvan het eeneeinde aan een ring bevestigd is, die om do bus kan draaien, terwijl het andere einde door tusschenkonist van een zware I spiraalveer met een van do spaken van hot rondsel is verbonden. Do ring wordt nu door een kleinere spiraalveer steeds in zoodanige richting getrokken, dat de staalkabel om do bus klemt en dus het rondsel medevoort. Door een hefboomstelsel kan men echter de werking dezer laatste spiraalveer ophollen, do windingen van den staalkabel dus verwijderen en don wrijvingsweerstand dus doen verminderen of ophouden. Is do spiraalveer aan zich zelf overgelaten, dan zal do koppeling tot op een zekere kracht steeds ,

werken, doch daarboven beginnen to slippon. Deze inrichting is gedurende een jaar op verscheidene fabrieken in Engeland in gebruik en voldoet uitstekend. Do maximum-kracht, dio er mode kan worden overgebracht, is 200 PK. bij 150 omwentelingen per minuut. (*Engineering* 1891, December 25, blz. 751.)

Horizontale boor- en draaibank. — Deze machine is ontworpen door „the Betts Machine Company" to Wilmington in do Vercenigde Staten, niet het doel om de voordelen van een vertikaal boorwerktuig te verbinden met die van do gewone draaibank. Daartoe kan hot werkstuk op een tafel worden bevestigd, die op en neder kan worden bewogen door twee zware schroeven in verbinding mot een wormraderwerk. 13e tafel is bovendien voorzien van een sledo, dio met de hand evenwijdig aan do boorspil heen en terug kan worden geschoven. 1)e boorspil zelf ontvangt ovenals bij oen draaibank haar beweging van eou traprieenschijf met vijf schijven en een stelsel cylindrischo raderen. Do aanvoer van do boorspil in do asrichting geschiedt automatisch of met do hand naar verkiezing. Do machine onderscheidt zich verder door bijzonder lange metalen voor do spil. Een perspectievisclio afbeelding benevens opgave van de hoofdafmetingen en snelheden vindt men in *Engineering* 1892, January 15, blz. S7.

Twintig-tons loopkraan. — Aan de firma Co wans, Sheldon, and Co. to Carlisle werd door „the Clydo Navigation"¹ opgedragen ecu loopkraan to vervaardigen, waarbij do vollo belasting van 20 ton kon worden gheschen on rondbewogen in een cirkel met een maximum straal van 47' (14.3 M.), zonder dat de kraan daarbij op cenigo wijzo aan do spoorstaven mocht worden vastgeklemd. Dczo kraan is afgebeeld en beschreven in *Engineering* 1892, January 29, bladz. 149. In plaats van een ketting heeft men gebruik gemaakt van een staalkabel, dio over leidrollen van den kraanbalk loopt en op een trommel gewonden wordt, w¹elko liare beweging van een kleino horizontale tweekingsmachine ontvangt door tusschenkomst van kamradoren. Voor ligto en zware lasten kunnen vershilleudo verhoudingen van overbrenging worden gekozen. Het draaien en voortloopen van de kraan geschiedt door dezelfdo machine. Het gestel is van staal en rust op een krans van stalen rollen, dio over een stalen baan loopen. Op die wijze is do spil bijna geheel ontlast. Do wagen bestaat uit stalen platen, door hoekijzers versterkt en rustende op vier paar wielen, die van flenzen in liet midden van de veiling voorzien zijn. In verband hiermede zijn dubbele spoorstaven aangebracht. Do ketel, rustende op het platform, is sterk overhangende gebouwd. Toch was dit nog niet voldoende om don last steeds to balancieren en is er onder den ketel nog een ballastbak aangebracht. In dienstvaardigon toestand w¹oegt do geheolo kraan 130 ton.

Een walswerktuig voor het buigen van platen en hoekijzers, geconstrueerd door do hoeren Schultz on L. Gobel, ingenieurs to Wecnen, onderscheidt zich door do volgende bijzonderheden. Do standaards, waarin de tappen der walsen rusten zijn op smeedijzeren liggers gemonteerd, zoodat do gewoonlijk voorkomende gietijzeren fundatieplaat hier vervalt. Do rechter standaard kan door middel van schroeven moer in de asrichting der walsen worden verschoven, tot dat de tappen geheel vrij komen en een cylindrisch gewalste plaat gemakkelijk kan worden verwijderd. Do machine wordt gedreven door een riem, do raderou zijn van kroezen

gietstaal en óon hiervan dompelt in oen bak met olie. De walsen, massief gesmeed van Martin-staal, hebben een middellijn van 320 mM. Er kunnen platen tot een dikte van 20 mM. en een breedte van 3.5 M. mede gewalst worden. De geheele machine weegt 13 ton. (*Engineering* 1892, February 19, blz. 241.)

Tachtig-tons hydraulische bok te West Hartlepool. — Dit werktuig werd geconstrueerd door de hoeren George Russoll en Co. te Motherwell en heeft reeds gedurende drie jaren dienst gedaan voor het aan boord brengen van ketels en machines van de grootste afmetingen zonder cenigo andere reparatie te hebbon ondergaan dan de vernieuwing van een paar lederen ringen. Verschillende nieuwe inrichtingen, door den hoor lussell gepatenteerd, zijn aangebracht. In de eerste plaats is voor het uitbrengen van den last over een afstand van 50' (15.24 M.) niet zooals gewoonlijk hot onder eind van den achterpoot horizontaal verplaatsbaar, maar kan deze in- en uitgeschoven worden door middel van een stalen schroef tor dikte van 12" (305 mM.), dio in een bronzen moer mot kraagblok loopt, dat zich in liet binnenste van den poot bevindt. Voor do zware lasten is een takel aangebracht inet drie schijven in het vasto en evenveel in het vliegend blok. Voor ligtero lasten is oen enkele ketting aanwezig. Deze kettingen worden op trommels geworden, dio haar beweging ontvangen door tusschenkomst van een raderstelsol van een paar dubbele hydraulische machines. Deze bestaan elk uit oen cylinder met schuif en een zeer eigenaardige overbrenging op de krukas, die zonder figuren moeilijk te beschrijven is. Do schuif is ontlast, doordat zij is opgehangen aan don zuiger van een kleinen hydraulischen cylinder. Do waterdruk bedraagt 750 pond per vierk. eng. duim (53 atmospheron) en het aantal oinwontelingon 150 por minuut, waarbij de machine niet hot minsto geraas maakt. De machinist heeft onder zijn onmiddellijk bereik verschillende handels, waarmede hij de machine op den takel of op don enkelen ketting kan laten werken, do beweging kan oinkceren, voor hot dalou do rem kan aanzetten enz.

Verschillende afbeeldingen met beschrijving in *Engineering* 1892, March 25, blz. 379.

Dubbele kop-freesbank. — Door „the Pratt and AVhitney Oempan}"¹, Connecticut, Vereenigde Staten, is oen freeswerk tuig geconstrueerd, dat in vele gevallen de schaaftank met voordeel kau vervangen en dat zeer solide is gebouwd, zoodat trillingen geheel zijn buitengesloten.

Twee freezen op een ouderlingen afstand, dio van 6" tot 56" (15.2 tot 142 cM.) verschilt, zijn met do assen horizontaal boven de tafel geplaatst op een hoogte van maximum 25" (63 cM.) en bewegen zich in donzelfden zin waarin do tafel wordt aangevoerd. Do assen dor freezen zijn zoowel horizontaal als verticaal verstelbaar en do aanvoer van do tafel kan worden gewijzigd. Do machine werd beproefd door hot uitfreezen van het middengedeelte van smedijzoron en stalen staven mot rechthoekige doorsnede, teneindo hiervan loemotiof-koppelstaugon te vormen mot W«vormige doorsnede. Daarbij werd in óeno snede oen kanaal gefreesd van 3½" (89 mM.) breedto en 1³/_c" (30 mM.) diepte, en nog oen klein deel van do opstaande flenzen, zoodat do weggosnodon doorsnede ongeveer 4½ viork. duim (28 cM.) bedroog. De snelheid in do lengtorichting was 11" (44 mM.) por minuut, zoodat in dien tijd 8 kubieke duim (131 cM³.) worden weggosnodon. Om een koppelstang tor lengto van 2.60 M. aan eno zijde uit te freezen zou ongeveer een

uur worden vereischt, terwijl mot oen schaaftank hiertoe ongeveer 8 uren zouden gevorderd worden. 13½ het freezen van gietijzer kan de aanvoer 9" (228 mM.) per minuut bedragen met oen diepto van 6 mM.) en oen breedte van 6" (152 mM.) der snodo. Daarbij is hot oppervlak niet volkomen glad, doch bij don teruggang der tafel kan men met oen geringeren aanvoer oen zuivere vlakto freezen. De geheele machine mot oen beweging der tafel van 10" (3 M.) weegt 21 800 eng. ponden (9880 KG.) (*Engineering* 1892, January 22, blz. 104.)

Worthington-pompmachines te Memphis. — Door Honry "SVorthington to New-York werd oen stolsel van drie verticale compound-pompwerk tuigon geleverd voor do watervoorziening der stad Memphis. Het water wordt uit oen zandlaag, ter dikte van 700' (213 M.) en van buitengewone uitgestrektheid, verzameld door 41 buizen, dio in open kanalen monden, welke zich allo voroeiiigen in een gemetseld kanaal, waarboven de machines geplaatst zijn. Volgens contract moesten dezo werktuigen in staat zijn 8 000 000 gallons (36 344 M³) 250' (76 M.) hoog op te voeren. Onlangs hoeft nu oen commissie van drie ingenieurs zeer uitvoerige prooven genomen, waarvan verslag gegeven wordt in *Engineering* 1892, February 12, blz. 194. Tevens worden do werktuigen kort beschreven en geïllustreerd. Zij bezitten als allo „high duty" Worthingtonpompen de zoongenaamde conpensatoren, waardoor liet. mogelijk is mot expansie to werken en toch voldoende druk op de zuigers to houden. Verder onderscheiden zij zich onder andoren doordat tusschen do hoog- en laagdrukcyinders do stoom opnieuw verhit wordt. Uit do lango lijst van cijfers, als resultaat der prooven, dooien wij do volgende mede. Gemiddeld aantal slagen 16, gemiddelde zuigersnelheid 133.3' (40.6 M.) por minuut, gemiddeld aantal IPK. 605.88, aantal waterpaardekrachten 563.5, nuttig effect 93 ten honderd; gebruikt voodingswater por uur 9510 pond (4314 KG.) Verstoekte kolen per IPK. por uur 1.74 pond (0.79 KG.) Verdampst water tot een stoomdruk van 110.06 pond (7.7 atmospheron), por IPK. 15.7 pond (7.16 KG.)

Een machine, waarin de ruwe klei geheel gereed bewerkt wordt tot steenen, dio onmiddellijk in den steenoven kunnen worden gobakkon, is afgebeeld en beschreven in *Engineering* 1892, March 4, blz. 286. Hot proces bestaat uitvier verschillende bewerkingen: mengen, kneden, vormen en persen. Nadat de klei een voorloopigo bewerking heeft ondergaan, waarbij zij tot poeder gemalen wordt en eventueel voorkomende steenen fijn gemaakt zijn, komt do massa in do mongtrommel van de machine, waar zij zoo noodig mot een straal water bevochtigd en door wentelendo messen tot oen homogene massa verwerkt wordt. Onmiddellijk hierop volgt liet kneden en vormen, waarbij de massa in openingen, overeonomonde mot don vorm dor steenon, uitgespaard in oen cirkelvormige tafel, wordt gedrukt of juister gekneod en waarbij hot overtolligo wordt weggesneden. Do tafel roteert en de steenen worden op oen bepaalde plaats uit de openingen gedrukt, omgekeerd en opnieuw ingebracht ten cindo aan alle zijden gelijke dichtheid to verkrijgen. Op een ander punt worden zij door verscho massa weggedrukt en vervangen en komen nu onder oen krachtige pers, waar zij de noodige vastheid en don juiston vorm verkrijgen. Op dio wijze worden steenen van zeer groote vastheid en zuiveren vorm verkregen, die niet meer water bevatten dan voor de noodige plasticiteit vereischt wordt, Met de machine kuuon 18 000 tot 20 000

stecnen por dag worden gefabriceerd, doch do machine wordt ook in kleiner formaat voor 10 000 tot 12 000 per dag gebouwd.

Draaibank voor zuigerveeren. — Ten einde zuigerveeren of ringen spoediger en beter, dan tot heden kon geschieden, af te draaien heeft „the Richards Machine Tool Company” Sull'olk House, te Londen, een speciaal werktuig ontworpen. Eerst wordt een gietijzeren cylinder naar een zuiver afgedraaid houten model gegoten met een middellijn verschillende van 12" tot 24" (30.5 tot 61 cM.) al naar de grootte van de te vormen ringen. Dezo cylinder wordt met de as verticaal op de tafel van het werktuig vast geschroefd. Do tafel wordt rondbewogen door een trapriemschijf door tusschenkomst van een worm en wormwiel, loopende in een bak met olie, waardoor voortdurende smering en een rustige gang verzekerd is. Daar de spil van de tafel 8" (20.3 cM.) middellijn heeft, zijn trillingen, zelfs bij een grove snede, geheel uitgesloten, hetgeen bij gebruik van een gewone draaibank geenszins het geval zou zijn. lioueu de tafel is een beweegbaar support aangebracht met den beitelhoeder, waarvan de aanvoer op zes wijzen afgewisseld kan worden. Voor het vormen van eiken ring worden drie onderscheiden bewerkingen vereischt. In do eerste plaats wordt do cylinder aan de bovenzijde afgedraaid, voor het verkrijgen van een zuiver cindvlak. Vervolgens worden de in- en uitwendige cylindervlakken uitgeboord en ten slotte wordt aan beido zijden een groef gedraaid en zoo de ring van den cylinder afgesneden. De beitelhoeder heeft den vorm van een rondo bos en draagt in vier punten de vier benodigde beitels voor de gehele bewerking, zoodat de bos telkens slechts een kwart slag behoeft te worden omgedraaid. [*Engineering* 1892, February 5, blz. 179.)

Een freeswerktuig van geheel nieuwe constructie wordt in den handel gebracht door do heeren Lister & Co. te Keighloy. In de eerste plaats is de spil der frees in een slede aangebracht, die zich volgens de asrichting der spil bewegen kan en hoeft de tafel voor het werkstuk dus slechts twee bewegingen: eene op- en nederwaarts en eene loodrecht op de richting van de spil. Op die wijze kon do slede der tafel veel langer worden gemaakt zonder gevaar voor trillingen, terwijl de glijdende oppervlakken buitengewoon groot konden worden gekozen. De hoofdspil ontvangt haar beweging door een rondsels en rad, waarvan het eerste op de as van een trapriemschijf geplaatst is. Deze raderen zijn gefreesd en loopen zonder cenig gedruisch. Door een riem wordt van de trapschijf uit een tweede spil, boven de eerste liggende, in beweging gebracht, die naar willekeuren horizontale of verticale frees kan werken. Beide spullen kunnen gelijktijdig gebruikt worden wat in sommige gevallen bijvoorbeeld voor het freezezen van heugels of grooto tandraden zeer doelmatig is. De aanvoer van de frees wordt verkregen door een stalen schijf, waartegen een met leder bedekt wrijvingrad drukt, dat meer of minder naar het centrum kan worden bewogen. Op dezo wijze is een groote verscheidenheid in do snelheid van aanvoer te brengen en kan deze onder het loopen worden gewijzigd. Do verschillende bewegingen van de tafel geschieden eveneens automatisch, doch kunnen ook niet de hand worden verkregen. Daar do trapriemschijf aan do achterzijde vrij is (niet in een bus loopt) kan zeer gemakkelijk de open riem (oor een gekruisten worden vervangen. [*Engineering* 1892, February 26, blz. 250.)

Een gecombineerd horizontaal en verticaal schaaftwerktuig, dat tot do grootste van de tot heden gemaakte machines van dezo soort behoort en geconstrueerd werd door de heeren Hulso & Co., Ordsal Works, Manchestor, is afgebeeld en beschreven in *Engineering* 1892, February 12, blz. 198. Do beitelhouders zijn bevestigd in een support, dat zich langs een verticale afgeschaafde kolom kan bewegen en dat door een tegenwicht, opgehangen aan kettingen en aangebracht in het binnenste der kolom, gebalanceerd is. Voor verticaal schaven of steken ontvangt het support zijn beweging door een verticale schroef en moer en door tusschenkomst van kegelradereu van uit een vaste horizontale as. Do kolom is horizontaal verplaatsbaar langs twee boven elkander gestelde bedplaten, ieder lang 28' (8.5 M.) en elk voorzien van schroeven en moeren voor horizontaal schaven, die haar beweging door kegelradereu ontleonen aan een verticale as. Beide bedplaten zijn door een zwaar gietijzeren raamwerk tot één geheel verceuid en daarmee bevestigd tegen een gietijzeren hol gestel, hoog en breed 12' (3.66 M.) en wegende 10 ton. Onder tegen dit gestel is de tafel vastgeschroefd, waarop het werkstuk wordt bevestigd. Alle bewegingen geschieden automatisch; de aanvoer van den beitel kan gevarieerd worden en de ledige teruggang geschiedt met meer dan de dubbele snelheid. In horizontale richting kan over een afstand van 22' (6.7 M.), in verticale over 18' (5.5 M.) en in dwarsrichting (loodrecht op do beido anderen) over 3' (0.9 M.) geschaafd worden. Het geheelo werktuig weegt nagenoeg 100 ton.

Longworth's krachtshamer. — Een nieuwe vorm van (lezen hamer wordt tegenwoordig gebouwd door de heeren Samuelson & Co. te Banbury. De stang van den hamer draagt boven elkander twee zuigers, waarvan de onderste zich bewegen kan in een vasten cylinder, de bovenste daarentegen in een beweeglijken cylinder. Laatstgemelde ontvangt eene onveranderlijk op- en nedergaande beweging van een riemschijf door tusschenkomst van een kruk, een omkeerscheefboom en twee drijfstanen. Deze cylinder heeft op eenigen afstand van de bodems een aantal gaatjes in de zijwanden. Zoodra de zuiger doez gepasseerd heeft, ontstaat er een luchtkussen en ofschoon de zuiger en dus de hamer met den cylinder wordt meegevoerd, ontstaat er geen schok. Wanneer do valhoogte van den hamer veranderlijk gemaakt moet worden, zooals bij smeedwerk in den regel liet geval is, dan treedt de vaste cylinder mede in functie. Deze is van onderen van zelfwerkende lucht-inlaatkleppen voorzien, terwijl in den zijwand op verschillende hoogten een vijftal kanaaltjes uitmonden, die ter zijde uitkomen in een spiegel, waartegen een schuif rust. Deze schuif kan door een trede in verschillende standen worden gebracht en daardoor een of meer van de kanaaltjes worden gesloten. Hoo meer er gesloten zijn, des te minder lucht kan ontwijken, des te sterker is do werking van het luchtkussen en des te kleiner do slaglengte. Dergelijke hamers worden gemaakt met een gewicht, variërendo van 4.5 KG. tot 500 KG. Zij kunnen dienen voor vlak maken van zilveren koperplaat, voor pletten, klinken, wellen, smeden, persen in vormen, stampen en allerlei soort van smeedwerk en voor hun beweging is veel minder stoom noodig dan voor de eigenlijke stoomhamers. [*Engineering* 1892, April 2, blz. 419.)

Benutting van het arbeidsvermogen van den Niagara-waterval. — Do firma Gnnz & Co. te Buda-Pest heeft op I uitnodiging van „the Cataract Coustruction Company”

non plan opgemaakt om een vermogen van 125 000 effectief-paardekrachten door middel van 25 turbines, direct gekoppeld met even zooveel dynamo's, aan den waterval te ontleenen. Hiervan wordt een uitvoerige beschrijving in vele afbeeldingen gegeven in *Engineering* 1892, February 19, blz. 228. "Wat de turbines betreft wordt voor vele details verwezen naar de beschrijving in *Engineering* 1891, September 11, blz. 307 van de installatie van dezelfde firma voor de staafwerken der Krainische Industrie Gesellschaft te Assling-Sava in Italië. De turbines zijn elk opgesteld in het benedengedeelte van een verticale schacht niet een wijdte van 11' (3.35 M.) en ter diepte van 140 (41.6 M.) beuenden den boven-waterspiegel. Alle verticale schachten zijn door een horizontale tunnel verbonden, om het monteeren gemakkelijker te maken, liet water vloeit toe door een tweede verticale schacht, die zich van onderen ombuigt en die uitmondt in de toevoerbuis der turbine. Het water kan door een houten keersluis worden afgesloten en de hoeveelheid door een cilindrische sluis, die geheel gebalanceerd is, worden geregeld, terwijl de openingen tusschen de leidschoepen van 0 tot liet maximum kunnen worden afgesloten, welke laatste regeling geschiedt door een centrifugaal-reguleur. Men koos turbines van groot vermogen (5000 PK.), daar het nuttig effect van deze grooter bleek dan van kleinere, liet schoepenrad van iedere turbine is op een verticale as bevestigd, die van massief staal, zijnde $H\frac{1}{2}$ " (37 cM.) dik, zou moeten zijn om liet arbeidsvermogen van 5000 PK. bij 125 omwentelingen per minuut over te brengen. Daarom wordt overwogen de assen hol en van gecompriemd gietstaal te maken, waardoor liet gewicht aanmerkelijk kleiner zou kunnen uitvallen. De as draagt bovenaan direct den kran van elektromagneten, die binnen de vasto armatuur omdraait. Elke dynamo heeft een afzonderlijke machine voor het voeden van de elektromagneten, die bij 300 omwentelingen 100 PK, ontwikkelt. Het gewicht van de as met schoepenrad, elektromagneten enz. plus den waterdruk bedraagt 125 ton en buitengewone voorzorgen zijn genomen om dezen druk in de draagmetalen der taatspotten op te nemen zonder gevaar voor warmlopen. De gehele inrichting daartoe is boven de turbine aangebracht en bestaat uit drie verschillende taatspotten, waarvan het metaal der ondersto vast, van de beide andere echter in een hydraulischen cylinder verplaatsbaar is. Overal wordt olie onder grooten druk tusschen de metalen geperst en deze wordt, na te zijn gezuiverd, opgevangen en naar de oliecylinders teruggevoerd, van waar zij opnieuw den kringloop begint. Het gehele mechanisme hiervoor wordt uitvoerig beschreven. De 25 dynamo's zijn alle in een gebouw opgesteld, van waar de electriciteit door een of meer kabels zal worden weggeleid.

Pompstation van de waterleiding te Birmingham. — Wegens de toename van werktuigen, die door waterkracht gedreven werden, voornamelijk lifts, heeft men te Birmingham een hydraulische inrichting gesticht, waardoor het water in plaats van onder een druk van 70 pond, zooals voor de gewone waterleiding, onder dien van 700 pond per vierk. eng. duim gebracht wordt (respectievelijk 5 en 50 atmosferen). Hierdoor zijn de bedrijfskosten dier werktuigen aanzienlijk verminderd en bedraagt de verouderde waterhoeveelheid slechts liet tiende deel van vroeger, zoodat er thans geen gevaar meer is voor watergebrek. Van deze machines worden afbeeldingen en beschrijving gegeven in *Engineering* 1892, February 12, blz. 197. Als motoren lieft men gasmachines, systeem Otto-Crosby, gekozen van

respectievelijk 12, 20 en 20 IPK., die 1 GO omwentelingen per minuut maken. Iedere motor brengt door middel van een riem een tweede evenwijdige as in beweging, die met een stalen rondsel werkt op een kamwiel niet houten tandon van een derde as. Deze laatste brengt door krukken en drijfstangen de beweging over op drie enkelwerkende plunjerpompeu, die aldus 49 slagen in de minuut maken. Het vermogen van de drie pompwerktuigen, elk bestaande uit drie pompplunjers, is respectievelijk 20, 35 en 35 PK.

De beide accumulatoren worden afzonderlijk behandeld en door figuren toegelicht in *Engineering* 1892, February 26, blz. 255. Zij bestaan elk uit een gietijzeren cylinder, waarin een gietijzeren holle ram met een middellijn van 18" (457 mM.) en een lengte van 24'5" (7.44 M.) zich kan op en neder bewegen. De ram is bezwaard door een gewicht van 84 ton, bestaande uit ijzerslakken, aangebracht in een smeedijzeren trommel van 9'9" (2.97 M.) middellijn die met gietijzeren leiders tusschen hoekijzers loopt, welke tegen verticale houten balken zijn bevestigd. Doordat de eerste accumulator met $2\frac{1}{2}$ ton minder belast is dan de tweede, wordt die eerst tot zijn volle hoogte opgeheven. Het gewicht stuit dan tegen zware stootbalken en de tweede accumulator begint te werken. Is deze nog ongeveer drie voet van liet hoogste punt verwijderd, dan wordt een klink omgetrokken, waardoor één van de hydraulische pompen uit het werk gesteld wordt. Deze blijft dan wel loopen, doch het water vloeit door een geopende klep in de zuigleiding terug. Na een rijzing van $IV\frac{1}{2}$ voet wordt op gelijke wijze de tweede pomp buiten werking gesteld en na nog een afstand, van $1\frac{1}{2}$ voet eindelijk ook de derde. In de accumulatoren is dan een arbeidsvermogen opgehoopt van 3.7 uurpaardekracht. Bij het dalen van accumulator N°. 2 worden de pompen achtereenvolgens weder in werking gesteld. Om met groote zekerheid te waken tegen het gevaar dat de ram uit den cylinder zou worden geperst, zijn er nog drie verschillende veiligheidsinrichtingen gemaakt, alle daarop berustende dat automatisch het water terug of in de atmosfeer kan weg vloeien, wanneer het gewicht te hoog rijst.

Eigenaardig is nog de inrichting, waardoor de gasmotoren kunnen worden aangezet. Hiertoe dienen de bekende motoren van Brotherhood met drie cylindertjes, die door hot water onder druk worden bewogen en met een schijf direct aandrukken tegen de vliegwheels der gasmachines. Zijn deze laatste behoorlijk in beweging dan worden de Brotherhoods automatisch uit het werk gesteld. Op die wijze kan één man in zeer korten tijd de gasmotoren aanzetten. Ook om hot godruisch van de afgewerkte gassen te ontgaan heeft men een speciale inrichting getroffen. Deze worden namelijk door een kanaal gevoerd, met lucht gemengd en dan in een 60' (18.29 M.) hoogen schoorsteen geleid. Voor afkoeling van de cylinderwanden wordt hot drukwater door een watermantel gevoerd. Aan het slot van het artikel wordt nog iets medegedeeld over hot gebruik dat reeds van hot water gemaakt wordt voor lifts en andere doeleinden en over de kosten daarvan.

IX. BOUWSTOFFEN.

(Bewerkt door A. C. C. O. VAN HEMERT, L. K. Inat. I.)

Van de ontwikkeling der methoden ter fabricatie van ijzer en staal geeft prof. Kupelwieser in eene voordracht in de Oostenrijksche Vereeniging een duidelijk en beknopt

overzicht, waarbij niet alleen gewezen wordt op den aard van de te gebruiken grondstoffen, maar ook op de eigenschappen van liet product.

Na een kort historisch overzicht van de *welijzer* fabricatie, waarbij inzonderheid wordt stilgestaan bij de latere *haarden vlamoven-friscliprocessen* en er onder anderen ook op gewezen wordt, dat er geen grond bestaat om het vezelige ijzer boven het korrelige te stellen (liet hehler glanzende, grofkorrelige, koudbreukige ijzer natuurlijk uitgezonderd), wordt uitvoeriger het doel der nieuwere processen voor de fabricatie van *vlocijzer* nagegaan.

Bij het *Bessemer- of zure icindfrisch-proces* (1856) wordt bij het doorpersen van de lucht door het gesmolten ruwijzer meestal eerst silicium, dan mangaan en eindelijk koolstof verbrand, terwijl phosphor, zwavel en koper niet afgescheiden worden, bijaldien de slak een overmaat van kiezelzand bevat. Slechts phosphorvrij ruwijzer met 1.5—2.5 ten honderd Si kan zodoende verwerkt worden. liet product is meestal middelhard of hard; zachte ijzersoorten zijn met dit proces veel moeilijker te verkrijgen. Ofschoon dichter en vaster dan weijzer, heeft liet product ook dikwijls minder goede eigenschappen: dikwijls is liet blazig, kort- of roodbreukig, niet volkomen homogeen, harder en moeilijker te bewerken, en ook meer vatbaar om door cono ondoelmatige bewerking in qualiteit te verminderen.

Het *Thomas-Gilchrist- of basische windfrisch-proces* (1878) heeft, in tegenstelling met de *Bessemer-methodo* cene witte ruwijzersoort noodig, die arm aan Si, daarentegen rijk aan P is. Het kiezelzand, dat door de verbranding van Si ontstaat, zou namelijk met de basische toeslag en convertervoering een zure slak vormen, die de afscheiding van hot phosphorzuur zou verhinderen. Do groote hitte, welke de verbranding van het Si bij het zure proces levert en die het ijzer ook na de ontkoling in vloeibaren toestand houdt, wordt hier gecompenseerd door de grootere dunvloobaarheid van het phosphorhoudende ruwijzer. De koolstof verbrandt namelijk vóór de phosphor, zoodat eerst aan hot eind van het proces, wanneer P verbrandt en de daardoor ontwikkelde warmte liet ontkoolde ijzer vloeibaar houdt, de toeslag aan kalkaarde zich met het phosphorzuur tot een vloeibaar phosphaat verbindt. Hieruit volgt, dat men bij dit proces steeds een weinig koolstof bevattend, alzo *zeer zacht* materiaal verkrijgt; omdat hard ijzer met veel koolstof ook noodzakelijk veel phosphor zou bevatten. Om hot product van het Thomas-proces zooveel mogelijk van phosphor te bevrijden, moet inden converter lang nagelazen worden; dit heeft echter liet nadeel, dat veel gassen geabsorbeerd worden en dat het ijzer ligt kort- of roodbreukig wordt. Terwijl verder bij het zure proces hardere ijzersoorten, bij uitstekende qualiteit van het ruwijzer, direct kunnen verkregen worden, moet bij het basische proces steeds koolstof (ferromangaan, ferrosilicium of volgens de methode van Darby houtskool) toegevoegd worden, ten einde bij de zachte producten de roodbreukigheid op te heffen, of wel den noodigen graad van hardheid te verkrijgen.

Denzelfde ontwikkelingsgang als het windfrisch-proces vertoont ook hot *Martin-proces*. Aanvankelijk (1866) ging men daarbij van het denkbeeld uit om door samensmelting van oud-ijzer en ruwijzer in een Siemensoven, het koolstofgehalte van hot cono ten koste van het andere te vermeerderen. Men zag echter spoedig, dat hierbij cene loevendige oxydatie plaats had, zoodat liet product steeds veel zachter was dan men volgens de oorspronkelijke koolstofgehalten verwachtte. Inderdaad bleek dan ook, dat men

met weglating van hot oud-ijzer door toevoeging van een oxydatiemiddel een vloeibaar product kon verkrijgen, zoodat het Martin-proces meer en meer een *vlamoven-frisch-proces* geworden is. Aanvankelijk op een zuren, voornamelijk uit kiezelzand bestaandou hard en met zure slakken werkende, was men genoodzaakt zeer zuivere ruwijzersoorten te gebruiken. Eerst in den laatsten tijd (1886) is men meer algemeen tot de toepassing van een basischen hard overgegaan om de invretende werking van de ijzeroxidule-njke slakken op den hard tegen te gaan en ook om minder zuivere ruwijzersoorten te kunnen gebruiken. Ook hier eigent zich het zure proces beter tot de fabricatie van harde producten, terwijl het basische zeer zachte producten, maar ook hardere leveren kan. Uit cene vergelijking van de wijze als ook van den duur der fabricatie (15 à 30 minuten bij het converter-, 4 — G — soms 10 uren bij liet vlamoven-proces) volgt, dat bij gelijke qualiteit der grondstoffen liet vlamoven-materiaal in hot algemeen minder gassen en onzuiverheden bevat, dat het iets gelijkmatiger in samenstelling zijn zal, en dat men liet gemakkelijker den vereischten graad van hardheid en qualiteit geven kan. Bij zachte en zeer zachte materialen treedt dit echter meer op den voorgrond, dan bij hardere en bij de toepassing van de *zure* processen.

Deze overwegingen hebben aanleiding gegeven tot cene combinatie van het windfrisch- en liet Martin-proces. Het product van het zure windfrisch-proces werd, nog vóór de volledige voleinding van het proces, in een sterk verhitte Martinoven gebracht, om hot staalbad daar te laten uitroegcron en, bij nauwkeurige instandhouding van den verlangden graad van hardheid, te verbeteren. Tiet zogenoemde „*geraffineerde staal*“ van Neuberg en het „*oververhitte staal*“ van Boclum werden op deze wijze vervaardigd.

Volgens de boven beschreven methoden konden altijd nog slechts grondstoffen verwerkt worden, die hetzij rijk aan Si en arm aan P, of wel omgekeerd rijk aan P doch arm aan Si zijn. Voor ruwijzersoorten met een gemiddeld gehalte aan P en Si heeft men getracht (sinds 1879) het zure en hot basische proces achter elkander toe te passen, hetgeen in 1885 tamelijk wol gelukt is. In een converter met zure voering werd eerst hot Si verwijderd; het vloeibare product werd vervolgens in een converter met basische voering gebracht en (laar van het phosphor bevrijd. Door de hooge productiekosten ten gevolge van de gecompliceerde inrichting en het langzame verloop van hot proces, lieft men te ^VVitkowitz en te Trinitz deze methode na eenige jaren moeten opgeven en door cono andere combinatie moeten vervangen. Het vloeibare ruwijzer wordt volgens de nieuwe methode direct uit den hoogoven in een converter met zure voering gebracht en daar door cene korte oxydatie van enkoio minuten van hot grootste gedeelte van zijn Si-gehalte bevrijd. Met teruglating van de kiezelzuurslak wordt het materiaal vervolgens in een sterk verhitte Martinoven met basischen hard gebracht, en daarin met behulp van een toeslag van kalk van P ontdaan, en door toevoeging van erts en schroot op den verlangden graad van hardheid gebracht. Deze combinatie van liet converter- en hot Martin-proces, voldoet zeer goed en loopt in korten tijd af. Bij zeer zuivere ruwijzersoorten, die zoowel weinig Si als P bevatten kan men zelfs hot materiaal direct uit den hoogoven in den Martinoven brengen en daar met schroot vermengen. Volgens Ivupelwieser zal dit spoedig ook op groote schaal in toepassing gebracht worden. In tegenstelling met anderen (*Tijdschrift* 1891/92, blz. 34)

is liJ ook van nicening, dat liet Martinproces op den duur liet windfrisclicprocos zal overvleugelen, waartoe vooral de toepassing van den basisclion haardbodem heeft bijgedragen. In 1890 bedroeg do productie der Martinwerken in Oostenrijk-Hongarije 211919 ton en die der convertonverken 287 GS1 ton. Dat het Martinijzcr, en vooral liet basische, wegens zijn superioriteit de overigo wohjzersoorten nagenoeg geheel zal verdringen, staat bij spreker ook vast.

In de laatste twee jaren heeft men ook getracht de zwavel geheel uit het product te verwijderen. Tot dusverre geschiedde deze verwijdering hoofdzakelijk slechts door eene d6ehnatigo voorbereiding van de ertsen en door toepassing van eono sterk basische beschikking en eene zeer hooge temperatuur in den hoogoven. Om do zwavel v66r de ont-koling nog beter te verwijderen, maken Hlilgenstoek en Massenetz te H6rdo gebruik van do groote verwautschap tusschen zwavel en mangaan. Grooto hoeveelheden gesmolton ruwijzer (minstens 80 & 120 ton) worden daartoe in eene grooto draaibare pan verzameld. Het zwavelmangaan verzamelt zich dan aan de oppervlakte en kan worden afgevoerd. Desnoods w'ordt vooraf ferromangaan toegevoegd, zoo liet ruwijzer het noodigo mangaaugelialte mist. Tege-lijkertijd wordt hierdoor het voordeel verkregen, dat do on-gelijke samenstelling van het uit don hoogoven vloeiende ijzer door do vermenging verdwijnt. Ter nadere verwerking wordt het ijzer vervolgens uit de bovengenoemde vergaarkom afgetapt: het ondersto ijzer is het zuiverst.

Spreker besluit zijne voordracht mot er op te wijzen dat onaangonamo ervaringen, die men in do praktijk soms met het ijzer opdoet, dikwijls worden toegeschreven aan slechte qualiteit van liet ijzer, terwijl in vele gevallen de schuld op eono ondoelmatige bewerking, vooral wat de temperatuur betreft, kan worden teruggebracht. In de op do voordracht volgende discussie wordt door Schromm nog do aandacht govestigd op het feit, dat vJoeijzer bij toe-passing voor den scheepsbouw veel meer aan corrosie onder-hevig is dan welijzer. Kupclwiosor denkt dat de oorzaak hiervan misschien wel gezocht kan worden in de slakken, die hot welijzer steeds bevat en die den voortgang der corrosie belommeren. (*Zcitsclirift des oesterr. Ing.- u. Arcli.~ Vereins* 1892, N°. 17.)

Gegoten smeedijzer (mitisijzer) schijnt vooral voor do vervaardiging van kleine moeilijk smeedbaro voorwerpen eono goede toekomst to hebben. In het *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 21 komt eene beschrijving voor van de inrichting, die in eene fabriek te Chemnitz voor het smolten van het smeedijzer gebezigd wordt en die, in de twee jaren wolko zij in gebruik is, goed voldaan hoofd. Do inrichting bestaat uit 4 petroleumovons (volgens het patent van Ludwig Nobel), elk met 6 smeltkroezen van GO KG. inhoud. Met behulp van deze zeer eenvoudige ovons (waarvan do beschrijving en afbeelding onder anderen te vindon zijn in *de Ingenieur* 1SS9, blz. 2G3) kan men gemakkelijk eono temperatuur van 2000° bereiken, en alzoo hot zachtste ijzer smelten. De gietstukken hebben scherpe vormen, zijn op de breuk grof kristallijn en bij eene eerste bewerking bijzonder zacht. Verhit zijn zij zeer taai en oven smeedbaar als belgisch welijzer. Do trokvasthoid van ge-goten onbewerkto staven was gemiddeld 2.01 ton per cM²., do contractio IS.3 en do verlenging 5 ten honderd. Ge-goten staven, die in warmen toestand gesmeed waren, vertoonden daarentegen eene trekvastheid van 4.18 ton per cM²., 55.1 ten honderd contractie en 18.3 ten honderd verlenging, alzoo de qualitoit vau liet besto taaiste wel-

ijzer. De prijs dor gegoten voorwerpen bedroeg ongeveer 90 Pf. (= 54 ets.) per KG. Overal waar tot nu toe koper of brons niet ter wille van zijne kleur gebruikt wordt, of waar de opgegeven prijs lager is dan die van het gesmeeddo ijzeren voorwerp, kan mitisijzer met goed gevolg worden toegepast. Zoo werden onder anderen door de spoorweg-directie te Berlijn reeds 13 ton mitisijzerwarcii besteld voor allerlei doeleindeu, doch voornamelijk voor den bouw vau wissels en van waggous. Al deze voorwerpen, te zamen 13 273 stuks, voldeden goed.

Draadglas is de naam van de door F. Sinions in den handel gebrachte glasplaten, welke, evenals do cementen Monierplateu, van binnen van een vlechtwerk van ijzer-draad voorzien zijn. liet doel van het vlechtwerk is ook hier om de buigingsgrootheid to verhoogen. In Band 38, Heft 3, van het tijdschrift *der Civilingenieur* deelt Hartig do uitkomsten van eenigo proeven mede, waaruit blijkt, dat de draadglasplaton, waarin het vlechtwerk driemaal zoo ver van den gedrukten als van den getrokken kant aflag, een 1.4-maal zoo grooto buigingsvastheid vertoonden (namelijk 300 KG. per cM².) als het ruwglas, terwijl na do breuk de glasstukken door het vlechtwerk nog aan elkander worden gelioudeu. Ook de wederstand bij ver-hitting, bijvoorbeeld in geval van brand, is grooter dan bij liet gewone glas. Do grootste afmetingen der platen bedragen tot nog toe GOx100cM., terwijl de prijs, bij 0 mM. dikte der plaat, op 8.5 mark (/5.10) por M². is gesteld. Do dikte van den draad en do maaswijdto van het vlecht-werk zijn willekeurig. Het glas kan geslepen, gepolijst en geboord, maar natuurlijk niet met deu diamant gesneden worden; do constructies moeten dus naar do afmetingen van de platen worden ingericht. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 23.)

XI. ELEKTROTECHNIEK, TELEGRAPHIE, TELEPHOXIE.

(Bewerkt door N. (J. H. VEKDAM, L. IC. Inst. I.)

Elektro-magnetisclie veiligheidskoppeling. — Bij het eon-strueeren van veiligheidskoppelingen, waarvan er reeds een groot aantal bestaan, is het streven de kracht voor het in of buiten werking stellen van do koppeling zoo gering mogelijk to maken. In dit opzicht voldoet do inrichting van Siemens Brothers te Westminstor aan do hoogste eischen, terwijl deze bovendien het voordeel heeft, dat zij van ver-schillende min of meer verwijderde punten in werking kan worden gebracht. Los op do as is een riemschjff voor de krachtoverbrenging aangebracht. De binnenzijde van do velling dezer schijf is aan beide zijden van de spaken flauw kegelvormig uitgedraaid. Hierin passen twee giet-ijzeren ringen, dio dus aan do buitenzijde een kegelvormige gedaante hebben en waarin bovendien een ringvormige groef is uitgespaard, welke is opgevuld met windingen geisoleerd koperdraad. Beide ringen zijn door middel vau spaken met naven verbonden, waarvan do eene op do drijf-as is vastgespied, terwijl de andere onbeweeglijk aan een gestel is bevestigd. Men kan nu naar willekeur door do windingen van den oenen of don anderen ring een elektrischen stroom voeren, zoodat de ring als elektromagneet werkten do losse riemschjff dus wordt aangetrokken. Deze wordt daardoor of met de drijf-as of mot den onboweeglijken ring gekoppeld. Ten einde oen aanklevou door romanent mag-netisme te voorkomen wordt eerst even do stroom omge-

koerd. Indien van elektrisch licht gebruik wordt gemaakt kan de stroom van een der hiervoor aanwezige kabels worden afgenomen, zoo niet dan is oen kleine dynamo, die een stroom kan leveren voor een gloeilamp van 1G kaarsen, voldoende. (*Engineering* 1891 December 25, blz. 751)

Beproeving van een stoomturbine met dynamo. — Zeer belangrijke resultaten werden bij do beproeving van oen stoomturbine van Parsons, werkende op oen wisselstroomdynamo, verkregen door professor Ewing van de universiteit to Cambridge in December van hot vorig jaar. Hieruit bleek, dat bij volle of bij matige belasting het stoomverbruik, en dus liet kolenverbruik, kon wedijveren met dat van goede stoomwerktuigen van het gewone type, terwijl bij zeer geringe belasting do turbine voordeliger was, ten gevolge van de zeer geringe inwendige weerstanden. De turbine bezit bovendien do voordeden van goedkoop in aanschaffing, ligter en compacter en vrij van trillingen te zijn en dus geen zware fundeering te vereisen. De kosten voor bediening, smeermiddelen en onderhoud moeten verder niet hooger zijn dan van do gewone motoren, zoodat speciaal voor het drijven van dynamo's do turbine oen geduchten mededinger van do stoommachine mot cylinders belooft te worden.

Deze turbine was de eerste, door den uitvinder ingericht oin te werken met condensatie. Zij was ontworpen voor een stoomdruk van 140 lb. per vierk. eng. duim (bijna 10 atmosferen), doch voor do proef was slechts stoom beschikbaar van 7 atmosferen, die geleverd werd door een gebrekkigen ketel van het locomotieftyp. Hierdoor was het resultaat minder gunstig dan het had kunnen zijn. De as van do turbine was direct gekoppeld met die van den dynamo en tevens met de as van een kleineren gelijkstroomdynamo, type Gramme, voor het leveren van den stroom voor de elektromagneten. Het aantal omwentelingen bedroeg 4800 per minuut en daar de armatuur uit een enkele draadwinding bestond, bedroeg dus liet aantal stroomwisselingen 80 per seconde. Do geheele inrichting woog ongeveer 4 ton, had een lengte van 14' (4.3 M.) en een breedte van 3' (0.9 M.) Het geheel rustte op 3 gietijzeren pooten staande op een steenen vloer, zonder eenige bevestiging van ankers of bouten. Het elektrisch arbeidsvermogen werd bepaald uit het product van het aantal volts, gemeten door twee voltmeters van Cardew en liet aantal ampères gemeten door oen Evershed-ampèremeter en een Siencs-elektrodynamometer. De spanning (2000 volts) werd echter vooraf door een transformator op het tiende deel gereduceerd. Do stroom (minimum 20, maximum 100 kilowatts) werd opgenomen door een wederstandbank mot ijzeren spiralen. Het stoomverbruik werd gemeten door het voedingswater door een bak van bekende inhoud te voeren. Bij volle belasting moest echter nog een hulpketel worden gebruikt, en hierbij kon het meerdere stoomverbruik slechts worden berekend door do verhooging in temperatuur van het condenswater. Het stoomverbruik bleek te bedragen bij volle belasting 37 pond (10.8 KG.) per elektrische eenheid kilowatt of 27.6 pond (12.5 KG.) per elektrische paardekraft en bij het halve vermogen 29 pond (13.2 KG.) Bij goede machines met condensatie wordt gerekend op 20 pond (9 KG.) per indicateur-paardekraft, of 36 pond (16.3 KG.) per elektrische eenheid. Bij do beste snelloopende machines van "Willans (triple-compound met condensatie) werd een iets gunstiger cijfer verkregen. Tusschen het totale vermogen en drie vierden daarvan verschilde het stoomverbruik slechts weinig en begon bij do halve belasting aanmerkelijk toe

to nemen, doch in minder sterke mate dan bij andere stoommachines hot geval is. Een tabel van het stoomverbruik bij verschillend vermogen en oen graphischo voorstelling daarvan zijn bij het artikel gevoegd. (*Engineering* 1892, January 8, bladz. 52.)

Elektrische lier en kaapstander. — Onder do verschillende toestellen, werkende door elektriciteit on ingezonden door de hoeren Gebr. Siemens op do scheepvaart-tentoonstelling in Londen, behoorden een lier en een kaapstander. De voordeelen van elektriciteit boven stoom zijn hier vooral gelegen in liet gemis van buizen, die dikwijls last veroorzaken door lek en condensatie. Verder kuunon daarbij do machines voor het kloktrisch licht over dag dienst doen voor liet levoren van stroom voor deze en dergelijke hulp-toestellen. Mot do afgobooldo lier kunnen lasten worden gheschen van 5', ton mot con snelheid van 100' (30.5 M.) per minuut, waarbij dan con elektrisch arbeidsvermogen verbruikt wordt van 35 000 watts. De lier en do motor zijn op een gietijzeren fundatieplaat bevestigd en de laatste is geheel door een plaatijzeren kast omgeven. Do overbrenging van de as dor armatuur, dio boven de elektromagneten ligt, wordt verkregen door raderen met hoektanden. Voor verschillende snelheden eti lasten kan men werken met enkel en dubbel werk. Door een hefboom kan de stroomstorkte worden gewijzigd of do richting worden omgekeerd, terwijl op de gewone wijze oen rem is aangebracht, dio mot don voet in werking wordt gebracht. Do kaapstander is op ongeveer gelijke wijze ingericht; alleen geschiedt hier do overbrenging van beweging door worm en wormwiel, zoodat zij geschikt is voor grootere lasten met minder snelheid. (*Engineering* 1892, January 15, blz. 67.)

Elektrische stroomen met buitengewoon groot aantal wisselingen. — Nicola Tesla, een van de meest beroemde hedendaagscho elektrotechnici kwam in liet begin van dit jaar uit Amerika naar Europa over om in de voornaamste geleerde genootschappen verslag to geven van zijn proefnemingen on do uitkomst to vertoonci. Zoo hield hij don 3den Februari in „the Royal Institution" te Londen een lezing, dio door do beroemdste mannen van Engeland op dit gebied werd bijgewoond en waarmede hij con zeldzaam succes verwierf. *Engineering* geeft hiervan op blz. 171, February 5, 1892 een overzicht, terwijl roods vroeger in dat blad een en ander omtrent die onderzoekingen was medegedeeld (*Engineering* vol. LI, blz. 710). Zijn proeven berusten alle op het gebruik maken van wisselstroomen met buitengewoon groot aantal wisselingen en tevens van zeer hoogo spanning. Deze stroomen werden gevoerd zoowel door luchtverdiinde ruimten als eenvoudig door de atmosfeer, on daarmede werden lichtverschijnselen in het leven geroepen, zóó buitengewoon, dat een totale omkeering in het hedendaagscho stelsel van kunstmatige verlichting (do elektrische inbegrepen) verwacht wordt. Voor het opwekken van don vereischten stroom werd onder anderen gebruikt een wisselstroommachine, bestaande uit een stalen plaat mot 380 polen, gerangschikt op haar omtrek, dio tusschen een ring met een even groot aantal magneten mot 2000 omwentelingen in de minuut word rondbowogen. He stroom met 13 000 wisselingen oii 50000 volts spanning, werd, door een bijzonder daarvoor goonstrueerdon transformator, gebracht tot een spanning van ongeveer een millioen volts. Do primaire en secundaire windingen van den transformator waren opgesloten in oen vat met olio, die als isolator

dienst deed. Vaste stoffen konden niet worden gebruikt, daar dezo spoedig vernield zouden worden, terwijl de vloeibare olie, ook al mocht de stroom een oogonblik overspringen, zelf onmiddellijk de isolatie herstelt. Een van de proeven bestond hierin, dat een luchtledig gemaakte buis, ter lengte van vier voet, aan het oone einde met de stroomleiding verbonden werd en daardoor over de volle longte een zoo intens licht verspreidde, dat men er bij kon lezen. Tesla gaf hierbij aan Crookes de oer het eerst dorgolijko proeven te hebben genomen met de bekende Crook'solie buizen, waarbij echter wel hoogo spanning on een sterk luchtledig, doch niet het groote aantal stroomwisselingen worden toegepast. Daardoor was dan ook hier het effect zoo ontzaggelijk veel grooter. Bij een andere proef werden twee draden op een onderliugon afstand van één voet door de zaal gespannen en dezo verbonden met de beide polen van de leiding. Het effect was, dat de draden over hun geheele lengte een blauw licht verspreidden on zulks in de open atmosphoor, zonder gebruik van verdunde lucht. De meest interessanto proef, die hot dichtst bij de praktische toepassingen kwam, bestond hierin, dat twee zinkplaten op een ouderlingen afstand van 10 voet met de beide polen in verbinding werden gesteld. "Werd in de ruimte hiertussen een speciaal ingerichte elektrische lamp gebracht, in hoofdzaak bestaande uit een stuk kool, rustende op een geleider en opgesloten in een glazen bol, waarin de lucht sterk verdund was, dan verspreidde dezo een schitterend licht van ten minste vijf kaarsen sterkte. De lamp kon in de ruimte worden bewogen en gaf dezo verlichting zonder onmiddellijke aanraking met de elektriciteitsbron, enkel doordat onder den invloed van den elektrischen toestand der ruimte een bombardement van de kooldeeltjes tegen de koolplaat werd veroorzaakt, waardoor dezo in lievige gloeiing geraakte. Tesla onderstelt, dat liet luchtledig geen voreischo is, wannoer hot aantal wisselingen maar hooger wordt opgevoerd, zoodat hot bombardement sterk genoeg wordt om den wederstand der luehtmoleculen genoegzaam te overwinnen. Een reeks van dorgolijko proeven wordt verder beschreven, waarvan wij on slechts een paar mededeelden. Ten slotte zegt de schrijver, dat, ovonals na de zuiver wetenschappelijke proeven van Paraday omtrent elektromagnetische inductie, vijftig jaar verlieden eer deze, dank zij anderen uitvinders, aan de praktijk worden dienstbaar gemaakt, zoo ook voor elektrische verlichting on krachtsoverbrenging hier nog veel gewerkt moet worden, om praktische toepassingen te verkrijgen, doch de eerste stap is gedaan om een kunstmatige verlichting te vinden, meer naderende tot hot zonlicht on vooral met een nuttig effect, waarbij de tegenwoordige vorlichting in het niet zal verzinken.

Een zeer fraaie langzaamlopende stoomdynamo, ontworpen door Gisbert Kapp en geconstrueerd, wat den dynamo betreft door de Iteeron Johnson en Phillips te Kont on wat de machine betreft door de hoeren Davoy, Paxtnan en Co. te Chelmsford, werd geëxposeerd op de elektriciteits-tentoonstelling in het „Crystal Palace". Bij het ontwerp stond op den voorgrond, dat de dynamo stroom moest leveren voor een centraalstation van elektrische verlichting en daarbij zoo min mogelijk aan reparatie onderhavig moest zijn, zoodat reserve-machines overbodig waren on waardoor een grooto besparing op de aaulgkosten kan worden verkregen. De machine is ontworpen voor 130 omwentelingen in de minuut on ontwikkelt daarbij 200 volts en 550 anipöres of wol een geringere stroomsterkte met een iets hoogere

spanning (300 volts) voor het laden van accumulatoren. De triplo-conipound stoommachine met drie krukken onder 120° en cylinders, respectievelijk in middellijn 12", 181" en 30" (305, 47G en 702 mM.) en een slaglengte van 18" (457 mM.), kan tot 140 omwentelingen maken on ontwikkelt daarbij 350 IPK. De expansio wordt automatisch vermeld door een Paxman-regulatuur.

De dynamo moet den stroom zenden in een drieloider-systeem, waarin een stelsel accumulatoren in parallelschakeling is opgesteld. Door sloepcontacten kan een kleiner of grooter deel door de batterij worden gevoerd on dezo dus meer of minder spoedig worden geladen. Wordt weinig stroom gevraagd, dan wordt de geheele stroom in de batterij geleid; in de avonduren, als er veel wordt gebruikt, wordt de stroom door het net gevoerd on versterkt door den stroom, die de accumulatoren leveren. Met behulp van eenige figuren wordt ook de constructie van den dynamo on de aard der windingen beschreven, terwijl hot geheel door een perspectiovische figuur wordt opgehelderd. (*Engineering* 1892, March 4, blz. 28G.)

De „Mordey-Victoria" wisselstroommachine, geconstrueerd door „tlio Brusli Electrical Engineering Company" te Londen en Loughborough, onderscheidt zich door de volgende bijzonderheden. De armatuur, bestaande uit 40 draadklossen, is vast on horizontaal over het midden doorsneden, zoodat iedero helft gemakkelijk kan worden afgenomen. De kranen van elektromagneten wentelt rond on de stroom voor hot magnetiseeren wordt door borstels en sleepringen toegevoerd. Laatstgemeld© stroom is zeer zwak on de verandering om een constante spanning te houden is gering (12 ten honderd bij toename van de belasting van 0 tot maximum), terwijl bij constanten voedingstroom, dus wanneer er geen regeling plaats heeft, de elektromotorische kracht van de machine slechts 5 ten honderd verandert bij overgang van volle belasting tot geen belasting. De drie kussenblokken van de hoofdas zijn voorzien van massieve wit metalen kussens, die ieder door een afzonderlijk oliopompje gesmeerd worden, dat zijn beweging ontvangt van een kleine as, welke door een riem van de hoofdas godroven wordt. De olie wordt gepompt uit in de liollo stoelen aangebrachte reservoirs en vloeit zichtbaar terug naar filters om daarna op nieuw te worden gebruikt. Verder is ieder kussenblok nog van een watermantel voor afkoeling voorzien. De machine maakt 300 omwentelingen en geeft daarbij 100 stroomwisselingen per secunde. liet vermogen bedraagt 250 kilowatts of 235 elektrische paardkrachten met een spanning van 2000 volts. (*Engineering* 1892, March 11, blz. 317.)

XII. GEODESIE, LANDMETEN, WATERPASSEN, ENZ.

(Bowerkt door A. C. C. O. VAN HEMERT, L. K. Inst. I.)

De photogrammetrie (vergelijk *Tijdschrift* 1890 91 blz. 49 en 50) wordt in het buitenland hoe langer zoo meer ton dienste van de topographie toegepast. Vandaar dat men zich ook meer on meer toelegt op de vervaardiging van instrumenten, die voor deze wijze van torreinopeniing meer bijzonder geschikt zijn. Een overzicht van eenige gebruikelijke toestellen komt voor in de *ZeUsclirift des oesterr. Ing.- u. Arch. Vereins* 1892, N°. 18. Reeds cenc gewone photographische camera is bruikbaar, zoo incu slechts het glas zuiver

verticaal kan plaatsen en in de gelegenheid is om den horizon, het oogpunt en de distantie van de perspectivische afbeelding te construeren. Dit laatste krijgt men gedaan met behulp van bekende voorwerpen, die op het terrein aanwezig zijn, bijvoorbeeld gebouwen, een op het terrein uitgezet horizontaal vierkant enz., of wel men zorgt op de fotografiën, die van uit 2 standplaatsen genomen zijn, 4 punten op te nemen, welker onderlinge ligging bekend is, en wel zoodanig dat telkens 2 van deze punten met het middelpunt van het objectief in hetzelfde horizontale vlak liggen; dit laatste ter bepaling van den horizon.

Ofschoon deze methode voor eenvoudige opnamen goede diensten kan bewijzen, is zij voor grootte opnamen te omslachtig. Tot dit doel worden speciale toestellen vervaardigd, die in het algemeen photogrammetrisch worden genoemd en van welke de phototheodolieten de meest volmaakte zijn. Dit zijn niets anders dan fotografische camera's, die een nauwkeurige bepaling van horizon, oogpunt en distantie toelaten, en die evenals een gewone theodoliet voorzien zijn van een gewonen kijker, een horizontale en een verticale cirkelrand enz. In het bijzonder houdt zich de firma Lecliner te Wenen met de vervaardiging van deze instrumenten bezig (de prijs van een phototheodoliet voor beelden van 13 X 18 cm is 460 fl., voor beelden van 18 X 24 cm. 520 fl.), waardoor een van de beletselen voor een meer algemeene toepassing der photogrammetrie — namelijk het gemis aan geschikte instrumenten — is weggenomen. Een ander beletsel — gemis aan ervaring in de fotografische techniek — is bij de tegenwoordige vorderingen der fotografie eveneens gemakkelijk te overkomen. De grootte voordelen der photogrammetrie, vooral voor de opname van moeilijk begaanbaar terrein, in aanmerking nemende, mag men in de toekomst ook een meer algemeene toepassing der methode verwachten.

XIV. THEORETISCHE BESCHOUWINGEN.

(Uewerkt door A. C. O. G. VAX HEMERT, L. K. Inst. I.)

Bijdrage tot de theorie der vakwerken in de ruimte, door professor H. Müller-Breslau, vervolg. (Zie *Tijdschrift* 1891/92, blz. 161.) — Hierin worden behandeld de *koepels van Schwedler*, dat zijn die vakwerken, welke bestaan uit veelhoekige, in meridiaanvlakken gelegen spruiten, die onderling door horizontale veelhoeken of zoogenaamde ringen verbonden zijn, en in welke trapeziumvormige velden slechts *slappe* diagonalen voorkomen (vergelijk *Tijdschrift* 1889-1890, blz. 260.) Zij kunnen van boven *open*, of wel *gesloten* (van een spits voorzien) zijn.

Eerst wordt aangetoond hoe men (hoofdzakelijk langs graphischen weg) bij willekeurige belasting de spankrachten in de staven van een open koepel vinden kan, wanneer de voetpunten der spruiten *niet* door een horizontale ring verbonden zijn, maar allen vaste opleggingen bezitten. Deze koepels zijn statisch bepaald. Wil men bij een statisch bepaalden Schwedlerkoepel beweegbare opleggingen toepassen, zoo moeten de voetpunten der spruiten door een ring van onveranderlijken vorm (de elastische vormveranderingen natuurlijk buiten aanmerking gelaten) verbonden zijn. Kan elke oplegging zich slechts volgens één bepaalde horizontale richting bewegen, zoo kunnen de bewegingsrichtingen voor de verschillende opleggingen niet willekeurig

zijn, wil de koepel stabiel blijven. Een eenvoudig middel wordt aangegeven om te onderzoeken of de bewegingsrichtingen bruikbaar zijn. *Onbruikbaar* zijn bijvoorbeeld de twee volgende voor de hand liggende symmetrische opleggingen:

a. wanneer de voering een in een cirkel beschreven veelhoek is, welks hoekpunten (alzo de opleggingspunten van het vakwerk) volgens de raaklijnen aan den cirkel gevoerd worden;

b. wanneer de voering een regelmatige veelhoek met een *even* aantal zijden is, waarvan de zijden volgens lijnen gevoerd worden, die door het middelpunt van den veelhoek gaan.

Daarentegen is een *zeer bruikbare* oplegging voor een voering van de laatstgemelde gedaante die, waarbij elk hoekpunt zich slechts bewegen kan in een richting loodrecht op de veelhoekszijde, die links (of rechts) van het hoekpunt gelegen is. Eene combinatie van vaste en beweegbare opleggingen is door den schrijver gebedigd bij het ontwerp voor den grooten koepel van de nieuwe domkerk te Berlijn (plan Raschdorff). Deze koepel rust op 8 hoofden en 10 tusschenpijlers. De spruiten, die op de hoofdpijlers rusten, hebben vaste opleggingen; die, welke door de tusschenpijlers worden gedragen, hebben echter opleggingen, die in een *horizontaal vlak* beweegbaar zijn, en die elk door twee staven aan de naastbij liggende vaste opleggingen op de hoofdpijlers zijn verbonden. Zoodoende ontvangen de lichtertusschenpijlers slechts vortikale drukken, terwijl de koepel toch statisch bepaald en stabiel blijft.

Wordt een w-hoekige ring van een statisch bepaalden koepel door toevoeging van r staven veranderd in een ring, die uit $(n-r)$ stijve schijven (of vakwerken) bestaat, zoo krijgt men een koepel met verstijfden gearticuleerden ring, die r -voudig statisch onbepaald is, tenzij men r andere staven wegneemt of opleggingspunten in r richtingen beweeglijk maakt. Eindelijk kunnen ook de geleidingen van den ring worden opgeheven.

Na de behandeling van al deze gevallen zijn de *gesloten Schwedler-koepels* aan de beurt. Wordt in een statisch bepaalden open koepel de binnenring door middel van r staven aan een spits verbonden, dan wordt de daardoor ontstaande gesloten koepel $(r-3)$ -voudig statisch onbepaald, tenzij weer $r-3$ andere staven of opleggingsvoorwaarden vervallen, waardoor de koepel weer statisch bepaald kan worden. De berekening van een dergelijken statisch bepaalden koepel kan steeds op de wijze geschieden: de spankrachten Z in de r staven van de spits worden eerst als uitwendige krachten van den statisch bepaalden *open* koepel beschouwd, en de spankrachten in de staven van den laatsten in functie van Z uitgedrukt; vervolgens worden de spankrachten in de $(r-3)$ weg te nemen staven of reactieontbondenen gelijk nul gesteld, welke $r-3$ vergelijkingen, gevoegd bij de 3 evenwichtsvoorwaarden voor de spits de r onbekende spankrachten Z bepalen. De verschillende gevallen worden door voorbeelden in getallen opgehelderd. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 19A.)

In het derde gedeelte der verhandeling, voorkomende in het *Centralblatt* 21A, geeft de schrijver methoden aan ter bepaling van de elastische verplaatsingen van de knooppunten. Evenals bij de bepaling van de spankrachten wordt uitgegaan van die eenvoudige vakwerken waarvan de knooppunten op zoodanige wijze aan een stelsel van steunpunten worden aangesloten, dat elk nieuw knooppunt door middel van 3 niet in één vlak go-

logen staven aan do reeds bestaande knooppunten wordt vastgelegd. Na te hebben aangetoond, dat de bepaling van de knooppuntenverplaatsingen van vakwerken, die op andere wijzen zijn ontstaan, door wegneming van sommige staven en toevoeging van andere, tot de bepaling van do verplaatsingen voor do genoemde eenvoudige vakwerken kan worden teruggebracht, geeft do schrijver graphisch en analytische methoden aan tor oplossing van het grondvraagstuk, waarvan do herhaalde toepassing tot de verlangde uitkomst leidt. Dit vraagstuk luidt: Gegeven de verplaatsingen van 3 knooppunten benevens de lengteveranderingen van de 3 staven, die deze punten aan een vierde punt verbinden; gevraagd do verplaatsing van dit vierde punt. Do behandelde graphische methode is eene uitbreiding van do bekende constructie van Williot voor de knooppuntenverplaatsingen in het platte vlak; de analytische methode gaat uit van hot theorema der virtueele verplaatsingen of van den vormveranderingsarbeid.

In het vierde gedeelte zijner verhandeling (*Centralblatt* 1892, N^o. 23) bespreekt de schrijver de bepaling van do invloedslijnen voor de spankrachten in een staaf en toont hij aan, dat deze onmiddellijk gevonden kunnen worden door midde! van do elastische verplaatsingen der knooppunten voor het geval dat de genoemde staaf eene lengteverandering = 1 ondervindt.

Ten slotte worden in liet 5do en laatste doel (*Centralblatt* 1892, N^o. 24) methoden aangegeven ter berekening der statisch onbepaalde vakwerken, waarbij als voorbeeld eene uitgewerkte berekening wordt overgelegd van de spankrachten, welke de wind in een torenspits mot vasto opleggingen teweegbrengt.

Kinematische bepaling van de invloedslijnen voor do spankrachten in de staven van vakwerken in de ruimte, door Hacker. — De constructie dezer invloedslijn voor eene staaf van een statisch bepaald of onbepaald vakwerk komt neder op do bepaling van de verplaatsingen, welke de knooppunten van liet vakwerk ondergaan, wanneer de staaf eene kleine verlenging = 1 ondergaat. Hiervan uitgaando geeft Hacker zoowel de analytische als do graphische oplossing van do gestelde vraag. Eonige voorbeelden en eene toepassing op de bepaling van do spankrachten, wolko door den winddruk in een koepelvormig vakwerk kunnen worden opgewekt, lichten de theorie toe. (*Zeitschrift des Ing.- u. Archl.- Vereins za Hannover*, 1892, Heft 2.)

Zijdelingshe stijfheid van bruggen zonder bovenkoppeling (Verg. *Tijdschrift* 181)1 92, blz. 187.) — F. Jebens leidt de volgende benaderingsformule af voor do grootte van het traagheidsmoment J, dat do verticalen eener dergelijke brug moeten bezitten, om het knikken van den bovenrand to voorkomen:

$$J = \frac{4}{3} \frac{W}{E} l^3$$

waarin l den afstand van den bovenrand tot den bovenkant van den dwarsligger, b de lengte van een veld van den hoofdligger en AV de in don bovenrand werkende spankracht voorstelt. Is O do too to laten grootte dor spankracht in den bovenrand, zoo moot, met 4 ii 5-voudigo zekerheid, het traagheidsmoment der verticalen zijn :

verticale assen kunnen draaien, en dat do aan do verticalen bevestigde dwarsdragers niet doorbuigen. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 14.)

Berekening van een in een boog liggende spoorwegbrug. — Nadat do hoogloraron ICresnik en Brik in N^o. 12 en 14 van de *Zeitschrift des ocsterr. Ing.- u. Arch.-Vereins* 1892 nog nader over dit vroeger (zie *Tijdschrift* ISO 1 92, blz. 222) besproken onderwerp van gedachten hebben gewisseld, wordt daaraan in N^o. 17 ook door P. Noumann een artikel gewijd. Volgens dezon is ook do plaats der windkruisen van invloed op do grootte der spankrachten, dio door do centrifugale kracht worden veroorzaakt Is er slechts één horizontaal windverband, zoo zou men in de op bladz. 222 opgegeven formulo van Brik (voor het moment dor vorticalo krachten) aan w niet do daar opgegeven betcokenis moeten hechten, maar door dozo letter moeten verstaan don afstand van den bovenkant der binnenspoorstaaf boven hot vlak der windkruisen. De randen der hoofdliggers, waaraan do windkruisen bevestigd zijn, zouden bovendien nog door luinno doorbuiging in horizontalen zin de volle centrifugale kracht moeten opnemen. De daardoor veroorzaakte spankrachten kunnen op overeenkomstige wijze berekend worden, als die wolko do wind teweegbrengt.

Ter berekening van het gunstigste profil van stuwmuuren worden door Unger langs elementairen weg formules opgesteld, met behulp waarvan men dit profil op eenvoudige wijze kan benaderen. Als cisehen worden gesteld, dat nergens trekspanningon zullen ontstaan, zoowel bij gevuld als bij ledig reservoir, en dat ook do drukspanning beneden de too te laten grens zal blijven. Het bovenste deel van den muur is natuurlijk rechthoekig, daarop volgt een deel, waarin aan den achterkant do spanning nul is, en vervolgens een deel, waarin aan den voorkant do too to laten drukspanning heerscht. Eene toepassing doet zien, dat een van de nieuwste muuren, namelijk die to Alfeld (zie *Tijdschrift* 1889/90, blz. 214 nog iets ligtor zou hebben kunnen zijn. (*Centralblatt der Bciuvenvultung* 1892, N^o. 15A.)

Eene berekening van stDotbokken met hydraulische rem (zie *Tijdschrift* 1889/90, blz. 243 en 1890/91, blz. 54), welke in den laatsten tijd ook op de pruisische spoorwegen in dienst gesteld zijn, wordt door Wittfold gegeven, in de veronderstelling, dat do druk op don zuiger gelijkmatig met den doorloopen weg toeneemt, en dat de kloino invloed van den arbeid, dio door do wagenbuffers kan worden opgenomen, verwaarloosd wordt. Noemt men G hot gewicht (in KG.) en v₀ de snelheid (in M. per secundo) van don op to vangen trein, l' het werkzame zuigeroppervlak (in cM².), s do (in M. uitgedrukte) totaio lengte van don weg, dien do zuiger aflegt, p₀ do aanvankelijke, p_e do einddruk (in ICG. per cM².) op den zuiger, n het aantal openingen in don zuiger, e do constante radiale liogto en z de veranderlijke gemiddelde breedte dezer openingen (in cM.) wanneer do zuiger den weg x heeft afgelegd, x — 0.62 den gemiddelden uitstroomingscoëfficiënt van do vloeistof door do openingen, # = 9.81 do versnelling dor zwaartekracht, zoo viudt lijj:

$$z > \frac{e}{(-L)} \frac{GSP}{i} \frac{fgr \sqrt{p_0 - p_e}}{x} + 2p_0s \quad (1)$$

Bij do afleiding der formulo is verondersteld, dat do bovenrand uit staven bestaat, dio boven do verticalen om

Voor $x = 0$:

$$- \frac{1}{2} \frac{t}{L} \frac{Y}{\rho} \frac{r_0}{r} \quad (2)$$

$$Gr, \quad (3)$$

Bij gegeven G , t'_0 , fp_e en fp_0 berekent men uit (3) 5 en vervolgens uit (1) de waarde z voor verschillende waarden van x . Voor p , $z=p_0$ krijgt men een rem met constanten druk. Moet de rem dienen tot het opvangen van personentreinen aan kopstations, zoo kan men fp_0 gelijk nemen aan de kracht, die juist voldoende is om den wagenbuffer geheel in te drukken, terwijl fp_e gelijk aan een zeker veelvoud van fp_0 genomen wordt en afhankelijk is van de sterkte der zuigerstang en van den stootbok in het algemeen. Stelt men bijvoorbeeld $v_0 = 2.5$ M., $G = 75\,000$ KG., $fp_0 = 3\,000$ KG., $t'_0 = 21\,000$ KG., zoo is volgens (3) $s = 2.1$ M. en volgens (2), zoo men $c = 1$ cM. en $n = 3$ stelt, $z_0 = 9$ cM.

Remmen met constanten druk zijn inderdaad geschikt voor het opvangen van enkele wagens of kleine wagen groepen (bijvoorbeeld op rangeerstations). Men kan dan $fp_0 = r = fp_e$ doen voor het indrukken van den wagenbuffer noodige kracht nemen. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 18.)

Eene formule voor den waterafvoer langs een overlaat met smalle drempel wordt door Maschke langs elementaire weg in het *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 17, afgeleid. Is b de breedte van den overlaat, v_0 de gemiddelde snelheid van het water in een bovenwaarts gelegen profiel F , waarin de waterspiegel h boven den overlaatsdrempel ligt, en $h - \xi$ de dikte der waterschijf boven den drempel, zoo wordt voor de snelheid van het water boven den drempel gesteld:

$$v = v_0 + \frac{1}{2} \xi r \xi,$$

en voor den afvoer:

$$Q = t \sqrt{6} \sqrt{\xi} - Q.$$

De grootte ξ wordt hierin bepaald door de voorwaarde dat Q een maximum zij, waarmede gevonden wordt:

$$\frac{3}{2} h + \frac{v_0}{2 \sqrt{g}} \frac{Y}{VTq} = 0$$

Eene vergelijking van de uitkomsten dezer formule met die van 30 proeven van Francis (1852) en Fteley en Stearns (1878—79) valt vrij bevredigend uit. Hieruit meent de schrijver te mogen afleiden, „dat bij de afstroming wel eene niveauperlating, maar geen of slechts eene zeer geringe contractie aanwezig is; en verder dat „nu het geluk is te bewijzen, dat de waterbeweging streng de mathematische en physische wetten volgt, het ook niet lang zal duren of men zal binnenkort alle andere bewegingen van het water streng wetenschappelijk loeren doorvorsen". Jammer dat deze hoop des schrijvers op zulke zwakke gronden berust: zijne formule toch is op de volgende niet-wetenschappelijke verwaarloozingen gebaseerd: verschil in snelheid tusschen de verschillende waterdeeltjes, invloed van de kromming der vloeistofbanen, scheefstand dier banen ten opzichte van de afvoeropening. De nieuwe en nauwkeurige proeven van Bazin (*Tijdschrift* 1891/92,

blz. 160), waarbij wel degelijk contractie aan de onderzijde van den waterstraal werd waargenomen, en de theorie van Boussinesq, die met de werkelijkheid zooveel mogelijk rekening houdt, schijnen den schrijver onbekend te zijn.

XY. ONDERWERPEN VAN ALGEMEENEN AARD.

(Bewerkt door A. C. C. O. VAN HEMERT en N. C. H. VERDAM, LL.K. Infit. I.)

Over den jaarlijkschen regenval deed A. R. Binnie eenige belangwekkende mededeelingen in de vergadering van 22 Maart jl. van „the Institution of Civil Engineers". In het eerste deel der voordracht werd nagegaan de lengte van de waarnemingsperiode, die noodig is om een betrouwbaar gemiddelde voor den regenval te verkrijgen; in het tweede deel werden de gedurende korte perioden zich voordoende afwijkingen der gemiddelden van het algemeen gemiddelde besproken, liet materiaal voor de eerstgemelde onderzoekingen werd geleverd door 42 waarnemingsstations, verspreid over de gehele oppervlakte der aarde, en met een gemiddelden jaarlijkschen regenval, varieorendo van 24.9 tot 481.0 cM., en met waarnemingsperioden zich uitstrekkende over 50 tot 97 jaren. Volgens deze waarnemingen bedroeg de grootste afwijking tusschen liet algemeen gemiddelde voor elk station en het gemiddelde voor eene periode van 5 jaar 14.93 ten honderd, voor 10 jaar 8.22 ten honderd, voor 15 jaar 4.75 ten honderd, voor 20 jaar 3.24 ten honderd, voor 25 jaar 2.75 ten honderd, voor 30 jaar 2.26 ten honderd en voor 35 jaar 1.78 ten honderd. De middelbare positieve of negatieve afwijkingen bleken daarbij nagenoeg even groot te zijn, en vertoonden slechts verschillen van ongeveer 1 ten honderd. De geographische ligging van de waarnemingsplaatsen bleek geen merkbaaren invloed te hebben op de grootte van de bovenvermelde afwijkingen ten opzichte van het algemeen gemiddelde voor die plaatsen. Slechts streken met een zeer kleinen regenval (bijvoorbeeld kleiner dan 50 cM.) vertoonden iets grootere, daarentegen die met grooten regenval (bijvoorbeeld grooter dan 240 cM.) iets kleinere schommelingen gedurende korte perioden dan de streken met gemiddelden regenval. De spreker besluit nochtans, dat het gemiddelde gedurende 35 jaren voor alle doelen der aarde kan beschouwd worden als binnen 2 ten honderd nauwkeurig te zijn, zonder dat daarbij echter dezo tijdsruimte als eene periode voor de verandering in regenval mag worden aangenomen.

De spreker gaat vervolgens na de waarschijnlijke afwijkingen van het gemiddelde gedurende korte perioden van 1, 2 of 3 buitengewoon natte of droge jaren, de lengten van de lange perioden van buitengewoon regenval of droogte en de grootte van den regenval in deze jaren; verder de verhouding van het aantal jaren, waarin de regenval grooter was dan het gemiddelde, tot het aantal, waarin minder regen viel, benevens de grootte van den regenval. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de waarnemingen op 153 stations, over alle werelddeelen verspreid. Het algemeen resultaat van dit onderzoek was, dat het natste jaar een 51 ten honderd grooteren, het droogste jaar een 40 ten honderd kleineren regenval kon hebben dan het gemiddelde; dat de 2 natste op elkander volgende jaren het gemiddelde met 35 ten honderd kunnen overschrijden, en de 2 droogste opeenvolgende jaren 31 ten honderd daarbeneden kunnen blijven; dat in de 3 natste op elkander volgende jaren gemiddeld 27 ten honderd meer, in de

3 droogste opeenvolgende jaren 25 ton honderd minder regen kan vallen dan hot gemiddelde bedrag; verder dat er op olk station perioden kunnen voorkomen, waarin gedurende 5.22 jaren do regenval 20 ten honderd meer bedraagt dan hot gemiddelde, en eveneens perioden van 5.82 jaren waarin do regenval 18 ton honderd minder bedraagt dan het gemiddelde; ten slotte, dat men verwachten mag, dat het aantal jaren, waarin meer regen valt dan do gemiddelde hoeveelheid 47.10 ten honderd, en dat waarin minder regen valt 52.90 ton honderd bedraagt, zoodat in do natte jaren gemiddeld 17 ten honderd meer, in do droge 15 ten honderd minder dan het gemiddelde bedrag valt.

Op allo waarnemingsplaatsen werd do grootste afwijking veroorzaakt door den regenval in het natste jaar; bij ecu kleinen regenval (beneden do 50 cM.) was deze afwijking dikwijls zóó groot, dat nieu de waarnemingen op een dergelijk station slechts met groote omzichtigheid kon gebruiken. Do opgegeven waarden voor do droge jaren, of reeksen van jaren, waren in elk geval do meest betrouwbare; haro gemiddelden vertoonden onderling steeds meer overeenstemming dan die voor do natte jaren.

Do spreker geeft ten slotte als zijne meening te kennen, dat do geographische ligging der stations en de grootte van den gemiddelden jaarlijkschen regenval (mits deze niet kleiner zij dan 50 cM.) weinig of geen invloed heeft op do schommelingen in do hoeveelheden gevallen regen, en dat de aard en de betrekkelijke grootte dier schommelingen door eone nog onbekende, maar voor do gehcelo aarde geldende wet worden geregeld. (*Engineering* 1892, March 25, blz. 377.)

Een diagram voor hygrometische waarnemingen wordt door Topolanski in do *Zeitschrift der oesterr. Ing.- u. Arch Vereins* 1892, N^o. 17 aangegeven en toegelicht. Mot behulp hiervan kan men, zoo do temperatuur en de relatieve vochtigheidstoestand der lucht gegeven zijn, onmiddellijk vinden: 1^o. het dauwpunt, dat is de temperatuur, waarbij zich bij denzelfden absoluten vochtigheidstoestand een neerslag zal vertoonen; 2^o. do temperatuur, waartoe men do lucht moet verwarmen om to maken, dat bij ecu bepaalden absoluten vochtigheidstoestand de relatieve vochtigheid een bepaalde grootte hebbo; 3^o. do hoeveelheid waterdamp, dien men in lucht van gegeven absoluten vochtigheidstoestand moet brengen om to maken, dat de relatieve vochtigheid eene bepaalde waarde hebbe; on 4^o. omgekoord de hoeveelheid waterdamp, die men aan do lucht moet onttrekken om do relatieve vochtigheid op eone bepaaldo hoogte to houden. Do relatieve vochtigheid ten honderd van do hoeveelheid, die bij verzadiging wordt opgenomen, wordt aangegeven door een eenvoudige haarhygrometer mot correctie-inrichting, geconstrueerd door Hottinger en Co. to Ziiirich, waarvan het beginsel wordt uiteengezet.

De photographie als hulpmiddel bij het perspectief teekenen. — Om het tijdroovende werk van het in perspectief brengen van ingewikkelde platte gronden to ontgaan en tevens do kleine fouten to vermijden, dio bij do constructie onvermijdelijk zijn en die toch aanleiding geven tot storende foutou in den opstand, maakt Borchardt gebruik van do photographio. Op den plattegrond wordt namelijk de doorgang van het glas on eene loodlijn hierop door liet oogpunt getrokken. Daarna wordt deze teekening op oen horizontaal vlak gelegd en wel zoodanig, dat de genoemde doorgang evenwijdig is mot het verticaal gestolde matglas der camera, en dat hij zich in zijn ware grootte voordoet, I lot optisch

middelpunt van liet objectief der camera wordt daarbij in hot door horizon, oogpunt, en afstand bepaald punt geplaatst. Is do photograaf voor eene nauwkeurige plaatsing van het objectief niet in de gelegenheid, zoo is een benaderde stand voldoende, mits men to voren op den plattegrond 2 of meer lijnen loodrecht op don doorgang van hot glas heeft aangegeven. Dezo bepalen dan door liaro snijding op het photographischli beeld do plaats van het oogpunt en van den horizon. Mot behulp van het aldus verkregen perspectief van den plattegrond, dat men onder aan liet voor den opstand bestemde papier vasthecht, kunnen nu de verschillende wijkpunten gemakkelijk gevonden worden, zoodat slechts de vaststelling der hoogten overblijft. (*CentralbUdt der Bauverwaltung* 1892, No. 16.)

* Een hoogst eigenaardige pomp, genaamd „the Oddio combined centrifugal and positivo action pump”, wordt in verschillende grootten gemaakt door „the Patent pump and blower Company” te Clapham en is reeds toegepast op negen schepen van een nieuwe lijn op Afrika, „the British and Colonial Steam Navigation Company”. De pomp komt ten deolo overeen met een gewone centrifugaalpomp, doch de zuig- en persruimte zijn steeds van elkander afgesloten en de hoeveelheid water is uitsluitend afhankelijk van liet aantal omwentelingen en do afmetingen, dus niet van zuig- en pershoogte. Aan liet einde van iedere schoep van liet schoepenrad zijn beweegbare bladen aangebracht en deze eindigen in eveneens draaibare schoenen, die juist aansluiten tegen den afgedraaiden binnenomtrek van het poniplicliaam. Het schoepenrad is excentrisch geplaatst, doch do schoenen zijn aan sectoren verbonden, die om het eigenlijke middelpunt draaien, zoodat zij wel kunnen afsluiten, doch niet tegen den romp aandrukken en dus geen wrijving geven. Een pomp, wegende 760 KG. en niet meer ruimte in den plattegrond innemende dan 2' bij 3' (60 bij 90 cM.) kan per uur 140 tou water opvoeren. (*Engineering* 1892 March 11, blz. 333.)

* Een nieuwe mechanische stoker, die onderscheidene verbeteringen bezit, wordt door „the St. Clair Mechanical Stoker and Engineering Company” to Manchester in den handel gebracht. Als gewoonlijk worden de kolen uit trechters gestort in een ruimte, waar zij door eigenaardig gevormde scheppers over de roosters verspreid worden, terwijl deze laatste insgelijks worden bewogen. De scheppers zijn hier buitengewoon broed gemaakt, zoodat er afzonderlijke vuurdeuron in konden worden aangebracht, die het stoken ook op do gewone wijze met do hand veroorloven. De meeste mechanische stookinrichtingen hebben namelijk dit groote gebrek dat men met do hand niet stoken kan, terwijl toch het mechanisme nu en dan moot geholpen worden door oprakelen, poken enz. Do roosterstaven vormen verder geen plat maar een gebogen vlak, met de concave zijde naar de aschkolk gericht, zoodat ter zijde do laag kolen het dikst zal zijn en hier dus de minste afkoeling optreedt. Eon I perspectiovischo figuur hiervan vindt inen in *Engineering* 1892, April 8, blz 447.

* Davey's pompwerktuigeu te Hampton. — Ten einde bij I stoomwerktuigen voor het drijven van pompen eon willekeurigen graad van expansie toe te laten, hoeft Davoy eon inrichting getroffen, waarbij do as der stoomcilinders eon helling maakt met die van do pompcilinders en de beweging wordt overgebracht door drijfstanen in combinatie met een soort van tuinelschijf. Door do aangrijpingspunten ! hierop en den hellingshoek juist to kiezen kan men maken

(lat do snelheid van do stoomzuigers bij do expansie-werking zooveel grooter is dan die van de porapzuigers, dat hierdoor de mindere arbeid van den stoom wordt opgewogen. Mot de machines, die volgens dit beginsel te Harapton gesticht zijn door de firma Hathorn, Davey & Co. uit Leeds zijn in November 1890 nauwkeurige prooven genomen om deze hebben volkomen aan het contract voldaan. Per indicateur paardokracht per uur werd door do machine 15.7 lb. (7.1 KG.) voodingswater verbruikt, voor de stoommantols 2.1 lb. (0.95 KG.) en in het geheel 21.5 lb. (9.75 KG.) per waterpaardekracht. Per KG. kolen worden 11 KG. water verdampt. Do pompen brachten het water bij 11.33 slagen per minuut (slechts 1/2 van het uormalo getal) 118' (36 M.)

hoog op. Van deze machines wordt een kleine afbeelding gegeven en eveneens van eene installatie te Fradley, waar horizontale machines werden opgesteld, in de afzonderlijke pompen voor lage en hooge drukking. Do laatste worden alleen voorzien van de boven besproken compensatie-inrichting en hadden verticale pompcylinders, terwijl do hooge drukpomplunjons direct werden gedreven door do verlengde zuigerstang van den laagdrukcylander. Bij deze machine was oppervlaktcondensatie toegepast, waarbij do stoom door do pijpjes en het water, alvorens in do loogedrukomp te komen, om do pijpjes gevoerd werd. (*Engineering* 1892, April 22, blz. 405.)

• — <H> 912 •

BOEKAANKONDIGING.

Traité des chemins de fer Economie politique — Commerce — Finances — Administration — Droit — Etudes comparées sur les chemins de fer étrangers, par Alfred Picard, Président de la section des travaux publics, de l'agriculture, du commerce et de l'industrie au Conseil d'État. Paris, J. Rothschild, 4 dln., 8°.*

Reeds in 1887 verscheen bovengenoemd werk, dat sedert den aanvang van dit jaar ook op de bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aanwezig is. Dit laatste moge verklaren, dat thans nog eene aankondiging verschijnt van een boek, dat voorzeker geene verontschuldiging behoeft wegens het feit zelf, dat daarop hier de aandacht wordt gevestigd.

Zoowel door den schat van gegevens, dien hel aanbiedt, als door de helderheid van den betoogtrant en liet streven naar eene onpartijdige, veelzijdige behandeling der verschillende vraagstukken, inag het toch tot de standaardwerken op dit gebied gerekend worden te behooren (*).

Waar zooveel goeds wordt aangeboden, mag de klacht nauwelijks gerechtvaardigd boeten, die zich niettemin opdringt, dat in den regel slechts op fransche toestanden is gelet en slechts bij uitzondering aan het spoorwegwezen in andere landen, en dan nog veelal niet meer dan in bet voorbijgaan, aandacht wordt geschonken.

Het Iste deel van het werk is verdeeld in 7 hoofdstukken.

Het eerste hoofdstuk bevat een geschiedkundig overzicht van de ontwikkeling van het fransche spoorwegwezen van 1823 tot 1886, in 10 tijdperken verdeeld, liet begint met het verleenen van de eerste spoorwegconcessie in 1823 voor eene lijn, lang 23 KM., tusschen Andrézieux en Saint-Etienne en eindigt met bet voornaamste feit uit de latere geschiedenis der fransche spoorwegen: de overeenkomsten, die in 1883 tusschen den Staat en 6 groote spoorwegmaatschappijen werden gesloten. Deze overeenkomsten toch moeten in hoofdzaak strekken om de ontwikkeling van het fransche spoorwegwezen door hare tusschenkomst te verzekeren. Zij worden door den schrijver als de waarborgen beschouwd, zoo niet voor een eeuwigen vrede, dan toch voor een langdurigen wapenstilstand, tusschen den Staat en de maatschappijen.

Bij het eerste hoofdstuk sluit zich als van zelf het tweede aan, waarin een overzicht van den invloed der spoorwegen op economisch gebied, in hoofdzaak op Frankrijk betrekking hebbende, wordt gegeven. Achtereenvolgens worden hier behandeld: vervoer van reizigers en koopmansgoederen; invloed van de spoorwegen op de prijzen der verbruiksgoederen; voorkomen van hongersnooden en gebrek; algemeene vooruitgang van landbouw, nijverheid en handel; ontwikkeling van den algemeenen rijkdom en het algemeen welzijn; invloed der spoorwegen: op het fransche budget, op de beschaving, de zeden, de binnenlandsche politiek, liet bestuur

(*) Zie onder anderen: «Ein französisches Werk über Eisenbahnwesen», door Ulrich, in het *Archiv für Eisenbahnwesen*, 1891, liest 2.

en de wetgeving, op de internationale verhoudingen en op ile verdeeling der bevolking; nadoelen door zekere takken van nijverheid ondervonden; krijgskundige beteekenis der spoorwegen.

Het tierde hoofdstuk is gewijd aan de bepaling van het nut dal door de spoorwegen wordt opgeleverd voor het algemeen belang, waarbij dus afgezien wordt van de rentabiliteit van het aanlegkapitaal. Ook hier worden uitsluitend de beschouwingen van franslie staathuishoudkundigen, ingenieurs en staatslieden — Louis Jules Michel, de Freycinet, Varroy, Krantz — over dit moeilijke vraagstuk behandeld en de voorkeur gegeven aan de zoogenaamde methode van Dupuit. 1, aatst-gemelde wordt onder anderen ook behandeld in de *Annalen des Ponts et Chaussées* en wel in de jaargangen 1844 en 1849. De slotsom, waartoe de toepassing dezer methode voor de franslie spoorwegen leidt is, dat het hier bedoeldo aan de spoorwegen te danken algemeenc nut gemiddeld gerekend mag worden het dubbele van de bruto-opbrengst te bedragen. Dit nut nu zoude te gering zijn om den aanleg van nieuwe spoorwegen te rechtvaardigen; deze kan slechts gewettigd worden door de bijkomende indirecte voordeelen van allerlei aard, die handel, landbouw en nijverheid ten goede komen en opbeuren. Deze laatste voordeelen onttrekken zich echter uit den aard der zaak aan alle berekening.

In de vierde, vijfde en zesde hoofdstukken wordt gehandeld over de concurrentie en wel achtereenvolgens over: de concurrentie der spoorwegen *onderling*, niet de *binnenlandse/ie scheepvaart* en met de *zeevaart*.

Wat vooreerst de onderlinge concurrentie der spoorwegen betreft, verschilt de franslie opvatting omtrent de wijze waarop zij als openbare middelen van vervoer, zooveel mogelijk aan hunne bestemming, bevordering van liet algemeen belang, moeten worden dienstbaar gemaakt, van de bekende beide uitersten die elders op dit gebied tot richtsnoer strekken.

Evenmin als in liet stelsel van Staatsaanleg en exploitatie, wordt door bevordering of toelating eener scherpe concurrentie, een noodzakelijk gevolg van het bestaan der zoogenaamde vrije maatschappijen, de besle oplossing van het vraagstuk voor Frankrijk gezien. Daarentegen moet in de toepassing van eene krachtige controle van de zijde der regeering op de spoorwegmaatschappijen aan wie een monopolie werd verleend het karakteristieke van de franslie opvatting dienaangaande worden gezocht.

Wat zoude er van het franslie spoorwegnet zijn geworden, vraagt l'icard, indien daarbij van den aanvang af concurrentie tot grondslag had gediend? Alles voor

de rijke streken en niets voor de minder door de natuur begunstigde zoude het wachtwoord zijn geweest der financiers of industriëelen, //qui sont nécessairement //réalistes et auxquels on ne peut demander de faire //du sentiment". . . . //enclins il une certaine passion //pour les beaux yeux de leur cassette'//.

De uitkomsten, verkregen met de scherpe concurrentie, zooals deze in Engeland en vooral in Noord-Amerika bekend is, worden alles behalve bevredigend geacht. Wel is waar liet zij daar aanvankelijk — even als in Duitschland en Oostenrijk-Hongarije — haar invloed krachtig gevoelen, doch slechts om later plaats te maken voor samensmeltingen, syndicaten of vereenigingen, die dikwijls vooral in beide eerstgenoemde landen tot financiëele rampen aanleiding gaven.

De concurrentie heeft krachtig medegewerkt tot verlaging van de tarieven; als tegenwicht van dit door het publiek zeer gewenscht gevolg moet echter in rekening gebracht worden: de veranderlijkheid der tarieven, betreurenswaardige verschillen tusschen de plaatsen waarbij de concurrenten haren invloed konden doen gevoelen en die waarbij dit niet het geval was; ongewettigde opvoering der kosten van eersten aanleg, die ten slotte de exploitatie hebben bezwaard en eindelijk liet verpletterende monopolie dat ten slotte is ontstaan, zonder dat het Staatsgezag hiertegen, zooals in Frankrijk, zijn invloed konde doen gelden.

Met het oog op de oorzaken eener verhooging der tarieven, die zodoende ten langen leste weder het gevolg is geweest van de concurrentie, is het moeilijk om haar te beschouwen als de aanleiding tot eene geregelde toenemende verlaging der tarieven, zooals deze zich reeds openbaarde en verder zal blijven openbaren in alle landen, ten gevolge van verbeteringen en volmaking der exploitatie en van ontwikkeling van liet verkeer.

Bovendien moet hier voor elk land de toestand op zich zelf beoordeeld worden. Frankrijk heeft niet dezelfde groote industriëele werkzaamheid als Engeland, evenmin zijn ongehoorden rijkdom, zijn zeehandel en het daaruit voortvloeiend levendig binnenlandsch verkeer. Ook het onafzienbare veld, dat Amerika oplevert voor de ontwikkeling van den arbeid en de nijverheid van de jeugdige Amerikaansche natie, wordt in Frankrijk gemist. Ten opzichte van het meer of minder wenschielike van concurrentie, dient men niet uit het oog te verliezen, dat volstreckte regels niet toegepast kunnen worden, evenmin op maatschappelijk als op politiek en op administratief gebied.

In Frankrijk zijn vooral na de gemelde overeenkomsten van 1883 de belangen van 's rijks schatkist

en van de maatschappijen in die mate solidair geworden, dat /ij in vele opzichten als behoorende hij eene gemeenschappelijke beurs kunnen worden aangemerkt. Afgezien van alle andere beschouwingen, zoude in Frankrijk deze innige vereeniging concurrentie reeds onuitvoerbaar maken; strijd op dit gebied zoude slechts ten gevolge kunnen hebben: daling van de opbrengst, verhooging van de lasten voor de schatkist en later bovendien vermindering in het aandeel van de winst, aan den Staat toekomende.

Ten opzichte van de concurrentie tusschen de spoorwegen en de binnenlandsche scheepvaart wordt vooreerst herinnerd, dat vrij algemeen in Frankrijk, zoowel in regeeringskringen als door bevoegde autoriteiten de volgende meeningen worden gehuldigd. De spoorwegen hebben het nut der waterwegen niet verminderd; zoowel de eene als de andere kunnen een rechtmatig aandeel hebben in het vervoer en in de ontwikkeling van den nationalen voorspoed; aan de waterwegen zullen altijd blijven toebehooren de zware goederen, de eerste grondstoffen, voor de nijverheid benoodigd; de waterwegen vormen een heilzaam tegenwicht tegen het feitelijk monopolie der spoorwegmaatschappijen.

Aan het onderzoek naar de vraag of deze beweringen inderdaad geloovig als een dogma moeten worden aangenomen is dit belangrijke hoofdstuk gewijd, dat zich zoowel over de binnenlandsche toestanden, als over die in Engeland, België, de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Canada en Duitschland uitstrekt. Alleen de verkorte hoofdinhoud met de gevolgtrekkingen beslaan vijf bladzijden, waaraan het volgend beknopt overzicht wordt ontleend:

Sedert 1847 heeft het net der fransche waterwegen zich slechts zeer weinig ontwikkeld, niettegenstaande de belangrijke opofferingen, die de Staat zich tot hunne verbetering heeft getroost.

De ontzaglijke toeneming der industriële beweging, die zich in de laatste halve eeuw heeft geopenbaard, is bijna uitsluitend aan de spoorwegen ten goede gekomen.

De aard van de goederenbeweging op de waterwegen is ten eenemale gewijzigd. Thans komen de meer kostbare goederen op de spoorwegen en is slechts het vervoer der zware goederen, waarbij de snelheid een geringe, maar de prijs van het transport eene belangrijke rol speelt, voor de waterwegen behouden. De waterwegen, waarvan liet verkeer niet door dergelijke goederen konde worden gevoed, geraakten inerval; daarentegen is hunne beteekenis toegenomen in industriële streken, vooral in het uorden van Frank-

rijk. Toch hebben ook van dit vervoer de spoorwegen het leeuwen-aandeel — gemiddeld $\frac{1}{3}$ berekend over het geheele land — weten te veroveren.

De stilstand in de ontwikkeling van liet verkeer op de waterwegen wordt aan verschillende oorzaken geweten, waarvan de voornaamste zijn :

a. de grootere lengte der waterwegen, die gemiddeld die der spoorwegen met 25 ten honderd overtreft;

b. de grootere ontwikkeling van het doorgaande spoorwegnet, waarvan mindere overlading het gevolg is;

c. de grootere snelheid, die het spoorwegvervoer met zich brengt;

d. de betere verdeling van de te vervoeren goederen op de spoorwegen en diensgevolge de betere voorziening der voorraden, alsmede de ruimte der magazijnen en de ligging der depots;

e. de onregelmatigheid van het vervoer te water, door hooge waterstanden, vorst, droogte, storingen ten gevolge van onderhouds- of vernieuwingswerken, het onvolmaakte aan vele waterwegen eigen en vooral de bijna barbaarsche toestand, waarin de cominerçiële exploitatie verkeert.

De onbetwistbare voordelen nu, welke het vervoer te water aanbiedt, ten opzichte van de geringe zeikosten van het materieel, van de geringe benoodigde trekkracht en ook van de lage vrachtprijzen, worden door bovenvermelde nadeden in de schaduw gesteld.

Tusschen de aanlegkosten van spoorwegen en kanalen, zoude bij eene juiste vergelijking slechts een gering verschil bestaan, dat intusschen toeneemt ten gunste van de waterwegen, waar rivieren aanwezig zijn, die slechts verbeterd behoeven te worden. Zoowel op kanalen als op rivieren zijn de onderhoudskosten echter veel lager dan op de spoorwegen.

De vracht op de waterwegen bedraagt gemiddeld 3 centimes per tonkilometer, en daalt tot 2 centime bij afstanden grooter dan 200 kilometers, terwijl zij in dit geval voor het vervoer van brandstoffen zelfs tot 2 centime wordt gereduceerd.

De gemiddelde vrachtprijs op de spoorwegen voor die goederen, die voor het vervoer te water in aanmerking komen, is hooger en kan gesteld worden op 4 centime, terwijl zij voor brandstoffen niet meer bedraagt dan 3.5 centime.

In de toekomst kan zoowel op de waterwegen als op de spoorwegen nog eene daling van deze cijfers worden verwacht, waartoe bij de eerste onder anderen veel verwacht wordt van de vergrooing der diepte tot 2 M., door de wet van 1879 voorgeschreven.

Tegenover de lagere vrachten op de waterwegen,

staat echter het feit, dat de zelfkosten van het verkeer te water, wanneer men daarbij rekening houdt met de rente van het aanlegkapitaal en met de onderhoudskosten, gemiddeld het dubbele bedragen en — indien men op de 25 % meerdere lengte let — zelfs het 2.4-voudige bereiken van die van vervoer op de spoorwegen. Slechts bij enkele in bijzonder gunstige omstandigheden verkeerende waterwegen zoude hier van gelijkheid dezer kosten sprake kunnen zijn.

Hierbij verdient intusschen opgemerkt te worden, dat bij verschillende oudere werken de aanlegkosten als geamortiseerd moeten worden beschouwd en dus niet meer in rekening mogen worden gebracht.

De slotsom, waartoe Picard door deze beschouwingen wordt geleid, is in het algemeen, dat de waterwegen kunnen dienen tot regeling van de tarieven der spoorwegen en een prikkel voor laatstgenoemde kunnen zijn, die aan het verkeer ten goede komt. Wanneer nu in Frankrijk de spoorwegen in handen van den Staat waren, zoude aan deze rol zeer weinig waarde moeten worden gehecht, doch ook nu dit niet het geval is, moet toch wegens den innigen band tusschen de geldelijke belangen van den Staat en van de spoorwegmaatschappijen, waarop vroeger werd gewezen, aan deze beteekenis van den invloed der waterwegen slechts een ondergeschikt belang worden toegekend.

In een paar woorden wordt ten slotte het standpunt aangewezen, waarop regering en kamers zich te dezen aanzien in Frankrijk moeten plaatsen. Niets verzuimen wat strekken kan tot verbetering van de bestaande waterwegen en tot volmaking hunner exploitatie, daarentegen eene terughoudende en voorzichtige gedragslijn te volgen, ten opzichte van de nieuw aan te leggen waterwegen.

Bij de behandeling van de concurrentie tusschen de spoorwegen en de zeevaart, wordt de laatste onderscheiden in de kustvaart en de groote vaart. De gevolgtrekkingen, waartoe deze beschouwingen leiden, kunnen verkort als volgt worden samengevat.

Het verkeer, dat door de kustvaart (cabotage) wordt bediend, nam even als dat van de binnenlandsche scheepvaart slechts weinig toe. De spoorwegen hebben zich dus ook in dit geval welen meester te maken van de vermeerdering van het verkeer, terwijl tot verklaring van het feit kan dienen, dat de groote richtingen waarin de handel zich beweegt, van de kust naar het binnenland loopen en omgekeerd.

Aanzienlijke invloed op de tarieven der spoorwegen werd intusschen uitgeoefend door de kustvaart op grooten afstand (de zoogenaamde //navigation cotière"), die in-

tusschen in de officiële statistieken reeds tot de groote vaart wordt gerekend te belmoren. Deze invloed deed zich vooral gevoelen over een kuststrook, van vrij aanzienlijke breedte, tusschen de betrekkelijke havens en zelfs was hij somtijds merkbaar op het geheele tariefstelsel der spoorwegen.

Voor al echter door de werkelijke groote vaart werd tusschen de groote havens een wedstrijd geopend, waarbij de spoorwegen eene belangrijke rol speelden en die tot aanzienlijke tariefsverlagingen aanleiding gaf. Dit verschijnsel werd natuurlijk zoowel in als buiten Frankrijk waargenomen. In het bijzonder wordt hierbij gewezen op den strijd om het vervoer naar Duitschland, Elzas-Lotharingen en Zwitserland, zooals die door de fransche havens van Havre en Duinkerken, met Antwerpen, Rotterdam, Amsterdam, Breinen en Hamburg wordt gevoerd; Antwerpen, als zijnde de haven waarvoor de natuur reeds alles scheen gedaan te hebben, terwijl de regering flinkweg het ontbrekende aanvulde, wordt hier als de meest gevreesde mededingster beschouwd. Van 1841 tot 1883 vermeerderde het verkeer te Antwerpen van 227 800 tot 5 626 800 tonnen (effectief), afgezien van de riviervaart; daarentegen nam in dien tijd het verkeer te Havre slechts toe van 600 000 tot 2 000 000 tonnen, terwijl het te Duinkerken nauwelijks 1 400 000 tonnen heeft bereikt.

Het laatste of zevende hoofdstuk van het eerste deel is gewijd aan de behandeling van de vraag betreffende den aanleg en de exploitatie van spoorwegen, door den Staat of door maatschappijen.

Ken geschiedkundig overzicht, hoofdzakelijk gewijd aan de wijzigingen, die de publieke opinie te dezen aanzien in Frankrijk te aanschouwen gaf, dient tot inleiding en loopt tot aan het voor de fransche spoorwegen bijzonder belangrijke jaar 1883, waarin de bekende overeenkomsten tusschen den Staat en de groote fransche spoorwegmaatschappijen werden gesloten. Hare toekomst werd daardoor voor vele jaren verzekerd, het beginsel van Staats-exploitatie voor Frankrijk veroordeeld en aan het stelsel van het verleenen van concessies van langen duur de voorkeur geschonken. Dientengevolge zagen de maatschappijen de totale lengte van hare lijnen aangroeien tot meer dan 11 000 KM., tot den aanleg waarvan zij voor 330 inillioen francs bijdroegen, benevens 277 millioen francs, die aan rollend materieel werden besteed. De maatschappijen losten hare schuld af, die 540 millioen francs bedroeg, liet aandeel der schatkist in de winst werd vergroot. De Staat ontving zekere beloften voor verbetering en verlaging der tarieven; bovendien werd aan den Staat, ten behoeve van zijn eigen spoorwegnet het vrije bezit

verzekerd van den driehoek, gevormd door de zee, met de beide lijnen Tours-Nantes en Tours-Bordeaux. Omgekeerd werden aan de maatschappijen onderscheidene voordeden toegekend, zooals de garantie van een minimum-dividend voor vier netten, de uitbreiding hunner rekening voor kosten van eersten aanleg, verlenging van den termijn tot liet aanbrengen van wijzigingen in deze rekening, gunstiger voorwaarden voor liquidatie der schadeloosstelling in geval van wederaankoop.

Wat nu verder het minst belangrijke onderdeel van de in dit hoofdstuk behandelde vergelijking betreft, namelijk de vraag naar liet stelsel van aanleg, komt de schrijver tot het resultaat, dat met Staatsaanleg uitkomsten zijn verkregen, die zoo zij al niet die van den bouw door concessionarissen overtreffen, daarmede toch minstens gelijk gesteld kunnen worden.

Aan de behandeling van de voor- en nadeden der verschillende stelsels van exploitatie worden daarna 180 bladzijden besteed, waarin het onderwerp op eene grondige en onpartijdige wijze wordt behandeld, die alle lof verdient.

In de voorloopige beschouwingen wordt ten opzichte van de exploitatie door maatschappijen op den voorgrond gesteld, dat hierbij gelet behoort te worden op de volgende typen:

1°. Maatschappijen, die, zooals in Engeland of Amerika, eene nagenoeg volstrekte vrijheid genieten;

2°. Maatschappijen door innige banden met den Staat verbonden, gecontroleerd en bewaakt door — tevens onder voogdij van — de Hegeering, aan welke echter desniettemin het initiatief, de uitvoering en de verantwoordelijkheid blijft overgelaten voor de exploitatie der spoorwegen, die haar voor een vrij langen tijd zijn geconcessioneerd, zooals in Frankrijk;

3°. Puclitmaatschappijen, die de spoorwegen exploiteeren onder voorwaarden van opzegging op korten tijd en die, naar gelang van de overeenkomsten, een kleiner of grooter aandeel hebben in het algemeen beheer van den dienst.

Aan liet eerste type, dat der zoogenaamde vrije maatschappijen, dat zich in Frankrijk niet heeft kunnen ontwikkelen, wordt weinig of gecneeaandacht geschonken. Eveneens wordt, althans vooreerst, niet stilgestaan bij de pachtmaatschappijen. Intusschen wordt aangaande deze laatste opgemerkt, dat zij vergeleken kunnen worden niet de geconcessioneerde maatschappijen (hoewel zij eenige goede hoedanigheden van laatstbedoelde missen) wanneer aan haar, zooals in Nederland het geval is, het initiatief wordt overgelaten, met een op- perste controle van de openbare macht en dal zij in-

tegendeel in werkelijkheid weinig verschillen van eene slechts kwalijk verborgen Staatsexploitatie, indien de Staat zijn gezag ten opzichte van de tarieven en van de details der organisatie van den dienst handhaaft.

Op deze voorloopige beschouwingen volgt eene herinnering aan de rol en de eigenlijke betekenis der spoorwegen voor het openbare leven.

Daarna wordt overgegaan tot de eigenlijke vergelijking van de voor- en nadeden der verschillende stelsels, waarbij achtereenvolgens bij de volgende punten wordt stilgestaan: politiek, krijgskunde en openbare dienst, techniek en handel en eindelijk financiën.

Nadat nog eenige opmerkingen zijn gemaakt omtrent het net der fransche Staatsspoorwegen, aangelegd ingevolge de wet van 18 Mei 1878, wordt weder teruggekomen op de zoogenaamde vrije- en pachtmaatschappijen. Wat in het bijzonder onze nederlandsche regeling betreft, daaraan worden de volgende gebreken verweten:

1°. Het doen ontstaan van conflicten tusschen de maatschappij en den Staat ten opzichte van de beoordeeling van liet nut van uitbreidingswerken ([#]), van de verdeling der onderhoudskosten en van de verrekening van kosten van Uvijfelachtigen aard;

2°. Weinige geschiktheid om te dienen als gezonde grondslag tot bepaling van het aandeel van den Staat in de ontvangsten en dientengevolge toekenning van een onevenredige winst aan de maatschappij, of wel omgekeerd liet gevaar voor laatstgemelde, zoo niet voor het lijden van verliezen, dan toch voor vermindering van hare belangstelling in maatregelen tot ontwikkeling van het verkeer;

3°. Exploitatie door eene maatschappij niet een te klein kapitaal, waardoor zij veel te gevoelig is voor de veranderingen in de ontvangsten.

Ten slotte zegt Picard dat de nederlandsche pachtmaatschappijen weinig verschillen van geconcessioneerde maatschappijen, met aanzienlijke subsidies begiftigd, en dat zij gegrondvest zijn op overeenkomsten, die uit een financieel oogpunt ernstige bedenkingen uitlokken.

Eindelijk worden in dit hoofdstuk nog de oorzaken nagegaan, die andere landen of geleid hebben tot het stelsel van Staatsexploitatie of tot het voeren van ernstigen openbaren strijd over dit vraagstuk.

Van geen onderdeel van liet geheele werk is wel

([#]) Ton bewijze wordt in een noot aangetekend, dat bij de overeenkomst van 1881 met de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij aan dezo in dit opzicht eene bijna soevereine macht werd toegekend. Overigens zij hier herinnerd, dal het werk van Picard reeds in 1887 werd uitgegeven en onzo laatsto spoorwegovereenkomsten daarin dus niet behandeld konden worden.

de strekking moeilijker in liet kort samen te vatten dan van dit hoofdstuk. Zelf zegt de schrijver dan ook: Eén feit mag door deze onpartijdige beschouwing als vaststaand worden aangenomen, namelijk dat hier geene volstreckte wetenschappelijke beginselen gelden, die voor alle landen, alle tijden en alle omstandigheden toepasselijk zijn; het doctrinairisme leidt hier op een dwaalspoor; de oplossingen kunnen slechts voor bepaalde gevallen geldig zijn en moeten passen bij de omgeving waartoe zij behooren en bij de antecedenten waaruit zij voortvloeien

Eene volstreckte vooroordeeling van de pruisische of belgische politiek, zoude dwaasheid of onwetendheid zijn; veroordeeling van de engelsche politiek, die door de tegenovergestelde pool werd aangetrokken, zoude dit evenzeer wezen.

Ten opzichte van Frankrijk besluit de schrijver dat het daar toegepaste stelsel overeenkomt met het karakter der nationale instellingen en neigingen en *taet de* gebruiken van nijverheid en handel. Toch laat hij hier onmiddellijk op volgen, dat men rekening moet houden met de feitelijke toestanden, met den invloed der besluiten van vorige geslachten. Zonder dat men het fransche stelsel vrij van gebreken achte of daaraan alle voordeden boven het stelsel van Staats-exploitatie toekenne, die daaraan wel worden toegeschreven, onderscheidt het zich toch door goede eigenschappen, vooral ten opzichte van de openbare geldmiddelen.

Na deze betrekkelijk uitvoerige bespreking van het le deel van het belangrijke werk mag ik nog slechts eene kleine plaatsruimte in beslag nemen voor het verdere gedeelte dezer aankondiging. Indien het mij door het bovenstaande gelukt is om de bijzondere aandacht van belangstellenden in spoorweg-aangelegenheden daarop te vestigen, kan dan ook de korte inhoudsopgaaf van liet verdere gedeelte, die hier volledigheidshalve nog volgt, voldoende worden geacht.

liet IIte deel is in drie gedeelten gesplitst. In het eerste gedeelte worden behandeld: de rangschikking der spoorwegen (*), voorschriften betreffende het voor-

loopig ontwerp en de daarop berustende verklaring van algemeen nut; uitgebreidheid *der* spoorwegnetten; duur der concessies; soort en inrichting der concessies; vorm der akten waarbij concessie wordt verleend en juridische beteekenis harer onderdeden; de rechten dei-concessionarissen en de eigenschappen der spoorwegen als openbare wegen; de samenstelling der maatschappijen en de grenzen voor den kring harer werkzaamheden; overdracht der concessies en exploitatie-contracten; samenstelling van het maatschappelijk kapitaal; financiële steun van den Staat aan de geconcessioneerde spoorwegen; financiële steun door locale belanghebbers verleend; verdeeling van de winst tusschen den Staat en de maatschappijen; financiële hulp van den Staat en van locale belanghebbenden in eenige vreemde landen; de rekeningen der maatschappijen; de belasting door de maatschappijen betaald of geheven; eindigen of vervallen van de concessies; gerechtelijke beslaglegging, faillissement van *den* concessionaris.

liet 2de gedeelte van deel II omvat: algemeene regels betreffende de indiening en goedkeuring van de ontwerpen, de wijze van uitvoering, het toezicht en de definitieve goedkeuring der Regeering vóór de openstelling voor de exploitatie; spoorwijdte en bovenbouw van den weg; profiel van vrije ruimte; stations en halten met toegangswegen; voorziening in het herstel van afgebroken communicatiemiddelen; kruising met rivieren, kanalen enz.; afsluiting der spoorwegen en van de op gelijke hoogte met den spoorweg gelegen overwegen door sluitboomen: het ontleenen van water, ten behoeve van de watervoorziening der stations; gezondheidsmaatregelen ten opzichte van de bronnen of putten waaraan het water wordt ontleend; onteigening; tijdelijk gebruik van terreinen en schade, door de uitvoering der werken veroorzaakt; de grenzen der spoorwegterreinen met toebehooren; verkoop van overschietendeperceelen; uitvoering door den Staat; statistieke gegevens betreffende de toeneemende ontwikkeling van de spoorwegen en hunne aanlegkosten in Frankrijk en eenige andere landen; onderhoud en bewaking van den spoorweg met toebehooren.

De inhoudsopgaaf van het laatste of derde gedeelte van deel II luidt als volgt: Bepalingen betreffende aangrenzende terreinen, gebouwen enz.; de schadeloosstellingen en rechten door de spoorwegdirectie voor het tijdelijke gebruik van den spoorweg of zijne onderdeden

11 Juni 1842, ten behoeve van den aanlog der eerste 0 hoofdspoorwegaanleg en ook bij de wetten van 17 en 18 Juli 1879, ten behoeve van het groote plan van de Freycinot.

(Archiv für Eisenbahnwesen.)

(*) Onder *classement* — het hier met «rangschikking» vertaalde *fransche* woord — verstaat men in Frankrijk de voorloopige eenvoudige verklaring, dat een spoorweg behoort tot de werken van algemeen nut, onder voorbehoud van de latero definitieve wetten voor de uitvoering noodig, zoomede van den tijd. Een dergelijke classificatie is in Frankrijk trouwens slechts gebruikelijk wanneer zulk een groot aantal lijnen wordt ontworpen, dat bij de wot niet onmiddellijk de concessie of de aanleg definitief konde worden verleend of bepaald. Dit was onder anderen het geval bij de wet van

afgestaan; spoorwegpolitie betreffende het onderhoud van en het vrije verkeer op den spoorweg.

Ook het lilde deel bestaat uit twee afdelingen. In de eerste afdeling worden behandeld: administratief beheer der maatschappijen; organisatie der Staatsspoorwegen; het personeel der maatschappijen; inrichting van het toezicht op de exploitatie.

De tweede afdeling van deel III beval veertien hoofdstukken: signalen; wissels en verschillende toestellen tot verzekering van de veiligheid; rollend materieel; laden, ontladen en overladen; het rangeeren; aantal treinen, reiswijzers, tijdregeling; samenstelling der treinen, treinbelasting en nuttig gebruik der treinen; regeling van den loop der treinen; ligte treinen en tramtreinen; spoorwegongelukken; aanslagen op de veiligheid en het leven der reizigers; exploitatiekosten; zelfkosten van het verkeer; spoorwegpolitie en aanrandingen op of jegens de spoorwegen begaan.

Liet IVelc deel, aan de commerciële exploitatie gewijd, is wederom gesplitst in vijf onderafdeelingen. De eerste onderafdeeling behandelt het tariefwezen in het algemeen, en wel: de verdeeling en benaming der tarieven; bekrachtiging (hoinologatiou ou approbation V) en publiciteit der tarieven; miniraumduur voor de geldigheid van tariefsverlagingen; bijzondere bepalingen omtrent sommige vrachten: beschouwingen omtrent de rechten van het Staatsgezag; algemeene geldigheid der bekrachtigde tarieven; gelijke toepasselijkheid voor allen; uitlegging en toepassing van de tarieven; algemeene regelen betreffende de bevoegdheid der rechtbanken.

In de tweede onderafdeeling, die het vervoer van reizigers en bagage behandelt, worden de volgende hoofdstukken aangetroffen: Tarieven voor reizigers en bagage, met algemeene regels voor de toepassing; de toenemende verlaging der tarieven voor het vervoer van reizigers; de verantwoordelijkheid der maatschappijen tegenover de reizigers; beginselen en algemeene regels voor de bevoegdheid en de procedure der rechtbanken; builenlandsche tarieven voor het vervoer van

reizigers en bagage; verantwoordelijkheid van de regeeringen of maatschappijen.

De inhoudsopgaaft van de derde onderafdeeling van deel IV luidt in hoofdzaak als volgt: Maxiraatarieven en belastingen; algemeene tarieven voor ijgoederen; algemeene tarieven voor vrachtgoederen; speciale tarieven voor vrachtgoederen; gemeenschappelijke tarieven der fransclie spoorwegen, benevens internationale tarieven voor doorgaand verkeer; toenemende verlaging der tarieven voor het goederenvervoer; duitsche, belgische, italiaansche, oostenrijksche, hongarsche, engelsche en zwitsersche tarieven voor liet goederenvervoer; vergelijking tusschen de gemiddelde vrachten per kilometer in verschillende landen; termijnen voor het transport en de levering van de goederen; rechten en verplichtingen der expediteurs ten opzichte van de verzending van goederen; rechten en verplichtingen der maatschappijen of ook van de expediteurs of van de ontvangers der goederen bij overschrijding van den termijn voor de levering; beschadiging of verlies der goederen en verkeerde toepassing der tarieven; het goederenvervoer met betrekking tot de belastingen, de inkomende rechten en de plaatselijke octrooien; de bevoegdheid en de procedure der rechtbanken bij verschillen met de spoorwegmaatschappijen.

De vierde onderafdeeling omvat: de uitwendige vrijwillige dienst; de bestelling, catnionnage en andere bevoeienissen der spoorwegmaatschappijen met liet vervoer van goederen buiten hun eigen bijzonder gebied; rechten en verplichtingen der maatschappijen van aansluitende spoorwegen; regelen betreffende particuliere aansluitingen; militaire transporten op de spoorwegen; verplichtingen der spoorwegmaatschappijen ten opzichte van liet post- en telegraafwezen; vervoer ten behoeve van de rainisteriën van Binnenlndsche Zaken en van Financiën.

De vijfde onderafdeeling eindelijk van het iVde deel bestaat slechts uit twee hoofdstukken: Statistieke gegevens betreffende het verkeer en de opbrengst van de spoorwegen; begrooting van liet vermoedelijk verkeer op nieuwe spoorwegen en stations.

NIEUW VERSCHENEN WERKEN.

NEDERLAND.

Tot 31 Juli 1892.

BOEKEN.

- Fijnje van Salverda (J. G. W.). — Do luchtvaart. 120 blz. gr. 8vo. 1 m. fig. tusschen den tekst, 's Gravenhage, W. P. van Stockum & Zoon. f 1.25 !
- Gravelaar (N. L. W. A.). — Leerboek der planimetrie. 12 en 182 blz. post 8vo. Groningen, J. B. Wolters. f 1.25 !
- Laar (J. J. van). — Leerboek der boldriehoeksmeting. gr. 8vo. met 55 lig. Groningen, P. Noordhoff. f 1.25 '
- Seaton (A. E.). — Handboek der scheeps-stoomwerktuigkunde, bevattende het ontwerp, de samenstelling en de werking van het scheeps-stoomwerktuig. Uit het Engelsch vertaald en uitgebreid door J. A. Schell. 2do druk. Geheel herzien en met de meeste nauwkeurigheid bijgewerkt. Met 109 tusschen den tekst geplaatste figuren. 10 en 032 blz. gr. 8vo. Amsterdam, Joh. G. Stemler Cz. geb. f 12.—
- Statistiek van het vervoer op de spoorwegen en tramwegen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1800. 44 blz. gr. 8vo. m. 4 tab. 's Gravenhage, Mart Nijhoff. f 1.50
- Vliet (D. van). — Leerboek der werktuigkunde. 8 en 241 blz. gr. 8vo. Riet 133 figuren tusschen den tekst. Amsterdam, Joh. G. Stemler Cz. gecart. f 2.75
- Zuiderzee (De). Hare afsluiting en drooglegging. Beschouwingen der Zuiderzee-Vereeniging. Met groote kaart, benevens de rede van Prof. J. W. Telders. (Volksuitgave der Zuiderzee-Vereeniging.) 04 blz. gr. 8vo. Leiden, E. J. BriÛ. f 0.30

KAARTEN.

- Beekman (A. A.). — Plan van afsluiting en droogmaking der Zuiderzee. Opgemaakt door de Zuiderzee-Vereeniging. In grooto trekken weergegeven. 1 hl. gekl. lithogr. gr. fol. Zutphen, V. J. Thieme & Cio. /' 0.45; id. ongekleurd en zonder toelichting, kl. fol. f 0.10; 25 ex. /' 2.—; 50 ex. /' 3.—; 100 ex. / 4.—.
- Kaart der hindbouw-ondernemingen in Oost-Java. Soerabaja, Kediri, Pasoeroean, Probolinggo en Bezoeki. Bewerkt naar oorspronkelijke teekeningen van den heer H. l'h. Th. Witkamp. Schaal 1 : 250000. Amsterdam, J. H. de Bussy. gr. folio. In 12 losse bladen, f 8.—; op linnen geplakt en gevouwen in étui / 12.50.

F H A N K R I J K.

Tot 27 Augustus 1892.

IJOEKEN.

- Achèvement économique du canal de Panama. La Culohra franchise avec une dépense de 00 millions. Achèvement du canal de Panama en trois ans avec une dépense de 251 millions. Comment Panama est une excellente affaire. In-4°, 28 p. et 2 planches. Paris, impr. Alcan-Lôvy.
(Société française des chemins de fer à navires)

Annuaire des mines, de la métallurgie, de la construction mécanique et de l'électricité. Edition 1892. In-8° à 2 col., 850 p. A Paris, chez Bernard et Ce.

Bulletin officiel du cinquième congrès international de navigation intérieure, tenu à Paris du 21 au 31 juillet 1892. N° 1. 21 juillet 1892. In-8°, 8 p. A Paris, chez les MM. secrétaires des sections, au palais de l'industrie, ou A M. Henry Ilagnet, au Journal des transports, 29, rue de Londres.

(Lo Bulletin est distribué gratuitement à MM. les membres du congrès.)

Cadiat (E.) et L. Dubost. — Traité pratique d'électricité industrielle: unités et mesures, piles et machines électriques, éclairage électrique, transmission électrique de la lorco, galvanoplastie et électrométallurgie, téléphone; par E. Cadiat, ingénieur des arts et manufactures, et L. Dubost, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 4e édition, avec 257 fig. dans le texte. In-8°, II—071 pages. A Paris, chez laudry et Ce. fr. '10.50

Carante (J.). — Instructions pratiques sur les travaux de la scie à découper: découpage des bois et des métaux, procédés et modes d'exécution, montage et assemblage des pièces découpées, vernissage. etc., par J. Carante. Oe édition. In-8°, 208 p. avec grav. of fig A Paris, chez Tiersot. fr. 4.50

Carnet de l'ingénieur. Recueil de tables, de formules et de renseignements usuels et pratiques sur les sciences appliquées à l'industrie (chimie, physique, mécanique, machines à vapeur, hydraulique, résistance des matériaux, gaz, électricité), à l'usage des ingénieurs-constructeurs, des architectes, des chefs d'usines, des mécaniciens, des électriciens, des directeurs et conducteurs de travaux, des agents voyers, des manufacturiers et des industriels. Carnet Lacroix. 49e édition. Année 1892. In-10, 429 p. A Paris, chez Bernard Tignol.

(Bibliothèque des actualités industrielles, n° 48.)

Claudet (J.) et L. A. Barré. — Formules, Tables et Renseignements usuels. Aide-mémoire des ingénieurs, des architectes, etc. Partie pratique; par J. Claudet, ingénieur civil. 10e édition, entièrement refondue, par L. A. Barré, ingénieur civil. 2 vol. In-8°. T. 1er, XXIII—1 008 p. avec 172 fig.; t. 2, p. XX-1009 h 2157, avec 190 fig. et 3 planches. A Paris, chez Vo Dunod. fr. 30.—

Couplet (D.). — Dessèchement de la vallée de la Scarpe, rive gauche. Enumération des incartades techniques du courant dit la Rache pendant le XIXe siècle; par D. Couplet. In-8°, 24 p. Douai, impr. Crépin.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le ministre du commerce et de l'industrie. T. 70. (Nouvelle série.) 2 vol. In-4° à 2 col. Première partie, 530 p. et 103 planches; deuxième partie, 008 p. et 84 planches. Paris, Impr. nationale.

Deuxième supplément à la liste des bâtiments de la marine française (édition de janvier 1892), portant addition des navires construits ou achetés. Code international de signaux (2e trimestre 1892), dressé par le service des instructions nautiques. In-8°, 3 p. Paris, Impr. nationale.
(Service hydrographique de la marine.)

Ilaton de La Goupillière. — Cours de machines; par M. Ilaton de La Goupillière, de l'Institut, directeur de l'Ecole supérieure des mines. 3 vol. In-8° avec fig. T. 1er, 2e fascicule: Thermodynamique, p. 383 à 901; t. 2, 1er fascicule: Machines à vapeur, XII—524 p.; t. 2, 2e fascicule: Chaudières à vapeur, p. 525 à 909. A Paris, chez Vo Dunod.

Koechlin (M.). — Applications de la statique graphique; par Maurice Koechlin, ancien élève de l'école polytechnique de Zurich, ingénieur de la maison Eiffel. In-8°, 520 p. avec 273 figures dans le texte et un atlas de même format de 30 planches doubles. A Paris, chez Baudry et Ce. fr. 30.—
(Encyclopédie des travaux publics, fondée par M. G. Lechalas, inspecteur général des ponts et chaussées.)

Manès (G.). — Distributions d'eau: le contrôle de la consommation, prévention du gaspillage; par G. Manès, ingénieur. In-8°, 69 pages et plaucho. A Paris, 112, rue Saint-Dominique.
(Extrait du «Génie sanitaire», n° 3, 2e année.)

Massolin (O.). — Dictionnaire de formules raisonnées ou modèles d'actes, conventions, rapports, etc., etc., pouvant être établis sous la forme sous seing privé, notamment pour états de lieux, rapports d'experts et d'arbitres, cahiers de charges et marchés pour travaux particuliers et adjudication de travaux publics, baux de toutes sortes, promesses de vente avec antériorité, statuts pour toutes sociétés, transactions diverses, ventes, échanges, transport, gage, etc., etc; par O. Massolin, entrepreneur de travaux publics à Paris. In-8°, 570 p. A Paris, 17, boulevard Haussmann. fr. 12.—

Mazocchi (L.). — Mémorial technique universel. Recueil de tables et de formules à l'usage des ingénieurs, architectes, mécaniciens, industriels, entrepreneurs, conducteurs de travaux, agents voyers, arpenteurs, etc.; par L. Mazocchi. Avec la collaboration d'autres ingénieurs. In-32, 424 p avec 200 fig. et un petit dictionnaire technologique français-italien-allemand-anglais. A Paris chez Le Soudier. fr. 6.50

Mémorial de l'officier du génie, ou Recueil de mémoires, expériences, observations et procédés généraux propres à perfectionner la fortification et les constructions militaires, rédigé par les soins du comité technique du génie. N° 28 et tables générales de la 2e série. In-8°, XXIV—575 p. avec fig. et portrait. A Paris, chez Gauthier-Villars et (ils). fr. 7.50

Paris port de mer dans l'état actuel de la Seine, par les navires vapeur du type Gautier à couple cœloconcave. In-8° 22 p. et 2 planches. A Paris, 17, rue Bonaparte.

Picard (A.). — Exposition universelle internationale de 1889, à Paris. Rapport général; par M. Alfred Picard, inspecteur général des ponts et chaussées, président de section au Conseil d'État. T. 7: l'Outillage et les Procédés des industries mécaniques. L'Electricité (suite). (Groupe G de l'Exposition universelle de 1889.) In-8°, 567 p. Paris, impr. nationale.
(Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies.)

Procès-verbaux des séances de 1891 du Comité international des poids et mesures. In-8°, 201 p. avec fig. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils. fr. 2 50

Pulligny (do). — Quatrième congrès international de navigation intérieure, tenu à Manchester en 1890. Canal maritime de Manchester. Notice par M. de Pulligny, ingénieur des ponts et chaussées. In-8°, 111 p. avec fig. et 12 planches. Paris, impr. nationale.
(Ministère des travaux publics.)

Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1888. Documents divers. Deuxième partie: France (intérêt local), Algérie et Tunisie. In-4°, VIII—214 pages. Paris, impr. nationale, fr. 5.—
(Ministère des travaux publics.)

Statistique de la navigation intérieure. Dépenses de premier établissement et d'entretien concernant les fleuves, rivières et canaux. «Documents historiques et statistiques.» In-4°, 348 p. Paris, impr. nationale. fr. 4.—
(Ministère des travaux publics.)

Uzé (C.). — Description d'une machine électrique à dénombrer; par Ch. Uzé, rédacteur au ministère de l'intérieur. In-8°, 19 p. A Nancy et Paris, chez Berger-Levrault et Ce.
(Extrait de la Revue générale d'administration.)

Vanleem (H.). — Examen critique de la valeur officielle du rapport de la circonférence au diamètre; Indication de la valeur exacte probable de ce rapport; par Hte Vanleem, chef de bataillon on retraité. In-8°, 15 p. Paris, impr. de Soyo et fils.

Electricité (1°) pour tous, revue bimensuelle, publiée par Un comité d'ingénieurs, de chimistes, de docteurs électriciens. N°1. 1er juin 1892. In-4° à 2 col., 8 p. A Paris, 6, rue des Potits-Ilôts. Abonnement annuel: Paris et départements, fr. 6.—; étranger, fr. 7.—. Un numéro, fr. 0.25.

ENGLAND.

Tot 27 Augustus 1892.

BOEKEN.

Burnside (W. S.) and Panton (A. W.). — The Theory of Equations. 3rd edit. 8vo. (Dublin, Hodges) pp. 500. London, Longmans. 15s.

Cotterill (J. H.). — Applied Mechanics: an Elementary Introduction to the Theory of Structures and Machines. 3rd edit, revised. 8vo. pp. 600. London, Macmillan. 18s.

Hering (C.). — Practical Directions for Winding Magnets for Dynamos. Post 8vo. pp. 64. London, Spon. 3s. 6d.

Hurst (J. T.). — A Handbook of Eormuhe, Tables, and Memoranda for Architectural Surveyors and others engaged in Building. 44th edit. obi. 32mo. pp. 477, London, Spon. roan gilt. 5s.

Kemp (H. R.). — The Electrical Engineer's Pocket-Book of Modern Rules, Formulae, Tables, and Data. 2nd edit, thoroughly revised, with additions. Oblong, pp. 302. London, Lockwood. 5s.

Magnus' Elementary Mechanics: Solutions of the Exercises and Examination Questions. 42mo. London, Longmans. 5s.

Mathews (G. B.). — Theory of Numbers. Part 4. 8vo. (Cambridge, Deighton) London, Boll. 42s.

Soutliam (A. D.). — Electrical Engineering as a Profession, and How to Enter it. Post 8vo. pp. 496. London, Whitlaker. 4s. 6d.

Spoil's Engineers and Contractors' Illustrated Book of Prices of Machines, Tools, Ironwork, and Contractors' Material, 1892-3. 4to. London, Spon. 6s.

Sprague (J. T.). — Electricity: its Theory, Sources, and Applications. 3rd edition, thoroughly revised and extended. Cr. 8vo. pp. 658. London, Spon. 45s.

Symons (G. J.) and Wallis (H. S.). — British Rainfall, 1891. 8vo. London, Stanford. 40s.

Power (F. D.). — A Pocket Book for Miners and Metallurgists: comprising Rules, Formulae, Tables, and Notes for use in Field and Office Work, 42mo. pp. 346. London, Lockwood. 9s.

Wurtzburg (E. A.). — The law relating to Building Societies. 2nd edit. 8vo. London, Stevens & S. 44s.

AMERIKA.

Tot 27 Augustus 1892.

BOEKEN.

Apgar (A. C.). — Trees of the Northern United States: their Study, Description and Determination, for the use of Schools and Private Students. Illus. 42mo. (New York) London. 5s.

DUITSCHLAND.

Tot 25 Augustus 1892.

BOEKEN.

Bachmann (Paul), Vorlesungen üb. die Natur der Irrationalzahlen, gr. 8°. (X, 151 S.) Leipzig, B. G. Teubner. 4.—

- Beck (Dr. Ludw.), die Geschichte d. Eisens in technischer u. kultur- geschichtlicher Beziehung. 1. Abtig. Von der ältesten Zeit bis um das J. 1500 n. Chr. Mit 315 eingedr. Holzst. 2. (Titel-)Aufl. gr. 8°. (XII, 1070 S.) Braunschweig (1884), F. Vieweg & Sohn. 30.—
- Beiträge zur Hydrographie d. Grossherzogth. Baden. Hrsg. v. dem Centralbureau f. Meteorologie u. Hydrographie. 7. Hft. gr. 4°. Karlsruhe, G. Braun.
(7. Die Waldbedeckung d. Grossherzogth. Baden. Uebersichtskarte (in Kpfrst. u. Farbendr. 70x53cm.) in. erläut. Text. Bearb. v. Dr. Ch. Schultheiss. (12 S.) 3.—)
- Beriebt üb. die Verhandlungen der Hauptversammlung d. internationalen Elektrotechniker-Congresses zu Franklurt am Main vom 7. bis 12. Septbr. 1801. Nach den Stenograph. Aufzeichnungen hrsg. v. der Klektrotechn. Gesellschaft zu Franklurt am Main. Lex.-8. (1 Hälfte XL, 142 S. m. Abbildgn.) Frankfurt a/M., J. Alt. 12.—
- Bibliothek (elektro-technische). 45. Bd. 8°. Wien, A. Hartleben. 3.—; geb. 4.—
(Die elektrischen Accumulatoren u. ihre Verwendung in der Praxis. Von Telegr.-Dir. a. D. J. Sack. (XVI, 25Ü S. m. 95 Abbildgn.)
- Bissau (Elektr. Prof. Willi.), die Dynamomaschine. Zum Selbststudium, sowie als Anleitg. zur Selbstanfertigg. v. Dynamomaschinen leichtfasslich dargestellt. Mit 82 Abbildgn. u. Konstruktionszeichngn. 8° (IV, 108 S.) Leipzig, O. Leiner. 2.—; geb. in Leinw. 2.50
- Brosius (Eisenb.-Dir. J.) u. Oberinsp. R. Koch, die Schule d. Locomotivlübrers. Handbuch f. Eisenbahnbeamte u. Studierende teebn. Anstalten. 2. Abth.: Die Maschine u. der Wagen. Mit 441 Holzschn. u. 1 lith. Taf. 7. Aufl. 8. (VII u. S. 493—592.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. 3.60
- Büte (Eisenbahndir. Tb.) u. Eisenbahn-Bauinsp. A. v. Borries, die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung. Bericht üb. e. im Aultrago d. Ministers der öfentl. Arbeiten im Frühjahr 1891 unternommene Studienreise. Mit 74 Abbildgn. im Text u. 55 lith. Tat. Imp.-4. (XII, 282 S. m. 1 Uebersichtskarte.) Wiesbaden, C. W. Kreidel. In Mappe. 40.—
- Canter (Postr. 0.), der technische Telegraphendienst. Lehrbuch f. Telegraphen-, Post- u. Eisenbahn-Beamte. 4. Aufl. gr. 8°. (VIII, 347 S. m. 188 Hol./schbn.) Breslau, J. U. Kern's Verl. Geb. 0.—
- Cantor (Mor.), Vorlesungen üb. Geschichte der Mathematik. 2. Bd. Von 1200—1068. 1. Tbl. gr. 8°. (X u. S. 501—803 m. Fig.) (Leipzig, B. G. Teubner.) 10.— (I. u. II.: 44.—)
- Fach-Bibliothek f. Bau-, Kunst- u. Maschinenschlosser, f. Mechaniker, Maschinenbauer u. Schmiede. 7. u. 30. Bd. 8. Berlin, Polytechn. Buchhandlg., A. Seydel.
(7. Eisenkonstruktionen. 1. Tbl.: Die Schmiede- u. gusseisernen Flur- u. Wendeltreppen, m. e. Anh., enth. Gewichtstabellen v. Fafoneisen. Von Iugen. Fachlehr. Heinr. Greve. (VI, 42S. m. 20 Textfig. u. 5 Taf.) 1.—. — 30. Recepte f. die Werkstätten-Praxis. Eine Sammlg. rationeller Vorschriften f. alle in den Werkstätten der Metallindustrie vorkomm. Arbeiten. Von Chem. Geo. Buchner. (V, 114 S.) 1.50.
- Froelich (Reg.-Baumstr. Heinr.), elementare Anleitung zur Anfertigung statischer Berechnungen f. die im Hochbau üblichen Constructionen m. eisernen Tragern u. Stützen. Unter besond. Berücksieht. der Berliner Verhältnisse u. baupolizeil. "Vorschriften, nebst e. kurzen Behandig. der Winddruckberechng. gr. 8. (V, 50 S. m. Fig.) Berlin, Polytechn. Buclih. A. Seydel. geb. 2.—
- Gabriely (Reg.-H. Prof. Adf. \0, Grundzüge d. Hochbaues (Bauconstruitions-Lehre) f. Gewerbe-Weikmeisterschulen u. zum Selbstunterrichte. Mit e. Anh. üb. landwirthschaftl. Gebäude. 12. Aull. gr. 8°. (XI, 3 iO S. m. 74 Holzschn. u. 10 Taf.) Wien, Spielhagen & Schurich. G.—; geb. in Leinw. 7.—
- Gezeiten tafeln f. d. J. 1893. Hydrographisches Amt d. Reichs-Marine-Amts. Mit 14 Blättern in Steindr., enth. Darstellgn. der Gezeitenströmgn. in der Nordsee, im engl. Kanal u. der irischen See. 8°. (VIII, 227 S.) Berlin, E. S. Mittler & Solm. 1.50
- Hecht fingen. Lehr. Geometer Karl), Lehrbuch der reinen u. angewandten Mechanik f. Maschinen- u. Bautechniker. 1. Bd.: Die reine Mechanik. Mit 241 Beispielen, 419 Fig. u. e. Tabellenanh. gr. 8. (VIII, 412 u. 30 S.) Dresden, G. Kühmann. 9.—; geb. 10.—
- Hennemann (Jos.), die Nebenbezüge d. Maschinen-Personals der Eisenbahnen. Zusammengestellt aus den Vorschriften der Eisenbahnverwaltungn. gr. 8. (III, 99 S.) Innsbruck. (Wien, C. Helfs Sort.) 2.40
- Holldorff (C. J. F.), Anleitung zum Schärfen der französischen Mühlsteine. 8°. (28 S.) Lübeck, Lübeck & Hartmann. 1.—
- Kerpely's (Ant. v.), Bericht üb. die Fortschritte der Eisenbütten-Technik im J. 1889. Nebst o. Anh., enth. die Fortschritte der übr metallurg. Gewerbe Hrsg. v. Dir. Tlidr. Bockert. Neu Folge. 6. Jahrg. (Der ganzen Reihe 26. Jahrg.) gr. (XVI, :tk8 s. m. 281 Abbildgn. u. 2 autogr. Taf.) Leipzig, A. Felix. 25.—
- Klimpert (Rieb), Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper [Hydrodynamik]. 1. Bd.: Die Bewegungserscheingn. flüss. Körper, welche aus den Boden- u. Seitenwänden v. Gelassen, sowie durch Bühren u. Röhrenleitgn. bei konstanter sowie verändert. Druckhöhe fließen. Bearb. nach System Kleyer. gr. 8. (VIII, 304 S. m. Fig.) Stuttgart, J. Maier. 8.—
- Koch (Prof. Hugo), die natürlichen Bausteine Deutschlands. Nach den Ermitteln. d. Verbandes deutscher Architekten-u. Ingenieur-Vereine bearb. Imp.-4. (VIII, 120 S.) Berlin, E. Toeclie in Komm. G.—
- Landes-Triangulation (die königl. preussische). Abrisse, Koordinaten u. Höhen sämmtl. v. der trigonometr. Abtlieilg. der Landesaufnahme bestimmten Punkte. 10. Tbl. Reg.-Bez. Posen. Hrsg. v. der trigonometr. Abtlieilg. der Landesaufnahme. Lex.-8°. (VIII, 769S. m. 13 Beilagen.) Berlin, E. S. Mittler Sc Sohn in Komm. Kart 10.—
- Ledebur (Bergr. Prof. A.), Handbuch der Eisen- u. Stahlgesserei. Eine Darstellg. d. gesamten Betriebes, Regeln f. die Anlage der Giessereien u. o. Anleitg. zur Buchführg. u. Selbstkostenrechng. enth. 2. Aufl. d. Handbuchs der Eisengiesserei. Mit 219 Abbildgn. 8°. (XII, 460 S.) Weimar, B. F. Voigt. 15.—; geb. 18.—
- Matthiessen (A.), Rechenhelfer zum schnellen u. sicheren Multiplizieren u. Dividiren der Zahlen von 1 bis 1000. 8. (VI, 200 S.) Dudweier, A. Matthiessen. geb. 3.50
- Muster-Buch üb. Petroleum-Lampen v. C. F. Kindermann & Co., Lampen-Fabrik in Berlin. Imp.-4°. (80 Lichtdr.-Taf.) Berlin, (W. H. Kühl). 12.—
- Nadein (Capit. M. P. v.), neues sanitär-ökonomisches Canalisations-System durch Anwendung v. Apparaten, welche Abfallwässer u. ihre festen u. flüssigen Bestandteile scheiden, erstere zu gleicher Zeit automatisch zu Dünger verarbeiten u. den Wohnraum ventiliren, sowie durch Anwendg. periodisch wirk. Syphone. gr. 8°. (20 S. m. 1 Taf.) Berlin. G. Siemens in Komm. —.50
- Pierron (C.), le transport de la force par l'électricité. Quelques unes de ses applications récentes. Conférence. Lex.-8. (42 S. m. Abbildgn. u. 1 Tat.) Paris. (Mülhausen i/E., C. Dotloil) 1.60
- Poincaré (Prof. II.), Elektrizität u. Optik. Vorlesungen. Red. v. Privatdoc. Bern. Brnbes. Deutsch v. Assistenten DI. W. Jaeger u. 15. Gumlich. 2. Bd. Die Theorien v. Ampère u. Weber. —Die Theorie v. Helmholtz u. die Versuche v. Hertz. Mit 15 in den Text gedr. Fig. gr. 8. (VII, 222 S.) Berlin, J. Springer. 7.— (1. u. 2.: 15.—)
- Quellinus (Artus), Sculpturen im königl. Palais zu Amsterdam. Nach den Radirgn. v. Hub. Quellinus. gr. Fol. (37 Taf. m. 3 S. illustr. Text.) Berlin, E. Wasmuth. In Mappe 20.—
- Rankine (weil. Prof. Will. John Macquorn), Handbuch der Bauingenieurkunst, deutsch bearb. v. Prot. Ingen. Frz. Kreuter. 3. wohlf. (Titel-)Ausg. gr. 8°. (XIV, 922 S. m. Illustr.) Wien (1883). Spielhagen & Schurich. G.—; geb. in Leinw. 7.20
- Rebber (W.) u. A. Pohlhausen, (Ingenieure Lehrer), Berechnung u. Konstruktion der Maschinen-Elemente. 3. Aufl., bearb. v. A. P. gr. 4. (IV, 109 z. Tbl. kolor. Bl. Text u. Zeichngn.) Mittweida, Polytechn. Buclih. 10.—

- Reiser (Dir. N.), die grossen Diagonalen. Los grandos diagonales. • Schuster (Gfr.j, das Erd-Closot-System, seine gesundheitl., landwirth-
qu. Fol. (11 S. Text in deutscher n. französ. Sprache m. Abbildgn. I schaftl. u. volkswirthschaitl. Vorthoilc. 3. Aufl. gr. 8°. (1V,G3S.
u. 20 Tat.) Münchou, G. D. W. Callwey. 7.50 j m. Abbildgn.) Aaran, J. J. Christen, Verl. 1.60
- Repertoriuin der technischen Journal-Littoratur. Im Auftrage d. 1 SeilTert (Landmesser Assist. 0.), logarithmische Hilfstnlel zur Be-
kaiserl. Patentamts hrsg. v. Dr. Rieth. Jahrg. 1891. hoch 4°. 1 rechnung der Fehlergleichungs-Koeffizienten beim Einschneiden
(XI S. u. 475 Sp.) Berlin, C. Heymann's Verl. 15.— nach der Methode der kleinsten Quadrate. Lex.-8°. (19 S.)
Halle a/S., E. Strien. Kart. 2.—
- Schmidt (Doc. A.), die Stabilität v. Schiffen. Hilfsbuch f. den Selbst- ;
Unterricht, m. e. Anh., die Deplacementberochng. v. Schiffen be- :
handelnd, gr. 8°. (XI. 313 S. m. 202 Fig., 34 Tab. u. 2 Tai.) j Zollinger (Dr. Edwin), zwei Flussverschiebungen im Berner Ober-
Berlin. Polytechn. Buchh., A. Seydel. land. gr. 4°. (39 S. m. 1 färb, geolog. Karte.) Basel, (L. Jonko). 2.50
12.—; geb. in Leinw. 13.25; in Halbfrz. 14.50

V E I I H A N D E L I N G E N .

AANLEG VAN EENE ZEEHAVEN TE TANDJONG PRIOK,

door het lid «T. E. DE MEIJER.

(Platen 2—20.)

1. Inleiding.

§ 1. Beschrijving van de baai van Batavia.

De baai op de noordkust van Java, die sedert onze vestiging aldaar naar de stad Batavia genoemd wordt, vormt een boog tusschen de kapen üentoeng djawa en den hoek van Krawang, waarvan de koorde of afstand tusschen die punten ongeveer 39 KM. lang is en de pijl bijna 13 KM., terwijl de oppervlakte ongeveer 445 KM², bedraagt.

In liet westelijk deel worden een aantal koraalriffen aangetroffen, terwijl deze zich in het oostelijk deel bepalen tot de St. Nicolaas- en Broenda-klippen (*). De verklaring van dit verschijnsel is te vinden als men acht geeft op de rivieren, die in de baai uitmonden. Aan de oostzijde treft men namelijk de belangrijke Tjitaroem aan, waarvan het water gedurende den regenmoesson niet alleen in belangrijke hoeveelheid in de baai stroomt, maar tevens door de dan lieerschende noordwestenwinden in het oostelijk deel blijft opgehoopt, zoodat liet zoutgehalte van het zeewater dan zoodanig afneemt dat de geleidelijke koraalvorming wordt verstoord. De bodem beslaat overigens aan de oppervlakte bijna overal uit fijne slib, hier en daar met een weinig zand vermengd, terwijl grootere en kleinere koraalstukken, schelpen en steenen op de slib verspreid liggen. Slechts langs liet strand wordt vastere, dikwijls geelachtige klei aangetroffen. De verklaring hoe zich op dien slijkbodem koraalriffen hebben kunnen ontwikkelen

wordt door dr. Sluiter in zijne beneden aangehaalde verhandeling gegeven. In hoofdzaak moet daarbij gedacht worden aan de nederzetting van koraalkolonies op de steenen, die ten gevolge van vulkanische uitbarstingen in de baai zijn te land gekomen.

De Tjitaroem, hoewel de grootste, is niet de eenige rivier, die in de baai uitkomt; aan de oostzijde van het tegenwoordige Batavia heeft de afwatering der landstreek door een aantal riviertjes plaats, waarvan de Bekassie, de Mentjeré, de Soenthar en de Tjilintjing de voornaamste zijn, terwijl aan de westzijde een arm van de Tjidanie of rivier van Tangerang de baai bereikt en verder de Mookervaart, die in de Angkee uitloopt, de Krokot en de Grogol genoemd kunnen worden om ten slotte de Tjiliwong of rivier van Batavia, het uitgangspunt onzer nederzetting aldaar, te vermelden.

§ 2. Onze oorspronkelijke vestiging te Jacalra.

Aan de monding der zoeven genoemde rivier bestond onder den naam Djakarta of Noesa Kalappa reeds sedert onheuglijke tijden de havenplaats van liet oude rijk van Padjadjaran, die vóór 1502 onder Cheribon was gekomen, doch later een deel uitmaakte van een gebied of regentschap Jacalra, dat aan Bantam leenroerig was.

Zonder uitvoerig de eerste zeetochten der Nederlanders in herinnering te willen brengen, dient er op gewezen te worden dat Houtman en zijne tochtgenooten en opvolgers, zooals voor de hand lag, het eerst in aanraking kwamen met het toen machtige rijk van Bantam, doch dat de onzen later, vooral wegens de vijandige houding van dat rijk en de concurrentie van Portugeezen, Spanjaarden, Engelschen en andere Europeanen zoowel als van vele Aziatische volken, er de voorkeur aan gaven om elders een negotiehuis te bouwen, waarin zij hunne personen en goederen in veiligheid konden brengen (*). Als zoodanig was de hoofdstad van den minder machtigen vorst van het naburige Jocatra reeds

(*) Dr. C. Ph. Sluiter: Einiges über die Entstehung der Korallenriffe in der Javasee und Brantwonsbai and über neue Korallenbildung bei Krakatau. (*Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië*, 4880, deel XLIX, blz. 3G3.)

(⁴) In Dr. C. Swaving's *Sanitaire geschiedenis van Batavia* zijn de meeste van de hier vermeldde bijzonderheden verzameld.

vroegtijdig uitgekozen en daar die vorst begeerig was om evenals Bantam eene wereldmarkt in zijn rijk te stichten, kwam het in 1610 tot een verdrag, waarbij een bouwterrein van 50 bij 50 vademmen voor 1200 realen aan de Nederlanders werd afgestaan. Aanvankelijk was het den eersten landvoogd Pieter Both niet vergund daarop, behalve de woonhuizen, ook eene versterking op te richten; doch iets later verkreeg hij daartoe een ander aan zee gelegen stuk land en gedurende zijne afwezigheid verrees daarop aan den rechteroever van de Tjiliwong een gebouw, dat wel niet zeer solide bleek opgetrokken te zijn, doch de kern vormde van de versterkingen, die later door het bekende Kasteel van Batavia zijn vervangen.

De rivier stroomde vrij uit, doch bezat aan hare monding eenige zandbanken, waarop soms, zooals Both in 1014 aan de Bewindhebbers schreef, slechts één voet water stond. De booten moesten dikwijls op den vloed wachten om binnen te komen, liet laden en lossen was daardoor te Jacatra vrij moeilijk, hetgeen door Coen bevestigd wordt, maar binnenwaarts vond deze de rivier veel schooner, dieper en breeder dan die van Bantam.

De uitmonding kwam toen weinig voor de algemeene kustlijn uit en de rivier, die 25 tot 35 M. breed was, bleef tot 1 KM. stroomop geheel recht, waarna er een S-vormige bocht in werd aangetroffen, waarheen veelvuldig spelevaarten werden gedaan. De boorden waren zwaar begroeid en de zandbanken vóór de monding, die zich in den drogen tijd vormden, schenen in den regentijd te worden weggeschuurd door het hooge oppervlakt, dat toen veel minder slib bevat inoet hebben dan thans.

De oudste kaart, die van de ligging van het nieuwe fort en andere gebouwen der pas gestichte stad eenig denkbeeld geeft dateert van het jaar 1623 en is vermoedelijk vóór Goen's vertrek naar Europa gemaakt (*). liet is een schetskaart (plaat 2, figuur 2), waarop de ligging van het kasteel met de vier bolwerken te zien is, waarvan de zuidwestpunt of //Diamant// en de zuid-oostpunt of //Mobjin// omstreeks dezen tijd gedeeltelijk gemetseld en met grond aangevuld waren, terwijl bij Goen's terugkeer in 1627 de beide zeebolwerken nog slechts in aarde lagen, met graszoden bedekt.

§ 3. De toestand omstreeks 1652.

De uitlegging, omwalling en bebouwing van Batavia, eerst alleen aan de oostzijde der rivier en na de door-

(*) liet origineel berust in de Universiteits bibliotheek te Leiden; legaat van Mr. J. T. Bodol Nijenhuis. Eene copie is gevoegd bij Swaving's *Sanitaire geschiedenis van Jhalaviu*. Figuur 2 van plaat 2 is de reproductie van een gedeelte daarvan.

gestane belegering van 1628 ook aan de westzijde, schijnen in de volgende dertig jaren groote vorderingen te hebben gemaakt. De kaart van 1652 toch, waarvan figuur 1 van plaat 2 een gedeelte voorstelt, vertoont reeds een geheel gevestigden toestand.

De 50 roeden lange westerkasteelsgracht tusschen de bolwerken //Diamant// en //Parel// werd omstreeks 1630 met groote kosten dieper gemaakt. Buiten den berm werden palen geheid en met planken beschoten. De Waterpoort, met een doodlopend kanaal uit de groote rivier, werd in hetzelfde jaar begonnen en in 1631 het opmetselen van de landpoort.

De Gouverneur-Generaal Hendrik Brouwer, die op 7 September 1632 zijn voorganger Jacques Specx opvolgde, vestigde zijn aandacht op den toenemenden land-aanwas, waardoor de gemeenschap met de reede hoogst moeilijk werd. Om de schuring te bevorderen werden in 1634 twee koraaldijken, ter lengte van 450 vademmen, loodrecht op de kustlijn aangelegd. De benoedigde koraalsteen werd door oude schepen nabij Bantam gehaald en men verwachtte dat in den regentijd de stroom der rivier aan de bank de vereischte diepte zou geven.

Voor dit eerste havenwerk, dat voor Batavia aangelegd werd, moesten de burgers contribuëeren en den rooimeester was opgedragen om vooral te zorgen voor de koppen der hoofden bij het inkomen van de rivier. Niemand mocht daar oesterschelpen, mosselen of steenen nlien of aan die hoofden eenig vaartuig leggen, opdat die mettertijd een vast bestendig werk mochten worden (**).

Deze hoofden moesten de opslibbing in de hand werken, hetwelk op de kaart van 1652 vooral aan de westzijde duidelijk zichtbaar is. Wat de reden is dat de aanslibbing der baai na onze vestiging aldaar in het algemeene, vergeleken met vroeger, is toegenomen, blijkt niet duidelijk. Wellicht was het graven en verleggen van waterloopen de oorzaak van eene plaatselijke verstoring van het evenwicht tusschen afslag en aanwas en deden de hoofden het overige. Niettemin bleef volgens Swaving Batavia in de XVde eeuw en eenige tientallen jaren later eene gezonde plaats, waar de zeeoever, de reede en de eilandjes, die er voor lagen, gezochte verlustigingsoorden en werkplaatsen waren.

§ 4. De Salak'Uitbarsting van 1009.

In dien toestand schijnt zoowel uit een sanitair als uit een maritiem oogpunt eene groote verandering te

(**) Swaving t. a. p. blz. 13.

zijn gekomen ten gevolge van de groote aardbeving I bovendien noodig om de bank voor de rivier telkens en de uitbarsting van den berg Salak, die na midder- i zooveel mogelijk op te ruimen. Dit geschiedde aan nacht van 4 op 5 Januari 1699 plaats vonden. In ge- I vankelijk door handenarbeid.

Zoo berichtte de Hooge Indische Redering den 30sten drie verschillende schokken. De eerste stoot was zoo t November 1705 dat in den laatsten goeden moesson zwaar, als er nog nooit een waargenomen was en weder een aantal van 440 modderaars van Cheribon, duurde wel twee honderd tellens. Algemeen was de behalve 45 van Tjiassem en 50 van Pamanoeakan waren ontsteltenis en verslagenheid. De menschen ontvluchtten gezonden, die evenals eenige jaren te voren tot het hunne huizen. Behalve de woningen, die zwaar be- I uitdiepen van de Bataviasche rivier als anderszins geschadigd werden, stortten zoowel binnen als buiten de | bruikt en onlangs teruggezonden waren. Driejaar later stad van de 2000 a 2400 stuks 21 steenen huizen en i meldde genoemde Regeering andermaal dat de Cheri- 20 petakken in. Daarbij kwamen 20 menschen om het I bonsche Prinsen weder een groot aantal Javaansche leven en een aantal werd gewond.

Er volgde echter nog iets ergers, want weldra kwam | voor de machine waren gebruikt, waarvan Valentijn, er bericht dat de Groote Rivier een inijl en meer boven ' die in Mei 1712 te Batavia terugkeerde, melding de stad bij vakken van eene groote uitgestrektheid, ' maakt:

volgens Abraham Bogaerts (*) van honderden roeden, j //A°. 1707 quam de heer Jacob Faes als opperkoop- met eene groote hoeveelheid ligte en zware boomen j man en Raad van 't Justitie, en wel voornamelijk verstoopt was, die zich met zand, modder en allerlei uit, om deze bank door een moddermoolen weg te vuil zoo vast hadden gezet, dat de afloop van het nemen.

Wat de juiste oorzaak hiervan geweest is, schuilt eenigszins in liet duister. Junghuhn schrijfflen en ander hoofdzakelijk toe aan de uitbarsting van den Salak en den aschregen, die daarbij plaats had. Daar de Tjiliwong op den Gedeh ontspringende, door de uitwerpselen van den Salak verstoopt geraakte; maar het feit dat het water zulk een eigenaardigen reuk had doet Swaving overhellen iot liet gevoelen dat niet zoozeer de nachtelijke aschregen doch eerder bodeminstortingen en modder- en gasbronnenwerking de oorzaak zijn geweest.

Hoe het zij, de landaanwinning kort na dit verschijnsel was zeer aanzienlijk en zou alleen in Januari 1699 meer dan 75 M. bedragen hebben. Ook alle vaarwaters in en rondom Batavia waren met modder en zand gevuld, hetgeen aanleiding gaf lot den last, in April aan alle bewoners van eigen of huurhuizen langs de burg- wallen en grachten gegeven, om deze door hunne slaven tot op minstens 2 voet beneden laagwater te doen uitdiepen (§). De toenemende aanslibbing maakte het

Terwijl in 1628 de monding der rivier lag tusschen het bastion //Robijn// en liet tolhuis, waar later (1770) het bastion //Middelburg// werd gevonden, dat thans bij de tegenwoordige Uitkijk nog gedeeltelijk bestaat, waren twee eeuwen later (in 1817) de havenhoofden tot 1350 M. voorbij dit punt uitgebouwd, zoodat de gemiddelde aanwas over dit tijdvak van 189 jaren ongeveer 7 M. 'sjaars heeft bedragen. Deze verlenging is gering, vergeleken j met die, welke later werd waargenomen, doch zulks is vooral daaraan ioe te schrijven dat men in vroeger jaren geen of zeer korte hoodiden uitbracht, waardoor | de sliedelen beter in de gelegenheid waren om zich I buiten den havenmond in de baai te verspreiden.

(*) *Historische reizen*. Amsterdam 1711; 2o druk Rotterdam 1730.

(-) J. G. Bernolot Moens: «liet drinkwater te Ratavia». *Genesli. Tijdschrift van Xcdcrlandsch India* 1872 deel XV, blz. 283.

(§) Mr. J. A. van dor Chijs: *Nederlandsch-Indisch Ptaahaatboek* deel III, blz. 459.

§ 5. *De havenverlengingen na 1817.*

Eerst na 1817 ving de verlenging tier havenhoofden voor goed aan. Zoo liet de toenmalige Gouverneur-Generaal baron Yan der Capellen op 12 Juni 1821 met een nieuw zeehoofd beginnen, dat eerst wegens de lieerschende cholera gestaakt, doch in Juli 1822 hervat werd en in December 1824 gereed kwam. Het was uit djattiehouten palen en klipsteen samengesteld. In 1838 was de haven echter weder aangeslibd en liet de regeering een moddermolen uit Nederland komen.

Van 1817 tot 1874 bedroeg de verlenging van het westerhoofd 1825 M., dat is dus eene aangroeiing van niet minder dan 32 M. per jaar, waarbij echter in liet oog moet worden gehouden dat de laatste verlenging (van 18GG) waarschijnlijk grooter is geweest dan toen strikt noodig was, ten einde gedurende eenige jaren eene afwachtende houding te kunnen aannemen. De feitelijke jaarlijksche strandaanwas zal waarschijnlijk meer verband hebben gehouden met de door de heeren Schram en Van Hogendorp waargenomen gemiddelde verplaatsing der dieptelijnen gedurende de laatste 50 jaren, die minstens 20 fth. per jaar heeft bedragen (*).

In 1832 werd om de aanslibbing te temperen een betere weg ingeslagen dan het tot dusver gevolgde stelsel van telkens wegbaggeren. Door de haven iets beneden de Uitkijk af te dammen, werd er namelijk een dood zeekanaal van gemaakt, terwijl voor de Tjiliwong aan de westzijde eene nieuwe uitwatering werd gevormd, de zoogenaamde //Moeara bahroe//. Het havenkanaal verkreeg door middel van schutsluizen gemeenschap met de rivier. Wel groeide nu de bank voor de nieuwe monding steeds aan en kwam de slib buiten om voor de haven, doeli later is bij toenemende verlenging der hoofden geen verder nadeel daarvan ondervonden.

De grootste moeilijkheid, die na 18G3 bestond, was het binnenkomen gedurende den westmoesson, als er eene zware branding op de hooiden stond.

§ G. *De hoogcre eischen na 18G4 aan de Itaven gesteld.*

Toen de zeilvaart nog den boventoon voerde, vonden de groote koopvaardij-schepen op de reede van Uatavia, die door de Duizend Eilanden legen al te zware stormen gedekt is, eene uitstekende ligplaats, met zooveel ruimte

dat zij met tij en stroom ongehinderd op hunne ankers konden zwaaien.

De goederen werden gelost met prauwen of lifters, die de haven binnen werden gesleept of zich met eigen zeilvermogen daarheen begaven. Wanneer de branding op de kust te sterk was, zoodat het landen gevaar opleverde, dan werd de *blauwe vlag* gelieschen en was de gemeenschap tijdelijk gestremd. Kleine kustvaartuigen konden de haven zeil bereiken en daar geen van de groote schepen door enkele legdagen meer belangrijke schade ieed, was de toestand niet zeer bezwarend.

Langzamerhand kwam hierin verandering door de toenemende stoomvaart. Heeds op 19 Juli 1850 was met den heer W. F. A. Cores de Vries eene overeenkomst gesloten om eene geregelde stoomgemeenschap in den Indischen Archipel te onderhouden. Dit verkeer, dat aanvankelijk in concurrentie met andere bootjes geschiedde en zich na 1808 oploste in den dienst der Nederlandsch-Indische Stoomvaartmaatschappij, heeft zich meer en meer uitgebreid. De stoomschepen, die aan bepaalde vertrekdagen gebonden waren, ondervonden groot nadeel van de gebrekkige gemeenschap met den wal en het is vermoedelijk daarom dat een bekend deskundige uit die dagen, de heer J. Kloppenburg, in 1850 het denkbeeld aan de hand deed om beosten het havenkanaal een bassin aan te leggen voor weinig diepgaande *sloopiurs* en zeilschepen, om met het slechte weder hun lading aan kaaien te kunnen lossen of innemen en de passagiers zonder gevaar van ongelukken aan of van boord te brengen.

De eisch dat ook de meest diepgaande schepen aan een kaai zouden liggen, kwam toen nog niet ter sprake en eerst door de omwenteling, welke de opening van het kanaal van Suez in 1809 in de zeevaart teweegbracht, kwam die vraag aan de orde.

Die plechtigheid was onder anderen bijgewoond door Prins Hendrik der Nederlanden, die eenigen tijd later benoemd werd tot eere-voorzitter van de pas opgerichte maatschappij //Nederland//.

De belangstelling, waarmede de Prins bezielde was voor onzen handel, de scheepvaart in het algemeen en de nieuwe maatschappij in het bijzonder, gafaanleiding tot een uitvoerig schrijven, gedagleekend 8 Juni 1871 en gericht aan den toenmaligen Gouverneur-Generaal inr. P. Mijer (*). Daarin vestigt Z. K. 11. in liet bijzonder de aandacht op den gebrekkigen toestand, waarin

(*) *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.* AM. Nedcrlandsch-Indiö 187G/77, blz. 7.

(*) In extenso afgedrukt in: *Een zeehaven voor lialavia.* Verzameling van olilciëlo bescheiden, uitgegeven door de Kamer van Koophandel. Batavia 187J.

de drie groote havens van Java verkeer en op liet gemis aan gelegenheid om groote stoomschepen te dokken of ze herstellingen van eenig aanbelang te doen ondergaan. Op eene spoedige verbetering der Indische havens wordt aangedrongen.

Daar de nieuwe wetenschap vele dingen, die men te voren onuitvoerbaar waande, heeft tot stand gebracht, wenschte de Prins geen langwylic en tijdroovend onderzoek naar de mogelijkheid, omdat zulks tot een betreuenswaardig oponthoud zou leiden. Een zeebreker met havenhoofd, waarvan het ontwerp bij den brief was gevoegd, kwam het doelmatigste voor (zie *CD*, op plaat 3) en moest aan het oordeel van den commandant der Zeemacht, van den directeur der Burgerlijke Openbare Werken en van de Kamer van Koophandel worden onderworpen, terwijl de vorst zoo spoedig mogelijk per telegram onderricht wenschte te worden of er kans bestond om met de verbetering van de haven van Batavia op de aangegeven wijze of op eene andere, die doelmatiger zou blijken, kon worden begonnen, terwijl tevens aan de particuliere nijverheid de gelegenheid geopend kon worden tot het oprichten van eigen werkplaatsen, waarmede zij door eigen middelen in het onderhoud en de reparatie van particuliere stoomschepen kon voorzien.

Het werk, door den Prins bedoeld, bestond in de eerste plaats uit een zeebreker van 2800 M. lengte, waarvan de uiteinden in de richtingen N.W. en N.N.O.t.O. op 2375 en 2430 M. afstand van den vuurtoren zouden geplaatst worden en die in 5 vadem waterdiepte zou komen. Verder in eene verlenging van het beslaande westelijke hoofd over 700 M. in noordwestelijke richting en het zoodanig versterken daarvan, dat voor minstens drie stoomschepen de gelegenheid ontstond om er steenkolen te laden, terwijl voldoende ruimte voor een droogdok moest overblijven. Door de kom, welke door den zeebreker beschut werd, overal tot 5 vadem uit te baggeren ter oppervlakte van ruim 310 HA. en de verkregen specie achter het hoofd aan de westzijde aan te plempen, zouden de noodige terreinen voor kolenloodsen, reparatiewerven, enz. ontstaan.

De behandeling van de zaak door de Kamer van Koophandel, voorgelicht door eenige deskundigen, deed alras zien dat het plan van den Prins, zooals het daar lag, onuitvoerbaar was, daar het tot een eindeloos baggeren aanleiding zou geven en achter den zeebreker geen stil water zou worden verkregen.

In de eerste plaats kwam daarom het oude maar sedert naar de nieuwe tijdsomstandigheden omgewerkte en uitgebreide plan van den heer Kloppenburg ter sprake

en werd dit door de Kamer bij haar advies van 21 Augustus 1871 aan de Begeering aanbevolen, terwijl voorts in Januari 1872 werd verzocht om de daarvoor noodig geraamde som van elf millioen gulden nader te mogen toelichten.

Ondertusschen had het Comité van Bestuur van de Nederlandsch-Indische spoorwegmaatschappij, bij monde van de heeren D. Maarschalk en A. Oltmans, in dato 6 Januari 1872 aan de Regeering een request gericht, waarin de aandacht gevestigd werd op de voordeelen, die een haven aanbood, welke gevormd zoude worden door de eilanden Kuiper en Onrust onderling en dit laatste met den vasten wal te verbinden (plaat 3 links). Deze haven, die door een spoorweg met Batavia in verbinding kon worden gebracht zou een bassin vormen van 1.25 bij 0.75 KM., waarin 3 lot G vadem water werd aangetroffen. Mocht de Regeering genegen zijn een deel dier eilanden in recht van opstal aan adressant af te staan, dan zoude het comité nadere opmetingen laten doen en zelf concessie voor zulk een haven met spoorwegverbinding vragen.

Behalve deze beide denkbeelden, kwam weldra nog een derde plan ter tafel, namelijk het maken van een open palenhoofd bij Onrust, aanbevolen door den heer A. Fraser.

De Kamer van Koophandel hield daarop den 25sten Februari 1872 eene buitengewone vergadering, waarbij de heeren D. Maarschalk, G. A. De Lange, S. Van Hulstijn, P. Landberg Sr., F. ü. W. Van de Velde, G. F. De Bruyn Kops en J. Kloppenburg als deskundigen waren uitgenoodigd.

liet heeft thans geen waarde meer de discussies te volgen, die over deze plannen werden gevoerd, daar vooralsnog de noodige onderzoekingen en waarnemingen ontbraken, om een juist oordeel over de voor- en nadelen van elk plan te vellen. Toch meende men eenstemmig de haven vóór Batavia te kunnen aanbevelen en stond het door den directeur der Burgerlijke Openbare werken ter sprake gebrachte denkbeeld van een haven te Tandjong Priok nog geheel op den achtergrond.

De Regeering vereenigde zich aanvankelijk met het voorstel van de Kamer van Koophandel, datbesondin het nader door den heer D. Maarschalk gewijzigde ontwerp van den heer Kloppenburg, waarvan de kosten op 5 millioen gulden waren begroot. De Minister bracht naar aanleiding daarvan op de begroting voor 1873 een bedrag van een millioen gulden om met het werk een aanvang te maken.

§ 7. *Aanleiding tot het doen van nadere onderzoekingen.*

In de Kuincizitting van 25 October 1872 werden door het toenmalige lid T. J. Stieltjes ernstige bezwaren tegen den bedoelden begrootingspost ingebracht. De noodzakelijkheid om Batavia van een goede zeehaven te voorzien werd door hem erkend, doch hij meende dat het plan, waaraan de Minister zijne goedkeuring had gehecht, niet voldoende was onderzocht en dat zelfs niet overtuigend was gebleken, dat de zeebodem beoosten het bestaande havenkanaal het aanleggen van de bedoelde werken toeliet: hij deelde daarom de vrees van den directeur der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië dat de aanslibbing in dit gedeelte der baai de haven spoedig onbruikbaar zou maken, zoodat ook hij aan eene haven nabij Tandjong Priok de voorkeur zou geven boven eene beoosten het havenkanaal, terwijl hij eindelijk boven deze beide plannen het denkbeeld van den hoofdingenieur J. A. A. Waldorp stelde, die de verbinding van de eilanden Onrust en Kuiper met den vasten wal met de daarbij behorende werken voorstond.

De indruk, hierdoor op de Tweede Kamer gemaakt, had ten gevolge dat met algemeene stemmen de begrootingspost teruggebracht werd tot f 50 000, met de bepaalde bedoeling om deze te besteden voor nadere onderzoekingen.

Reeds was in Juni 1872 in Indië eene commissie met een dergelijk doel benoemd, doch ten gevolge van dit votum werd bij art. 3 van het gouvernements besluit van 9 Januari 1873 n°. 28 nader bepaald, dat de opnemingen en onderzoekingen zich ook zouden uitstrekken tot de ontwerpen der havens bij Onrust en Tandjong Priok. Met deze taak werden belast de hoofdingenieur M. J. Schram en de luitenant ter zee 1ste klasse W. baron Van Hogendorp, terwijl de keuze tusschen de op te maken plannen voor een haven bij Onrust, beoosten het havenkanaal en te Tandjong Priok, alsmede het vaststellen van de algemeene en bijzondere eischen, waaraan de ontwerpen moesten voldoen, werd opgedragen aan eene commissie, bestaande behalve uit de beide genoemde heeren uit de volgende leden: Jhr. W. H. F. H. Van Baders, directeur der Burgerlijke Openbare Werken tevens voorzitter, H. De Bruyn, oud-directeur van hetzelfde departement, W. 12. Van Charante, president van de Ilandelsvereeniging; A. J. W. Van Delden, president van de Kamer van Koophandel, J. P. Enneling, luitenant-kolonel, later generaal van de Genie, H. Everwijn, hoofdingenieur van het mijnwezen, J. H. P. E. Kniphorst, luitenant ter zee, L. M. De Laat de Kanter,

inspecteur van het Loodswezen, G. F. De Bruyn Kops, directeur van liet Bataviaasch Prauwenvaar, D. Maarschalk, reeds boven genoemd en F. H. W. Van de Velde, havenmeester, terwijl het benoemde lid Kloppenburg reeds in November 1873 overleed.

§ 8. *Resultaten van het onderzoek en keuze van liet plan.*

Van de verrichte onderzoekingen is een door den heer Schram opgemaakt overzicht geplaatst in den jaargang 1870/77 van het *Tijdschrift der Afdeling Nedcrclaviseh-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.*

De boringen en drukproeven in de nabijheid van het bestaande havenkanaal leerden dat de vaste roode grondsoort, die nagenoeg overal tusschen Batavia en Buitenzorg voorkomt, zich ook als ondergrond in de baai voortzet. Waar deze laag doorgeboord kon worden bleek zij te rusten op zeer taaie, vaste witte, grijze of gele klei. Die vaste ondergrond ligt echter zeer onregelmatig. Werd hij nabij het strand op ongeveer 9 M. onder laagwater aangetroffen, elders vond men hem eerst op 12 a 20 M. diepte. Men moet derhalve aannemen dat de bovenzijde golven en plooiën bezit, die door zeer zachte modder zijn aangevuld, zoodat de zeebodem een bijna volkomen gelijk, flauw afbellend vlak vormt. Het aanleggen van hoofden op zulk een meestal diep doorgaanden modderbodem zou buitensporige geldelijke uitgaven eischen, daar het niet bleek dat juist in de vereischte richting hogere ruggen van den gemelden ondergrond voorkwamen, waarop de hoofden zouden kunnen rusten. Wel werd meer oostwaarts een vrij gelijkmatig plateau van dien ondergrond aangetroffen, doch bij het benutten daarvan kon er geen sprake van wezen den bestaanden oostelijken havendam tot westelijk bassinhoofd in te richten, eene omstandigheid waarop door de Kamer van Koophandel bij de aanprijzing van het aanvankelijk aangenomen ontwerp juist als een groot voordeel werd gewezen.

liet terrein aan den vasten wal, achter het ontworpen bassin, is laag en bestaat tot op groote diepte uit zachte klei, waardoor het fundeeren van de noodige hulpinrichtingen en gebouwen eveneens zeer kostbaar zou zijn.

Het hoofdbezwaar tegen het aanleggen van de haven op dit punt van de baai bestond echter, volgens den heer Schram, in de snelle aanslibbing daar ter plaatse, waardoor het bassin binnen weinige jaren onbruikbaar dreigde te worden, hoewel de meerderheid der commissie, wegens de nabijheid waarin het van Batavia zou komen, ongaarne van dit plan afzag.

Omtrent een haven nabij Onrust werd daarentegen

nagenoeg eenstemmig een afkeurend oordeel geveld. In de eerste plaats was men met den lieer Schram van gevoelen dat het bassin aldaar *op den duur* niet aan de verwachtingen zou voldoen. Het zand van de kust beoordeelden den zeeboezem wordt door den om de oost loopenden stroom verplaatst naar het einde van de landtong, die zich aan den vasten wal tegenover Onrust heeft gevormd. Voor de aan te leggen haven is deze zandverplaatsing van zeer veel gewicht. Er is geen reden, dat die na liet aanleggen van den verbindingsdam zal ophouden, alleen de richting wordt er door gewijzigd. Op den duur zal de geheele hoek tusschen den dam en de kust met zand svorden gevuld, terwijl het openhouden van de, in liet belang van liet werk te verleggen, monding van een tak der Tangerang-rivier er zeer door zal worden bemoeilijkt. Deze aanvulling zal niet veel tijd vorderen, omdat thans het zand meerendeels de landtong voorbij gaat en de banken bij Kaïnal vormt. Is zulks eenmaal geschied, dan zal de zandverplaatsing in den westmoesson, nog geholpen door den stroom uit den verlegden Tangerang-tak, zich langs den aangebrachten hinderpaal voortbewegen, rondom de oostpunten van Onrust en Kuiper zuidwaarts buigen en juist vóór den ingang van het ontworpen bassin terecht komen. De lieer Van Ilogendorp verschilde in zoover met den lieer Schram van gevoelen, dat het tijdstip, waarop de zandaanvoer voor de haven noodlottig zou worden, door hem veel later werd gesteld, daar er reden bestaat om te verwachten dat zich voor den mond slechts een landtong zou vormen overeenkomende met de bestaande, doch dat de toegang nog lang zou vrij blijven.

Aan het bezwaar, dat men de monding slechts zelden zeilende zou kunnen bereiken, werd minder gewicht gehecht, omdat de meeste zeilschepen zich wel zullen doen binnenslepen.

Behalve liet feit dat het bouwterrein nabij Onrust en Kuiper zeer beperkt is en dat aan den vasten wal tot op ongeveer 2000 M. van het strand zich een ongezond, modderig en onbewoonbaar terrein uitstrekt, waar geen behoorlijk drinkwater te vinden is, woog bij de commissie het zwaarst, dat liet verkeer met Batavia door een spoorweg van ongeveer 20 KM. zeer zou worden belemmerd en dat ook een verbindingskanaal door de vele te doorsnijden uitwateringen lastig in aanleg en in gebruik zou zijn.

Alsnu kwam de havenaanleg te Tandjong Priok, beoosten Batavia, aan de orde. Omtrent liet terrein zegt de heer Schram onder anderen liet volgende:

//De vaste ondergrond beslaat aldaar uit eene harde,

taaië kleilaag van verschillende kleuren, al of niet met koraal, steenstukjes, zwart zand en een enkelen keer met sporen van veen vermengd.

//Deze ondergrond ligt over het algemeen vrij gelijk in hoogte en wordt tusschen ongeveer 13 a 15 M. beneden laagwater aangetroffen. Evenals overal elders in de baai van Batavia, waar geen zand of koraal wordt gevonden, is deze vaste ondergrond ook hier door eene modder- of zachte kleilaag bedekt. In de nabijheid van het vaste rif komen in deze laag meer of minder groote koraalstukken voor. Verder van het rif, doch nabij het strand, wordt daarin zwart zand en meer naar buiten koraalgruis gevonden.

//Bewesten de landpunt wordt een dunne harde grondlaag, die naar het zuiden dikker wordt en nabij de klip ICarang besar reeds eene aanzienlijke dikte heeft — bestaande uit gewoon zand, met koraalzand, koraalstukjes eti klei gemengd — aangetroffen.

//Aangezien de oppervlakte dezer harde laag geheel vrij van slib of modder is, mag men hieruit besluiten, dat er eene stroomschuring bestaat, krachtig genoeg om het afzetten dier stoffen te beletten.

//De meest in zee uitstekende punt van den eigenlijken vasten wal van Tandjong Priok rust op een koraalrif.

//De bovengrond neemt hier in de nabijheid, dooide gedurende den westmoesson daartegen oplopende branding, voortdurend doch langzaam af.

//Waar liet rif reeds van den bovengrond is ontdaan en thans bij laagwater over eene lengte van ongeveer 60 M. droog valt, doet het zich voor als eene vaste, door de inwerking der golven uitgeveten, doode koraalbank.

//Zeewaarts onder eene flauwe helling afloopende, strekt het zich tot omstreeks 300 M. van de kust uit, waar bij laagwater ongeveer 4 M. diepte wordt gelood.

liet onderzoek aan de landzijde leerde verder dat tot op ruim 1000 M. landwaarts van de punt de ondergrond uit vaste klei bestond, die verder op tot bij de Vinkevaart dieper lag en door eene zachte laag overdekt was. Zuidwaarts tot Pengaringan en oostwaarts worden liooge zandachtige gronden gevonden, meestal met klapperbootnen beplant. Bezuiden Pengaringan beginnen uitgestrekte lage nipabosscben, afgewisseld met wildernissen van klein hout en moerassen, waaruit liet besluit werd getrokken dat de hoogere gronden langs de kust aanvankelijk eilanden zijn geweest en het daarachter gelegen terrein een baai, waarin de Tjakong-rivier zich ontlastte.

Het bleek voorts dat het troebele water van deTjiliwong

en de Angkee zich niet tot Tandjong Priok uitstrekt en dat de kleine rivieren in den omtrek, die zich in de gemelde moerassen ontlasten, nagenoeg geen slibhoudend water zeewaarts voeren, terwijl de peilingen aantoonde, dat de diepte in zee van Tandjong Priok af tot Karang besar sedert de peilingen in 1817 onveranderd was gebleven. De strandlijn van daar tot Antjol is zelfs eenigszins afgenomen. Dat ook na het uitbrengen van hoofden te Priok geene opslibbing zal plaats hebben, wordt waarschijnlijk uit liet feit dat het thans 300 M. uit den wal stekende rif geen spoor van aanslibbing vertoont.

Op grond van deze feiten, die in het verslag van de heeren Schram en Van Hogendorp nog nader werden ontwikkeld, moest volgens hen Tandjong Priok beschouwd worden als het punt in de baai, dat voor den aanleg eener haven te Batavia verreweg de meeste waarborgen tegen opslibbing of verzanding aanbod.

Bij het vestigen van de keuze tusschen de drie behandelde punten kon de commissie zich niet zoo grif met de conclusie van genoemde heeren vereenigen. Wel werd het plan Onrust geheel op den achtergrond gebracht, maar omtrent de keuze tusschen een haven vóór de stad of te Priok waren de leden niet eenstemmig.

Blijkens het uitgebrachte rapport vestigde de minderheid, bestaande uit vijf leden (De Bruyn, Everwijn, Van Hogendorp, Schram en de voorzitter) hare keuze op Tandjong Priok, omdat daar plaatselijke voordeden worden aangetroffen, welke men te Batavia mist, maar vooral omdat zij stellig overtuigd was, dat eene haven beoosten liet havenkanaal volgens een van de daarvoor ontworpen plannen spoedig door aanslibbing onbruikbaar zoude worden en men alzoo groote uitgaven zoude doen, die weldra doelloos zouden blijken.

De meerderheid, bestaande uit zeven leden (De Bruyn Ivops, Van Charanle, Van Delden, Kniphorst, Maarschalk, Van de Velde en De Laat de Kanter), ofschoon toegeevende, dat er in de baai van Batavia aanslibbing zal blijven bestaan, zoolang de rivieren voortgaan slib af te voeren en dat, wanneer alles in den tegenwoordigen toestand gelaten wordt, die aanslibbing de nieuw te maken haven beoosten het havenkanaal eenmaal zal bedreigen, was van meening dat dit niet binnen een kort tijdsbestek zal geschieden en overtuigd dat dit gevaar kan worden weggenomen door het uitbouwen van een van de dammen van het thans bestaande havenkanaal, welke ook thans de slib van den oostkant van dat kanaal weren; terwijl zij, walde plaatselijke voordeden van Tandjong Priok betreft, niet geloofde dat deze kunnen opwegen tegen het nadeel van den grooten

afstand van die plaats tot Batavia, waar het tegenwoordig centrum der handelsbeweging is, noch dat die voordeden zoo groot zijn, dat daarvoor Batavia zoude kunnen of moeten verlaten worden.

Daar de Begeering, wegens de verdeeldheid in de commissie, niet in staat was in deze aangelegenheid eene beslissing te nemen, werden de verschillende havenplannen met alle betrekkelijke bescheiden naar Nederland opgezonden en aldaar ter beoordeeling in handen gesteld van eene commissie, bestaande uit de heeren P. Galand, J. A. A. Waldorp en A. B. Blomendal.

Onder de vijf ontwerpen, die beoordeeld moesten worden was er één van een zeehaven nabij Onrust, één nabij en beoosten het bestaande havenkanaal, één op ongeveer 2000 M. meer oostelijk, terwijl er twee betrekking hadden op Tandjong Priok. Van deze laatste was een plan A. opgemaakt volgens de denkbeelden van den ingenieur 2de klasse der Burgerlijke Openbare Werken, nu wijlen J. G. C. Von Dentzsch en een B., bestaande uit een landbassin met voorhaven, ontworpen door nu wijlen jhr. W. H. F. H. Van Baders.

De Nederlandsche commissie verwierp de drie eerstgenoemde en verklaarde zich vooreen haven te Tandjong Priok. Bij het ontwerp-Von Dentzsch bestond echter een bezwaar, dat ook gold voor de haven beoosten het bestaande havenkanaal, namelijk dat daarbij gerekend was op het inrichten van de hoofden zelf voor losplaats en het vereenigen van deze met de voor de exploitatie benodigde terreinen, terwijl een havenbassin volgens plan B. landwaarts ingegraven met een door hoofden omgeven voorhaven liet grootte voordeel bezat, dat dadelijk de benodigde terreinen beschikbaar waren, terwijl de hoofden, alleen als zeebreker dienst doende, ruwe voorwerpen werden, die los gestort en niet verder afgewerkt behoeften te worden om begaanbaar te zijn, zoodat verzakkingen en zettingen na den bouw geen bezwaar gaven en gemakkelijk te herstellen zouden zijn.

Het plan werd echter, wat de bijzonderheden betreft, geheel gewijzigd en door den heer Waldorp werd een nieuw ontwerp opgemaakt. In Indië was men namelijk gebonden geweest aan afmetingen, die door de eerste commissie als noodzakelijk waren vastgesteld en had men dientengevolge een enkel bassin geprojecteerd van 350 M. breedte en 1000 M. lengte. De heer Waldorp stelde daarvoor twee bassins, elk van 175 Al., in de plaats (zie de verkleinde bestekteekening op plaat 4). De diepte daarvan werd niet naar binnen toe afnemende bepaald, in de onderstelling dat de kleinste vaartuigen het meest binnenwaarts zouden liggen, maar voor beide

bassins gelijk en wel 7.50 M. beneden laagwater. Ook in de richting van de uiteinden der dammen en andere onderdeden werd van de Indische ontwerpen afgeweken. Deze verschillen, die thans weinig meer ter zake afdoen, zijn in de meer gemelde verhandeling van den heer Schram uitvoerig medegedeeld.

II. Het ontwerp van de haven te Tandjong Priok en de voorbereiding der uitvoering.

§ 9. *Ilct ontwerp Waldorp.*

Het nieuwe ontwerp (plaat 4) bestond in de eerste plaats uit een voorhaven, breed aan de basis 1172 M. en lang, over de as gemeten, 1740 M. De beide zeehoofden, die slechts als breekwaters dienst zouden doen, waren ontworpen op eene lengte van respectievelijk 1765 en 1963 M. Zij maakten een hoek van 81° 59' met de basis en liepen aan de einden boogvormig tot elkander, waartusschen eene doorvaartopening overbleef van 125 INL wijdte, gemeten op den bodem.

Achter die voorhaven waren twee landbassins naast elkander voorgesteld, elk lang 1093 M. en breed op den bodem 175 M. Aan de eene zijde zouden deze bassins van kaaimuren worden voorzien.

Het emplacement voor de droge dokken, zoomede de kolenhaven waren ontworpen beoosten de binnenhaven en wel de laatste zoover vooruit, dat de daar naast benodigde grond in zee aangeplempt zou worden, terwijl de dokken in het bestaande terrein een plaats zouden vinden.

De geul in de buitenhaven, breed 250 M. verkreeg eene diepte van 8 M. onder laagwater tegen 7.50 M. voor de binnenhavens. Deze geul verbreedde zich naar de basis van de voorhaven om den toegang tot de bassins en de kolenhaven te vergemakkelijken.

Zowel in het belang van de prauwvaart als van de waterverversching werden grachten rondom het havenemplacement noodig geacht.

Daar de nieuwe haven op 9 KM. van de benedenstad Batavia lag, waar de zetel van den handel gevestigd is, moest voor eene voldoende gemeenschap te land en te water worden gezorgd. Een dubbele spoorweg, met een scheepvaartkanaal, een rijweg voor gewoon verkeer en een jaagpad waren daartoe aangewezen.

Bij de uitvoering zou aanvankelijk slechts één van de binnenhavens of landbassins worden gemaakt; het tweede kon tot later worden uitgesteld als de behoefte daaraan zich deed gevoelen.

De Regeering vereenigde zich met het plan; een door den heer Waldorp opgemaakt bestek, dat eene uitvoerige beschrijving van het ontwerp inhield, werd door den Minister van Koloniën den 28sten Januari 1876 goedgekeurd. Dit bestek, dat als grondslag voor eene aanbesteding h forfait kon dienen, werd in het fransch en engelsch vertaald en zooveel mogelijk verspreid om ook vreemde inschrijvers te doen mededingen.

De heer Waldorp had terecht ingezien dat den aannemer van zulk eene omvangrijke onderneming de handen op constructief gebied niet te veel gebonden mochten worden. Detailprojecten werden daarom niet in het bestek aangetroffen, dat alleen een overzicht gaf van den arbeid, die verricht moest worden en overigens de afmetingen en beschrijving der benodigde kunstwerken gaf, waarbij de wijze van samenstelling in ruime mate aan den uitvoerder was overgelaten.

Tot dusverre was dan ook meer sprake van een havenplan dan van een havenontwerp en eene gedetailleerde begroting bestond nog niet.

Terwijl door tusschenkomst van onze consuls het bestek eene ruime verspreiding in het buitenland verkreeg, verzocht de Minister van Koloniën den heer Waldorp om eene reis naar Java te maken, ten einde zich plaatselijk op de hoogte van het werk te stellen.

De toenmalige ingenieur 1ste klasse, later hoofd-ingenieur en Raad van Indië, J. A. De Gelder, die zich met verlof in Nederland bevond, werd tot toekomstig uitvoerder van het werk aangewezen en vergezelde dientengevolge den lieer Waldorp op zijne reis naar Batavia.

Na aankomst aldaar werd zowel het havenemplacement als het terrein, bestemd voor den aanleg van het kanaal en den spoorweg, bezocht en tevens een onderzoek ingesteld naar de plaats, waar de groote hoeveelheden bouw materiaal voor de zeehoofden verzameld moesten worden.

Ilct bleek den heer Waldorp dat het kanaal-tracé, zooals het door de ingenieurs in Indië ontworpen en aanvankelijk door hem overgenomen was, gebreken had en eene meer doelmatige richting verkozen moest worden, hetgeen eene wijziging in het ontwerp ten gevolge had.

Gedurende de terugreis naar Europa werd, met het oog op uitvoering bij aanneming, eene begroting gemaakt, die met inbegrip van de uitgaven voor Staats toezicht een eindcijfer van twintig millioen gulden aanwees. Daarbij was gerekend op de uitvoering van één landbassin en dat alle accessoires, waaronder de dokken, later zouden worden ontworpen en uitgevoerd.

§ 10. *Overzicht der bijrootiny van hosten.*

a. De *havendammen* zouden hoofdzakelijk worden samengesteld uit zand, koraal, trachietsteen en betonblokken. Volgens het bestek zouden beneden de hoogte van 4 M. onder peil (of gewoon laagwater) de constructie en wijze van uitvoering geregeld worden naar te nemen proeven, mits daarbij geen in zeewater vergankelijke en dus voor permanent werk ongeschikte materialen werden aangewend, die, voor zoover zij boven den zeebodem zouden uitsteken, niet tot eene voldoende dikte door de reeds vermelde stoffen zouden zijn ingesloten. Het door de Indische ingenieurs aangegeven denkbeeld van zandstorting in het lichaam der hoofden werd voorloopig aangehouden. De buitenbekleding zou aan de zeezijde bestaan uit eene laag van 1 M. en aan de binnenzijde van 0.75 M. trachietblokken, terwijl later de westelijke havendam over de geheele lengte met betonblokken van minstens 5 ton gewicht per stuk zou worden bedekt.

Van de trachietsteen voor de bestorting, uit de later te behandelen exploitatie te Merak te verkrijgen, werd eene hoeveelheid van 7G6 43G M³. noodig geacht, die met inbegrip van het te gebruiken materieel, doch zonder administratiekosten geraamd werd op f 5.80 per M³. f 4 445 329

liet zand te verkrijgen langs de kust, te laden op spoorwegwaggonen, en aan den hulpsteiger te storten op zolderschuiten 70 480 M³. a J 0.85 . . . // G5 008

Aan beton voor de dammen: topwerk 23 100 M³. en bestorting 41 000 M³., te zamen G4 100 M³. bestaande uit grind, steenkalk, inlandsch cement en zand a f 18.106 per M³. // 1 164 441

Voor het vervoeren van de blokken voor het topwerk, het verankeren, volgieten, voegen, enz. 231 000

Voor het vervoeren van de blokken voor de bestorting, en het eventueel stellen met duikers, enz., a f 0 per M³. . // 24G 000

Voor het steenzetten en afvlakken van de dammen . . » 40 612

Behalve het materieel als mortel molens, cementmolens,

Over te brengen . f(j 192 390

Overgebracht . . . f 6 192 390

enz. dat afzonderlijk berekend werd, achtte men voor den bouw van de dammen noodig:

1°. Een *steiger*, breed 8 M., lang 550 M., ingericht voor dubbel spoor, aan de oostzijde voorzien van schuurpalen en klampen. // 162 896

2°. Een *steiger*, voor den bouw van het worteleinde van den oostelijken dam, ingericht voor enkel spoor. . . . // 28 507

3°. Een *hulpsteiger* op de dammen, een *hulpsteiger* voor de betonblokken, enz. . . » 78 502

Totaal voor de eigenlijke havendammen f G 462 295

Voorts twee havenlichten op de koppen daarvan // 6 000

Vier boeien in de haven en tien corps-morts, te zamen . . . o 26 000

b. Cijf de *buiten- en binnenhaven* werd gerekend dat eene hoeveelheid van 4 427 000 M³. grond moest worden gebaggerd, vermeerderd met 20 ten honderd voor het onderhoud gedurende de uitvoering van het werk. Met groote molens werkende, werd de M³., met inbegrip van slijtage, onderhoud der vaartuigen, steenkolen, bemanning, enz. geschat op f 0.37⁵ per M³., dus voor 5 312 400 M³. //I 992 150

Aan graafwerk in de binnenhaven 345 000 M³. a f 0.G2 . // 213 900

Aan verhooging van de kosten van het baggerwerk, voor zoover dit op de koraalbanken geschiedt moest, over 218 400 M³. » 81 900

Voor het bestorten van de glooiingen, die niet door de na te noemen kaaimuren beschermd werden. . . . u 55 104

// 2 343 054

Over te brengen . f 8 837 349

Overgebracht . . . f 8 837 349

c. *Grachten op het haven-
emplacement.*

Aan graafwerk 331 000 M³.
a f 0.62 // 108 500

Aan baggerwerk 387 051 M³,
met kleine molens uit te voe-
ren, berekend als boven, tegen
f 0.83 321 252

Bezoden, enz 1 112
// 430 864

d. *Kaaimuren.*

Deze zouden bestaan uit een
lichaam van beton op heipalen,
ingesloten door eene bemante-
ling van dampalen en verder
van 0.50 M. onder peil af in
breuksteen opgemetseld, met
strijkbalken, haalringen, trap-
gaten enz.

De lengte langs de binnen-
haven met de vleugels was
geraamd op 1044 M., die langs
het kolenbassin op 344 M. Voor
de dampalen, lang 14 M. en de
heipalen, lang 16 M., beide
zwaar 30 bij 30 cM., alsmede
voor de gelijksoortige fundee-
ring van de 25-tons stooi-
kraan werd gerekend op
21 187 M³. hout a f 70 . . // 1 483 090

Voor strijkbalken en schuur-
klampen // 44 647

Voor het inheien van 19 423
palen a f 5.12 // 99 446

Voor uitbaggeren, zandstor-
ten, enz 18 216

43 722 M³ beton van de-
zelfde materialen als bij de
dammen & /' 16.266 // 711 182

13 832 M³ metselwerk in
breuksteen a f 17.50 . . . // 242 060

Voor dekzerken, trappen en
kunststeen 23 892

Voor de verdere fundeering
van de kraan // 10 140

Meerringen, enz // 6 658

Over te brengen . . . f 2 639 331 f 9 268 213

Overgebracht . . . f 2 639 331 f 9 268 213

Voor den spoorweg op den
kaaimuur. // 12 461

Grondaanvulling achter den
muur. 9 584

// 2 661 376

e. *Verharding van de wegen,
riolen enz.*

Er was gerekend op 2780 M.
weg, breed 9 M. op het em-
placement en 1350 M., breed
4 M. achter de kaaimuren.
De kruin daarvan op te werken
tot 2.50 TM boven peil.

Voor dit aardewerk en voor
het ophoogen van het steen-
kolenterrein, enz. was noodig
een grondverzet van 91 800 M³.
a f 0.50 // 45 900

Voor het egaliseeren en
afwerken van het terrein hij
het dok-etablisement . n 6 500

Voor de verharding van de
wegen met koraal en grind,
dik 0.38 M. h f' 1.67 per AP.
over 30 420 M². // 50 802

Begrinden van 149 500 M².
terrein a f 0.275. u 41 114

Voor een riool lang 1000 M.
langs het westerboord en een
lang 300 M. langs het kolen-
station en de noodige duikers
onder de dwarswegen . * 115 167

// 259 483

f. *üicmmingwerken.*

Bij de 25 tons kraan zijn
noodig 2 remstoelen 27 748

Verder 8 duc-d'alven te
zamen * 11 686

Een remmingwerk in de
vaart lang 275 M. en 55 M.
hij de beweegbare bruggen . // 33 553

72 987

g. *Sloomkranen.*

Voor de bij het bestek uitgetrokken
kranen, als één van 25 ton, één van 6,

Over te brengen . . . f 12 262 059

Overgebracht . . . f 12 2G2 059
 één van 4, twee van 2 en vier van 1 ton,
 te zamen met het opstellen en beproeven » 75 500

De kosten van den eigenlijken havenbouw
 beliepen alzoo f 12 337 559

Dit bedrag werd met ruim 20 ten hon-
 derd verhoogd voor hulpmaterieel, winst,
 administratie, reiskosten van den aannemer,
 bezoldiging van het personeel, enz. . . // 3 329 308

Voor de verbinding met de stad waren
 noodig:

*Een scheepvaartkanaal met jaagpad, een
 rijweg en een spoorweg.*

Het graafwerk voor een en
 ander ad 166 458 M³. werd
 wegens de vele nipabosschen
 en andere terreinbezwaren ge-
 steld op f 1 per M³. . . . f 166 458

liet baggerwerk, aanvan-
 gende 0.40 M. onder liet maai-
 veld ter inhoud van 703 495
 M³. Te f 0.83. // 583 901

Aan opliooging 589 548 M³.
 a f 0.50. // 294 774

Aan wegvoeren van over-
 tolligen grond 280 405 M³.
 a f 0.40. // 112 162

Aan verharding van het
 jaagpad. // 11135

Aan verharding van den
 rijweg. * 90 966

Aan banketten en ballast
 voor den spoorweg n 101 667

liet bezoden der taluds en
 kleine werkzaamheden . . . » 17 000

In den spoorweg, den rijweg
 en het jaagpad waren 12 ver-
 schillende bruggen ontworpen
 en 100 str. M. loopbruggen . // 596 634

De bovenbouw van den
 spoorweg, te zamen ongeveer
 45 KM. rails bevattende met
 wissels, dwarsliggers, enz. . » 290 086

Stationsgebouw, locomotief-
 en rijtuigloods, wachthuizen,
 enz. te Priok, met meubilair. » 84 000

Telenraaf" 11 000

Over te brengen . . . / 2 359 783 f 15 666 8G7

Overgebracht . . . f 2 359 783 f 15 666 867

Brugwachterswoning. . . // 3 850

Rollend materieel voor den
 spoorweg en exploitatie ge-
 durende vier jaren / / 250 000

Eene artesische watervoor-
 ziening. // 10 000

// 2 623 633

Hulpmaterieel, administratiekosten, enz.
 op dit laatste hoofd. // 709 500

Te zamen vormt dit een ronde som van
 19 millioen, waarbij nog gevoegd werden
 voor Staatstoezicht » 700 000

en voor onteigening en voorloopige uit-
 gaven. // 300 000

Totaal f 2 0 000 000

Het hulpmaterieel, in de bovenstaande globale ramingen
 begrepen, was afzonderlyk op ruim 9 ton geraamd,
 waarvan ton, als resterende waarde na afloop van
 het werk, werd afgetrokken.

§ 11. Aanbiedingen van aannemers.

Toen de heeren Waldorp en De Gelder in Nederland
 waren teruggekeerd, werd op 1 September 1876 de
 aanbesteding a forfait gehouden, waarbij zich drie in-
 schrijvers opdeden,

Het meest ernstige bod werd gedaan door den heer
 Louis Dussaud uit Marseille, den bouwmeester van de
 voornaamste nieuwe havens langs de Middellandsche
 zee, een man, die dus geheel op de hoogte der zaak
 was en die bovendien in het belang van zijne inschrij-
 ving eene reis naar Tandjong Priok had gemaakt, waar
 het grondonderzoek door hem was voortgezet, terwijl hij
 zich tevens op de hoogte van de hulpmiddelen en werk-
 loonen had gesteld. De door den heer Dussaud gestelde
 inschrijvingsom was vele millioenen guldens hooger dan
 de gemaakte raming en daarenboven eischte hij dat de
 Staat een groot deel van de aan het werk verbonden
 risico's zou overnemen, zoodat eene uitbesteding op
 zulke voorwaarden geen enkel voordeel zou opleveren.

De heeren Lee and Sou te Londen en Jan Christiaan
 Van Hattutn in Nederland boden een voorwaardelijk
 inschrijvingsbiljet aan. In werkelijkheid behelsde dit
 slechts een voorstel tot het aangaan eener verbindtenis
 met den Staat, waarbij gewezen werd op de groote
 risico's voor een aannemer, aan zulk een exceptioneel
 werk verbonden. Zij wenschten daarom de haven met
 hun personeel uit te voeren en verlangden als belooning

voor hunne diensten een percentage boven de uitgegeven gelden. Alle risico kwam daardoor voor rekening van het lijk, zonder dat dit de macht had om de uitvoering volgens zijne inzichten te leiden. De geheele overeenkomst moest berusten op strikte eerlijkheid en goede trouw van de zijde der aannemers en van hun personeel; eigenschappen die, al mochten zij aan de contractanten worden toegekend, niet onvoorwaardelijk te allen tijde bij hunne ondergeschikten verwacht konden worden. Het eenige voordeel was de ontheffing van de moeilijkheid om geschikt personeel voor de uitvoering te bekomen of te vormen, welke hulp echter met een bedrag van ongeveer f 1 800 000 onevenredig hoog zou zijn beloond.

De derde inschrijver was een makelaar uit Londen. De omtrent dezen persoon verkregen inlichtingen waren echter niet voldoende gunstig om op zijn aanbod acht te kunnen slaan.

De mislukking der uitbesteding noodzaakte de Regeering tot eene uitvoering in eigen beheer; een beslissing, die echter noode werd genomen, omdat men groote moeilijkheden verwachtte. De uitkomst heeft echter bewezen, dat men in deze niet ten onrechte op eigen krachten heeft gesteund.

§ 12. *Vorbereitung der uilvoering in eigen beheer.*

Nadat de bedoelde beslissing was genomen, werd in November 187G aan den heer J. A. De Gelder opgedragen om het noodige voor de uitvoering voor te bereiden. Twee ingenieurs van den Indischen Waterstaat, de heeren L. G. H. Bouricius en J. H. H. D'Arnaud Gerkens, die zich met verlof in Nederland bevonden, werden aangewezen om hem daarbij ter zijde te staan. Slechts een drietal maanden was voor den arbeid in Nederland beschikbaar. Niet alleen moest een geheele staf personeel worden aangeworven, maar het maken van detailprojecten, het onderhandelen over de levering van verschillende benodigdheden, waarvan de omvang eerst uit de verdere beschrijving blijken zal, de daarvoor noodige reizen, enz. vormen een taak, die slechts zelden in zulk een kort tijdsbestek zal zijn volbracht. Een klein honderdtal nota's over de meest uiteenlopende zaken en bestellingen leggen thans nog in het archief der havenwerken getuigenis van die voortvarendheid af.

De verdienstelijke te vroeg overleden ingenieur Bouricius maakte onder anderen van alle benodigde bruggen, op twee na (die in Indië in overleg met de Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij ontworpen moesten worden), de ontwerpen met de bijbehorende

berekeningen, beschrijvingen en verdere stukken in gereedheid, terwijl bovendien het spoorweg- en rollend materieel met zijn hulp in overleg met de directie der Staatsspoorwegen werd aangeschaft. De berekening der draaibruggen trok wegens vele nieuwe gezichtspunten de aandacht der Nederlandsche technici en heeft later in het *Tijdschrift der Afdeling Nederlandseh-Indie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* (Jaargang 1877/78) een plaats gevonden.

Voorts waren voor de bestellingen verschillende reizen noodig, zoowel van den heer De Gelder zelf als van zijne ingenieurs. Zoo maakte eerstgenoemde, op last van den Minister, met den referendaris Gimberg Van der Hoeven van 7—19 November 187G eene reis naar Engeland en Schotland, ten einde de vereischte gegevens te verzamelen voor de aanschaffing van het materieel.

Bij het verzamelen van die gegevens werd als beginsel aangenomen dat alleen de volgende artikelen voor publieke uitbesteding in aanmerking kwamen:

- a. het benodigde hout (American pitch pine);
- b. de spoorwegrails;
- c. de ijzeren bruggen.

Omtrent het andere, uitgezonderd rollend spoorwegmaterieel, aan te schaffen met behulp van de directie der Staatsspoorwegen, zou onderhandsche mededinging worden geopend. Zoowel daarbij als bij den lateren inkoop moest de gelegenheid worden gegeven aan de Nederlandsche industrie om met de buitenlandsche fabrikanten mede te dingen. Verder werd vooropgesteld dat bij het aanknoopen van relaties in het buitenland voor de levering van machineriën, enz. dit uitsluitend geschieden moest bij zeer solide en groote firma's, specialiteiten in bekende vakken; dat van elk artikel prijsopgaven gevraagd moesten worden aan meerdere gegadigden, zoodat de gelegenheid ontstond, hunne opgaven volledig te beoordeelen en onderling te vergelijken; eindelijk dat uitnemende (jualiteit en groote soliditeit met een daaraan geëvenredigden prijs de grondslag moest wezen, waarvan bij de beoordeeling van de aanbiedingen moest worden uitgegaan.

Deze eischen werden door de genoemde commissie op hare reis tot leiddraad genomen, terwijl zij haar arbeid uitsluitend tot het verzamelen van gegevens bepaalde, waarbij zelfs de schijn eener verbindtenis werd vermeden.

De belangrijkste inkoop was die van het baggermaterieel, daar niet minder dan drie groote en zes tweede soort baggermolens, alsmede twaalf hopperbarges, ter gezamenlijke waarde van ongeveer drie

inillioen gulden, moesten worden aangeschaft. Voorwaarden, waaraan zij moesten voldoen, waren reeds opgemaakt en goedgekeurd en aan verschillende fabrikanten van naam gezonden met uitnoodiging oin vóór 1 December 187G aan het Departement van Koloniën eene beschrijving met teekeningen, een concept-contract en eene prijsopgave van de te leveren vaartuigen aan te bieden.

Daar toen ter tijd de Nederlandsche industrie niet geacht werd de noodige ervaring te bezitten voor het maken van de grootste soort van baggermolens, werd voor deze de concurrentie geopend tusschen de volgende firma's: Thomas Wingate and Co. te Glasgow, "W. Simons and Co. London Works te Renfrew, John Elder and Co. te Glasgow, J. and G. Rennie te London en Paul Du Buit te Havre.

Voor de zes kleinere molens tusschen de genoemde en de volgende: Diepenveen, Leis en Smit te Kinderdijk; Schram de Jong, civiel-ingenieur te Luik; de fabriek Telken en Co.; Gebrs. Figeë te Haarlem; Inglisand Co. te Glasgow; Christie, Nolet en De Kuyper te Delfsbaven en eindelijk voor den bouw van de hopperbarges tusschen: de Koninklijke fabriek van stoom- en andere werktuigen te Amsterdam (directeur J. M. Van der Made); de Nederlandsche stoombootmaatschappij te Rotterdam (directeur I. L. Wolfson); Christie, Nolet en De Kuyper; John Elder and Co.; Thomas Wingate and Co.; W. Simons and Co; Inglis and Co.; de maatschappij //de Atlas// te Amsterdam en Rait and Lindsay te Glasgow.

Alle buitenlandsche fabrikanten, uitgezonderd de laatstgenoemde, werden op de reis bezocht en door den heer De Gelder werden overal de noodige inlichtingen verstrekt, waarbij het onderhoud slechts werd afgebroken na eene pertinente verklaring hunnerzijds, dat zij geene verdere informaties noodig hadden. Aan de binnenlandscie fabrikanten was medegedeeld dat zij alle inlichtingen bij het Departement van Koloniën konden verkrijgen, waarvan, op eene enkele uitzondering na, gebruik werd gemaakt. Alle in werking zijnde baggermolens werden aan de Clyde en op de Tyne bezocht en geruime tijd werd besteed om door persoonlijke aanschouwing de productie dier machines onder verschillende omstandigheden te beoordeelen.

Hetzelfde stelsel van beperkte mededinging werd toegepast op de levering der schroefpalen met accessoires voor den onderbouw der bruggen en van de steigers te Merak, voor de kipwagens en trucks en voor de werktuigen, benoodigd voor de reparatie-ateliers te Tandjong Priok en te Merak. Methet oog op deze laatste werden ateliers van dien aard aan de Clyde en de Tyne

bezocht, waarna ontwerpen voor beide werden opgemaakt.

Verder waren nog benoodigd een drijvend dok, betonmengers, stoomkranen, boormachines, centrifugaalpompn, locomobielen, lithofracteur, enz. Steenkolen konden op de bij het departement gebruikelijke wijze worden aangeschaft, terwijl kleinere werktuigen, een groote magazijnsvoorraad, meet- en teekeninstrumenten, schrijfbehoeften, enz. geheel aan de Nederlandsche industrie werden overgelaten. Na omtrent het baggermaterieel de wijze van bestelling te hebben vermeld, kan het van geen belang worden geacht ook omtrent deze onderwerpen even uitvoerig te zijn, terwijl de bijzonderheden omtrent het ingekochte materiëel hierachter zooveel nodig bij de beschrijving zullen worden vermeld.

Ook de *personcelc* aangelegenheden vereischten eene geheele organisatie, liet verkrijgen van geschikt personeel in Nederland leverde aanvankelijk veel bezwaren op, wegens de moeilijkheid om een keus te doen. De vraag naar plaatsing bij de havenwerken was zeer groot; eene oproeping in de *Slaats-Courant* had ten gevolge dal zich een 500-tal sollicitanten aanboden. De helft van het totaal benoodigd personeel werd hieruit aangeworven, terwijl de overigen in Nederlandsch-Indië zouden worden aangewezen. Vóór het vertrek waren personen voor de volgende betrekkingen aangewezen, die de er nevens vermelde bezoldiging per maand zouden genieten, alsmede eene gratificatie voor uitrusting en vrije passage 1ste of 2de klasse naar gelang van hun rang.

1 eerste werktuigkundige	f	G00
1 tweede	"	500
2 derde //	"	350
1 eerste smidsbaas	//	?40
1 tweede //_____	//	175
1 bankwerker	//	175
1 heibaas	"	240
1 wagenmaker	//	240
1 timmerman	"	240
3 hoofdopzichters	//	400
5 opzichters	//	240
1 machineteekenaar	//	200
2 teekenaars	//	200
3 molenbazen	//	240
2 machinisten	//	300
1 hoofd boekhouder (secretaris)	//	G00
1 eerste boekhouder	//	350
2 tweede //	//	240
1 klerk	"	150
1 chef-mijnwerker	«	3 00

Verder werden al dadelijk aangesteld 12 gezagvoerders, elk op f 240, voor de hopperbarges, die uit zouden komen met de voor ben bestemde vaartuigen en moest de voordracht gedaan worden voor nog acht scheepsofficieren, die belast zouden worden met het uitbrengen der andere vaartuigen, naarmate deze gereed kwamen, onder belofte bij voorkomende vacature in Indië voor plaatsing als gezagvoerder in aanmerking te zullen komen.

Het eerstgenoemde personeel, met hunne gezinnen, werd onder leiding van de ingenieurs aan boord van het stoomschip //Koning der Nederlanden// ingescheept, dat op 17 Maart 1877 de reis naar indië aanvaardde. Met de maatschappij //Nederland// was overeengekomen, dat dit vaartuig op de uitreis Londen zou aandoen om machineriën in te nemen tot eene hoeveelheid van ongeveer 450 ton, alsmede drie stoomsloepen, terwijl in Nederland 300 ton spoorstaven, een locomobiel, heimachines, luchtcompressors, rotsboren en klein materieel waren geladen.

Deze reis werd niet in ledigheid doorgebracht; zoodra het eerste stadium der zeeziekte voorbij was, werd geregeld dagelijks arbeid verricht. De ambachtslieden werden belast met het onderhoud der geladen machineriën, de opzichters werden bekend gemaakt met de Indische werkwijze en de hulpmiddelen van het land, terwijl aan het administratief personeel een blik werd gegeven in het te voeren beheer over het werk.

De administratie van den havenbouw werd aan boord ontworpen en een reglement daarvoor op reis opge maakt en vastgesteld. Het streven stond daarbij op den voorgrond om fraude zooveel mogelijk te voorkomen en de boekhouding zoo in te richten, dat de kosten van elk onderdeel nagegaan konden worden. Het eerste werd bereikt door voor elke uitbetaling vier personen noodig te maken, twee van het administratief en twee van het technisch personeel. Lag in deze verdeling reeds een waarborg tegen misbruiken, bovendien waren steeds enkele personen van den werkmansstand en de overigen van hogere positie, zoodat ook daardoor de voor malversaties noodige samenwerking onwaarschijnlijk werd.

Deze regeling heeft uitmuntend voldaan; bovendien werden de administratieve en technische rapporten op zoodanige wijze ingericht, dat beide nooit opeenzelfde onderdeel betrekking konden hebben, doch daarentegen steeds onderling verschillende details behandelden. Op het hoofdbureau werd evenwel door het samenvoegen van de onderdeden weder elk geheel teruggevonden, waarbij het technisch en het administratief rapport dezelfde uitkomsten moesten opleveren.

Elke fraude maakte daardoor een ingewikkeld net van vervalschingen noodzakelijk, waartoe meerdere menschen in de zaak gemengd werden. Slechts éénmaal en dat nog wel in het begin van den bouw werd diefstal gepleegd, doeb» onmiddellijk ontdekt; de schuldige werd door den Raad van Justitie tot tuchthuisstraf veroordeeld.

De bemanning en uitzending der verschillende bestelde vaartuigen had plaats, naarmate zij gereedkwamen na het vertrek van de zoo even beschreven expeditie. Die arbeid geschiedde onder toezicht van den heer Bik, toenmaals directeur van het Zeemanshuis te Rotterdam. (Jroote bezwaren en zorgen waren daaraan verbonden, omdat onder anderen de baggermolens, boewei speciaal voor de reis ingericht, betrekkelijk weinig zeewaardig waren. Toch zijn alle behouden te Batavia aangekomen, met uitzondering van één, die op de reede van Point de Galle schipbreuk leed door het breken van een ankerketting.

§ 13. Voorbereidingen in Indië.

Terwijl de heer De Gelder met zijn personeel in Nederland werkzaam was, werden in Indië de ingenieurs H. E. Van Berckel en J. I. E. Van Bergen aangewezen om hij den havenbouw behulpzaam te zijn. In verband daarmee was in Nederland reeds een programma opgemaakt van de voorbereidende werkzaamheden, die zouden kunnen worden verricht vóór Mei 1877, op welk tijdstip de heer De Gelder met zijn gevolg in Indië verwacht kon worden. Deze werkzaamheden moesten hoofdzakelijk bestaan in den aankoop van een terrein langs de Oosterbinnengracht te Batavia nabij het spoorwegstation om daarop voorloopig een klein atelier en magazijn te vestigen, tevens depot van alle te Batavia te ontvangen materialen, zoolang de gemeenschap met Tandjong Priok nog niet was tot stand gebracht; het zuiveren van de te onteigenen strook gronds, bestemd voor kanaal en spoorweg derwaarts en het reeds voorloopig 0.50 M. uitgraven van het kanaal; den aanleg van verharde voor rijtuigen geschikte wegen op het havenemplacement te Priok, alsmede den bouw van een bureau en koelieloodsen aldaar; den bouw van een gemetseld waterreservoir bij den artesischen put te Priok; het maken of verbeteren van een gemeenschap te water; den inkoop van eenige materialen, enz. Verder moest te IJerak begonnen worden met den bouw van een bureau en keet voor tien ingenieur, het voorbereiden van onteigeningen in den verboden kring der aan te leggen mijnen en, tegen de aankomst van de

eerste bezending materialen en werktuigen uit Europa, liet zorgen voor de noodige gelegenheid om deze te lossen en op te slaan.

III. De organisatie van den dienst en het begin van de uitvoering.

§ 14. Algemeene indeelting van het werk.

Terwijl het administratief beheer geconcentreerd werd op een hoofdbureau, gevestigd te Weltevreden, werd voor de uitvoering het werk in drie afdelingen gesplitst.

De eerste afdeling omvatte al de werkzaamheden te Tandjong Priok zelf, zoowel aan de hoofden als aan het haven-etablissement; de tweede werd gevormd door den spoorweg, het scheepvaartkanaal, den rijweg en het jaagpad tusschen Batavia en Tandjong Priok, terwijl de derde bestond uit de steenexploitatie te Merak.

Aan het hoofd van elke van deze afdelingen werd een van de anderen onafhankelijk eerstaanwezend ingenieur gesteld, terwijl de ingenieur, chef van den dienst, den band vormde tusschen deze afdelingen en daarin bijgestaan werd door een ingenieur, chef van het technisch bureau. Bovendien was aan elke afdeling een administratief bureau onder een boekhouder verbonden.

De {heele indeeling van het personeel is opgenomen in het bierachter als eerste bijlage afgedrukte Administratief en Technisch Reglement (Bijlage A).

Deze afdelingen zijn niet alle tot het einde van het werk blijven bestaan. De tweede afdeling werd vereenigd met de eerste, na voltooiing van de daarin gelegen werken in November 1880, terwijl de opheffing van de derde afdeling, zooals nader zal worden vermeld, ten gevolge van de Krakatau-ramp feitelijk in Augustus 1883 plaats vond.

De ingenieur 1ste klasse J. A. De Gelder, die van den aanvang als chef was opgetreden en in 1879 tot hoofdingenieur werd bevorderd, gaf in Mei 1883 den dienst over aan den ingenieur 1ste klasse M. J. Van Bosse (thans directeur der Burgerlijke Openbare Werken), die als chef van den dienst bleef fungeeren tot ultimo December 1885, toen de bouw der Bataviasche havenwerken als afzonderlijke diensttak werd opgeheven en samengesmolten met den gewestelijken Waterstaatsdienst in de residentie Batavia.

§ 15. Voorschriften voor de administratie.

Ten einde een volledig overzicht te geven van de wijze waarop het beheer over dit omvangrijk werk is

gevoerd, zijn in de bijlagen verschillende reglementen en instructies afgedrukt als volgt:

- Eerste bijlage: Administratief en Technisch Reglement.
 Tweede // Instructie voor den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen.
 Derde » Instructie als boven voor alle eerstaanwezend ingenieurs.
 Vierde <> Instructie voor den chef van het baggermaterieel.
 Vijfde // Instructie voor de gezagvoerders en molenbazen.

§ 10. Aanvankelijke werkzaamheden.

Uit de gedrukte maandelijksche verslagen, die geregeld in de *Javasche Courant* werden gepubliceerd, blijkt dat reeds in de eerste maanden van de uitvoering, aanvangende met Mei 1877, eene groote hoeveelheid machineriën uit Europa werd aangebracht en op het Heemradenplein, het terrein dat men nabij de stad daarvoor had uitgekozen, gelost werd.

Eene geregelde communicatie tusschen Batavia en Priok werd geopend door middel van stoombootjes, daar ook, vóór dat de spoorweg gereed was, een tal van werkzaamheden op het bouwterrein verricht moesten worden, zooals het maken van een lossteiger, het aanleggen van wegen op het emplacement, het bouwen van koelieloodsen, bureaux, magazijnen, enz. Het werk bij het spoorweg- en kanaaltracé ondervond bovendien veel bezwaren. Nipa en andere struiken moesten geheel worden uitgegraven en de grond dikwijls tot 1 M. diep worden omgewerkt, terwijl op andere plaatsen moerassen moesten worden gedempt.

Zwaar was dan ook de taak van het Europeesch personeel, dat zich aanvankelijk steeds vóór zonsopgang naar de booten moest spoeden, om, in verband met den voor den overtocht benodigden tijd, ten minste tegen acht uur des morgens het volk aan het werk te hebben, dat om dezelfde reden des avonds eerst laat na zons- ondergang huiswaarts keerde. Voegt men daarbij de tropische zon en de uitwaseming van den modder der moerassen, dan is het niet te verwonderen dat er onder die taak bezweken. Behalve een werktuigkundige, die, in de stad werkzaam, reeds in Juli overleed, trof het werk in November 1877 een gevoelig verlies door het sterven van den zeer verdienstelijken oudsten hoofdopzichter J. B. Vernimmen, terwijl in Januari daaraanvolgende de ingenieur L. G. B. Bouricius, die na eene ongesteldheid zich, door dienstijver gedreven, te spoedig

weder op het werkkerrein waagde, aan den staf der havenwerken ontviel.

Met het einde van November 1877 werd eene eerste en moeilijke periode in den havenbouw gesloten door het tot stand komen van de spoorwegverbinding met Batavia. Door gebruik te maken van gehuurde zandwagens werd al dadelijk een begin gemaakt met de exploitatie, hoewel de weg nog geheel uit een hulpspoor bestond, terwijl bij de verschillende rivierovergangen houten noodbruggen waren gelegd, liet werkvolk kon nu sneller naar het terrein worden gebracht en als gevolg daarvan behoefde het Europeesch personeel minder uren buitenshuis door te brengen, terwijl daarentegen door het sneller transport het aantal werkuren J o) het terrein met één werd vermeerderd.

Het in chronologische volgorde nagaan van den voortgang van het werk in al zijne onderdeden zou er slechts een onvolledig denkbeeld van geven. Daarom verdient het de voorkeur in de volgende hoofdstukken elk van de onderdeden afzonderlijk te behandelen.

IV. Het drijvend materieel.

§ 17. 1) c eerste soort baggermolens.

Van deze waren drie stuks aanwezig, de //Batavia//, de ^Tandjong Priok' en de //Merak//.

De beide eerstgenoemde vaartuigen werden geleverd door de firma Thomas Wingate and Go., White inch, Glasgow. Deze firma had den bouw van drie groote stoombaggermolens op zich genomen voor f 814 050, doch een daarvan leed, zooals vermeld is, te Point de Galle schipbreuk. In de plaats van dit vaartuig, dat voldoende geassureerd was, werd later door de firma Christie, Nolet en De Ivuyper een nieuw geleverd, dat den naam van //Merak// ontving en waarvan als type dezer soort op plaat 5 eene afdeeling is gegeven.

De hoofdafmetingen dezer schepen zijn de volgende:

Lengte van het schip	160	eng. voet of	48.76	M.
Breedte » // //	30	// // //	9.14	//
Diepgang vóór. . .	5	' / " //	1.52	//
// achter . . .	»	» » »	2.29	◄

Volgens contract moesten de molens met een stel emmers, elk van minstens 12 kub. voet (0.343 M³.) inhoud, tot 30 eng. voet (9.14 M.) heneden den waterspiegel kunnen baggeren, terwijl de machinerie in staat moest zijn 10 & 20 emmers per minuut uit te storten. (Feitelijk was de normale snelheid 13 à 14 emmers en kon op 8.50 M. diepte gerekend worden.) Door middel van een omdraaiende deur moest dit aan eiken van de heide kanten kunnen geschieden.

Verder moest de molen door middel van een schroef eene snelheid van mijl (knoop) kunnen verkrijgen.

Het vermogen der machines bedraagt 75 paardekracht (nominaal), elk vaartuig is voorzien van twee tubulaire stoomketels, een hooge- en een lage-druk-cylinder. Op het dek zijn een 5-tons- en een 1-tonskraan en twee stooilieren aangebracht.

Van de //Batavia* was de ketellengte 3.05 M., de middellijn 2.44 M.; de middellijn van den hooge-druk-cylinder 0.51 M., die van den lage-druk 1.05 M., de lengte van de zuigerstang 0.61 M. en de dikte van de ijzeren huid 13 mm.

Bij de ontvangst van dit schip, dat in Januari 1878 Glasgow verliet, 8 Februari Aden passeerde en in April ter reede van Batavia kwam, werd al dadelijk eenige teleurstelling ondervonden, daar de commissie, die met het toezicht op de uitvoering belast was geweest, haar taak te ligt had opgevat en onder anderen den fabrikant had veroorloofd de baggermachine niet te monteren, zoodat het bij het ineen zetten bleek, dat sommige onderdeden niet behoorlijk op elkander werkten, verschillende kamraderen telkens braken, enz.

Ten einde zulk een schip voor de reis naar Indië in te richten, was in den emmerbak (well) een houten noodbodem gemaakt, voldoende door hoekijzers gesteund, die aan de wanden waren vastgeklonken. Verder was daarboven een nooddek met de noodige luiken aangebracht om in de aldus verkregen ruimte, steenkolen en andere sclicepsbenoodi<jdlieden te bergen. Een en ander werd te Onrust in het dok verwijderd en onder den bok aldaar werden de groote stukken van den baggertoestel geplaatst, waarna men te Priok het schip zoover afwerkte, dat het in September 1878 gereed was om den arbeid aan te vangen. Iteds na drie dagen brak het kussenblok. Toen dit hersteld was braken door liet stooten op een boomstam de stang en de schijven van den hijschhok, alsmede de ondertuimelaar en een schalm. Deze onderdeden bleken aldus te zwak te zijn; versterking van een en ander en bestelling van nieuwe tuimelaars uit Europa was noodig, zoodat eerst op 12 Maart 1879 de arbeid voor goed hervat werd.

Met inbegrip van de uitrusting had de aankoopssom in Europa f 306 444 bedragen, voor de reis en liet monteeren te Onrust en Priok werd nog f 70 015 besteed, zoodat de kosten te zàinen f 376 459 beliepen.

Met den anderen grooten molen, de »Tandjong Priok//, die 6 Mei 1878 aankwam, werden dergelijke tegenspoeden ondervonden. Nadat deze gedokt en gemonteerd was, terwijl liet logies werd vertimmerd, kwam bij in

Vergelijkt men het aantal werkdagen per maand met de opbrengst dan blijkt het dat deze zeer verschillend was, hetgeen aan allerlei omstandigheden is toe te schrijven. De gewone werktijd was 10 uur daags, behoudens één uur rust, terwijl de Zondag besteed werd aan het nazien en herstellen der machinerie.

Daar het stelsel was ingevoerd om eene vaste taak voor de molens aan te wijzen en voor het meerdere eene premie aan het personeel toe te kennen, werkte men dikwijls zoolang het slechts licht was. Die taak werd in 1879 voor de groote molens gesteld op 22 500 M³. per maand, werkende in de buitenhaven en 30 000 M³, in de binnenhaven. Hij eene nieuwe regeling van Augustus 1881 werd dit opgevoerd voor de //Merak// tot 45 000 M³. en voor de beide andere elk 32 000 M³.

Waar de cijfers van den staat belangrijk minder bedragen bij een vol aantal werkdagen, is dit toe te schrijven aan het baggeren op de koraalbanken, die eerst met dynamiet losgewerkt werden en waarvan de stukken vervolgens met de baggermachine werden opgehaald. Daar dit een zeer lastig werk was verminderde de productie onder die omstandigheden belangrijk.

Behalve van de opbrengst is geregeld aanteekening gehouden van het steenkolenverbruik. Voor het jaar 1881 werd onder anderen tot het besluit gekomen dat per 1000 M³ baggerspecie waren verbruikt door de //Batavia// 1912 KG. steenkolen, door de //Priok// 1875 KG. en door de //Merak// 932 KG. Het laatste vaartuig schijnt dus belangrijk minder brandstof te vereischen, doch daarbij dient niet uit het oog te worden verloren dat dit ook voor een groot deel zulke hoge producties te danken had aan gemakkelijken baggergrond, zonder koraal, enz.

§ 18. *De tweede soort barjermolens.*

Van de middelsoort baggermolens waren vier stuks aanwezig. De //Java// en de //Celebes//, geleverd door dezelfde firma Wingate en de //Borneo// en de //Sumatra//, voorwerkers, geleverd door Christie, Nolet en De Kuyper.

Volgens contract hadden de beide eerstgenoemde de volgende afmetingen: lengte 115 eng. voet (35 M.), grootste breedte 20 voet (6.10 M.), grootste diepgang 8 voet (2.43 M.); gemiddelde diepgang 4 voet (1.20 M.).

Zij moesten voorzien zijn van een enkelen emmerladder, met emmers van 6 kul, voet (170 Liter) inhoud en naarmate van den aard der grondsoort 10 a 20 emmers per minuut bij de grootste baggerdiepte van 5.40 M. onder laagwater opbrengen. Verder moesten zij door middel van een schroef een snelheid van 0.5 mijl

(knoop) per uur kunnen verkrijgen met eene machine van 40 paardekrachten nominaal en elk twee stoomketels hebben van 6 voet doorsnede en 8 voet lengte, bestand tegen een stoomdruk van 11 atmosferen en op het dubbele geperst.

Van de //Borneo// en //Sumatra// waren de hoofdafmetingen: lengte op de lastlijn 114 voet (34.75 M.), grootste breedte 22 voet (6.70 M.), grootste diepgang 5.5 voet (1.65 M.) Zij moesten er op ingericht zijn om met een stel emmers tot 4.88 M. onder den waterspiegel te baggeren en per uur minstens 150 ton zand, grind of modder op te halen. De machines waren van het compound-systeem, de hooge drukcylinder wijd 406 mM., de lage dito 705 mM. bij eene slaglengte van 610 mM. Elke molen was voorzien van één ovalen stoomketel met vlampijpen, ingericht op 4 atmosferen stoomdruk. Voor de reis naar Indië waren zij van een afneembaar voorschip voorzien, alsmede van twee masten met zeilen, tuig en loopend want. Daar aangekomen werd het voorschip (zie de doorsnede op plaat 5) afgenomen, waardoor de emmerladder over eene voldoende lengte vooruit in drogen grond kon baggeren. Voor de reis was eene voldoende verbinding tusschen beide deelen verkregen door vier waterschotten van plaatijzer ter dikte van 11 mM., waarvan er twee met hoekijzers aan het achtereinde van het voorschip en de beide andere met omgeflensde kanten aan het vooreinde van het achterschip waren bevestigd.

Bij het uitvoeren van de contracten verdient het opmerking dat de engelsche fabrikanten zich zekere vrijheden veroorloofden, terwijl men zich in Nederland daaraan stipt had gehouden. De kapitaalste afwijking is wel dat het aanvankelijk de bedoeling was de //Java// en de "Celebes" ook als voorwerker te bezigen, doch dat het bij aankomst bleek dat liet niet doenlijk was het voorgedeelte te verwijderen, omdat daarop bij de constructie van liet schip niet voldoende was gerekend.

Als eene bijzonderheid valt te vermelden dat de beide afgenomen voorschepen van de //Borneo// en //Sumatra// in April 1879 op de helling gebaald werden en dat daarlusschen een middenschip werd aangebracht, waar door één groote zijdelossende klepschouw verkregen werd.

De "Java" kwam, na eene reis van drie maanden, in October 1877 ter reede en werd met behulp van een bok in liet oude bavenkanaal gemonteerd; de "Celebes" arriveerde kort daarop in December, terwijl de //Sumatra// den 6den Juni 1878 en de //Borneo// den 24sten van die maand aankwam.

De "Java" werd bestemd om zich door de kreek,

Soengei Bamboe genaamd, een weg te banen naar de Vinkevaart, ten einde het scheepvaartkanaal tusschen Batavia en Priok tot stand te brengen. Aanvankelijk ondervond dit veel bezwaar, omdat de waterdiepte bij eb in de kreek te gering was. In Juli 1878 werd een couloir aan de //Java// bevestigd om de specie uit het kanaal direct op den wal te baggeren.

De //Celebes// werd intusschen voor buiten-en binnenhaven gebruikt doch moest herhaaldelijk herstellingen ondergaan, die gedeeltelijk aan slechte constructie te wijten waren.

Van de andere schepen verkreeg ook de //Borneo// een couloir en baggerde in December 1878 gezamenlijk met de //Java// in het kanaal, overigens meestal in de binnenhaven even als de //Sumatras. Ook van deze worden telkens herstellingen gemeld, wegens gebroken wielen, schalmen, tuimelaars, enz., doch over het algemeen niet zoo veelvuldig als van de engelsche molens.

In den straks volgenden staat is een overzicht gegeven van hetgeen door deze molens in de belangrijkste baggerperiode was opgebracht (*).

De taak, die aanvankelijk tot grondslag voor de premieberekening strekte, was 10 000 M³. per maand, hetgeen later tot 12 000 M³. is opgevoerd. Daar waar iti den nevenstaanden staat belangrijk lagere cijfers worden aangetroffen, is dit te wijten aan het baggeren van koraal, hetgeen ook het veelvuldig breken van machinedeelen veroorzaakte.

Omtrent het steenkolenverbruik dezer molens per 1000 M\ werd onder anderen voor 1881 aangeteekend, dat dit bedragen heeft voor de

//Java//	2540 KG.,
//Celebes//	8723 // (baggerde het geheele jaar koraal),
//Sumatra//	14G2 //
* Borneo//	2307 // (baggerde nagenoeg 9 maanden koraal).

§ 19. De kleine baggermolens.

Door de bekende firma De Jongh en Co., te Oudewater, werden voor f 18 255 per stuk twee kleine baggermolens geleverd, die later de namen //Tjilintjing* en //Soentliar// ontvingen. Eerstgenoemde werd in Januari 1878 in verschillende deelen per stoomschip //Prins Hendrik// aangebracht en te Tjilintjing, aan de zuidelijke grens van het werkterrein, op eene tijdelijke werf gereed

gemaakt. Het vervoer van de groote deelen derwaarts veroorzaakte veel moeite. In April was dit vaartuig in werking. De deelen van den tweeden molen kwamen in Mei per //County of Forfar//, doch eenige ontbrekende stukken eerst een maand later, hetwelk het ineen zetten vertraagde, zoodat de vSoentliar// eerst in Augustus 1878 aan het werk kwam om een zandbank in de Tjilintjing-rivier op te ruimen.

De opbrengst van eiken van die molens wordt gesteld op ongeveer 100 M³. daags. Over de maand December 1878 werd aangeteekend, dat zij te zamen 7205 M³. hadden opgebracht, wat dus iets meer is. Ook aan deze vaartuigen waren herstellingen noodzakelijk. Tot in 1880 waren zij bijna voortdurend bezig in het scheepvaartkanaal en de grachten rondom het emplacement. In October 1880 werd de //Tjilintjing* voor de binnenhaven gebezigd. In December 1882 wordt vermeld dat beide molens in 232 dagen 23 030 M\ specie opgebracht hadden. In 1881 had de //Tjilintjing// per 1000 M³. specie 5137 KG. steenkolen verbruikt, zoodat het wel blijkt dat de groote molens voordeliger werken. De //Soentliar// werd in Mei 1880 voor het baggeren te Samarang afgestaan.

§ 20. De liopperbarges.

Zowel voor het vervoeren eti met snelheid lossen van de specie, die door de groote molens werd opgebaggerd als voor de trachietsteen, die van Merak aangebracht, op de plaats der dammen gestort moesten worden, dienden klepvaartuigen met stooilvermogen, waarvan een twaalfstal in de vloot der havenwerken werden opgenomen. Deze waren niet alle van hetzelfde type en van denzelfden fabrikant. (Zie plaat 6.)

Van zes stuks, die de namen *Tagal//, //Samarang//, //Cheribon//, //ICrawang//, //I'ekalongan// en //Banjoemas// ontvingen, was de firma W. Simons and Co. te Renfrew in Schotland de contractant. Deze schepen hadden de volgende hoofdafmetingen: geheele lengte 150 eng. voet (45.50 M.); idem op de lastlijn 14G± voet (44.70 M.); grootste breedte 28 voet (8.50 M.)j diepgang ledig G£ voet (1.90 M.)} idem beladen 11 voet (3.35 M.). In het achtergedeelte, lang op het dek gemeten 16.5 M., heeft de stoommachine van compound-systeem en G5 paardekrachten nominaal haar plaats en werkt direct op de schroefas. Volgens contract moest het vaartuig, met G00 ton specie beladen, een snelheid van 8 knopen kunnen volhouden. De beide tuhulaire stoomketels, van den vorm van horizontale cylinders, lang 8\$ voet (2.59 M.) en voet (2.51 M.) in doorsnede, zijn naast

(*) Do niet opgegeven dagen zijn in de maandverslagen niel vermeld, wel de totalen. De «Java» en de «Borneo» werkten een go-dcelte van den tijd met een couloir.

№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№													
•UoS _c Q	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•UOSCQ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•iiOH'd	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•UO3bq	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	M	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•aoScg	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•UOSL'Q	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•uoSüd	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	"UoS _c Q	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	'IIDuBQ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	'UO?UQ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•uoSüQ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	'UoSliQ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
<p>•u.mpu| UIA U▷JOAi op UU UUUpoSjOAO</p>																										
<p>•iiTj"nopijioi UA opoo.i op .ittm</p>																										
<p>•tunpu|^ ;ÜUS nuA aoMIDAv op uun uuupoëjOAO</p>																										
<p>•uo(|uoi|3 uo |«Sijj, 'uc2uo(U^oj aucu</p>																										

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

№

n'

№

W

№

№

№

№

elkander in het voorgedeelte van het achterschip opgesteld. De schoorsteen ligt juist achter de brug. Vervolgens vormt het middenschip over eene lengte van ruim 18 M. de eigenlijke hopperruimte, gesloten door deuren, die in den bodem zijn aangebracht en in de lengte begrensd door waterdichte ruimten, die met het vóór- en het achterschip het drijfvermogen verzekeren. De deuren scharnieren in het midden van de breedte van het schip en liggend hellend, zoodat de dwarsdoorsnede van de hopperruimte een trapezium vormt, waarvan een driehoek, met de kortste evenwijdige zijde als basis, moet afgetrokken worden. De randen van de hopperruimte steken iets boven het dek uit. De dwarsdoorsnede heeft een inhoud van 19.75 M³. Bij eene lengte van 18.17 M. geeft dit 360 M³ bergruimte en bij vulling gelijk met het dek 310 M³. Aan weerskanten staan draaibare kranen van 8.80 INL vlucht, die te zamen de geheele laadruimte bestrijken. In het voorschip is het noodige logies voor de scheepsofficieren en de bemanning aangebracht. De prijs dezer vaartuigen was in Schotland f 120 000 per stuk.

Van hetzelfde type, namelijk zoogenaamde *onderlossers*, werden door de firma Wingate and Co. nog twee stuks geleverd, die de namen van //Bantam// en "Preanger// ontvingen en twee andere door Christie, Nolet en De Kuyper: de //Rembang// en de //Japara//. Eindelijk leverden C. Mitchell and Co. te Newcastle on Tyne twee zoogenaamde *Saddelbanch* hopperbarges, de //Soerabaia// en de "Kediri", welke de kleppen of deuren op zijde hebben. De lengte dezer zijlossers was 153 eng. voet (40.63 M.), de grootste breedte 9.12 M., de diepgang beladen achter 3.20 M. met eene bergruimte van ongeveer 375 M³. De machines waren eveneens van het compound-systeem met oppervlak-condensors en van 70 paardekrachten nominaal vermogen.

De verschillende soorten van hoppers waren zeer zwaar en solinde ontworpen, de buitenhuid $\frac{9}{16}$ en V_a eng. duim (14 en 12.5 mM.) zwaar, de overige afmetingen naar evenredigheid. Voor de uitreis was de hopperruimte met een nooddek gesloten om als bergplaats te dienen en ook later, toen de belangrijkste werkzaamheden verricht waren, bleken de hopperbarges zeer geschikte vaartuigen om met eenige vertimmering voor andere doeleinden te worden ingericht.

De werkzaamheden met de hopperbarges begonnen toen de //Soerabaia// en de //Kediri//, die respectievelijk in October en December 1877 te Batavia aankwamen, zoo spoedig mogelijk werden gebezigd voor het aanvoeren van stortsteen van Merak ten behoeve van het westelijk zeehoofd. Nadat deze dienst in Maart 1878

cenigszins geregeld was, kon het aantal reizen van elk schip tusschen beide plaatsen tot 12 per maand worden opgevoerd.

De //Tagal//, //Samarang//, "Krawang//, //Banjoemas// en //Pekalongan// werden eveneens voor het vervoer van steen gebezigd, de andere voor het baggeren.

Voor eene reis naar Merak en terug verbruikte men ongeveer 12 ton kolen per vaartuig, bij het baggeren ton en 2 ton per werkdag.

Omtrent de constructie van deze vaartuigen verdient te worden opgemerkt dat, hoewel de vier verschillende fabrikanten aan ongeveer gelijke eischen hebben moeten voldoen, elk zijn eigen oplossing voor het sluiten van de kleppen heeft gekozen. De handigste en minst kostbare is zeker die, welke bij de Wingate-hoppers is toegepast; doch, wat de snelheid betreft, bleven deze schepen het verst beneden den gestelden eiscli van 8 knoopen.

De hopperbarges hebben eene belangrijke rol bij de havenwerken gespeeld en buitendien hebben zij bij verschillende omstandigheden tal van diensten aan den lande bewezen. In de eerste plaats verdient vermelding wat door deze schepen gepresteerd is na de ramp van Krakatau. Er werden toen onmiddellijk zeven hoppers ter beschikking van verschillende diensttakken gesteld, waarmede in de verbroken telegraphische gemeenschap met Sumatra is voorzien, terwijl er twee in straat Soenda gestationeerd werden in het belang van de veiligheid der scheepvaart. Verder werden talloze reizen naar de Lampong- en de Semangka-baai ondernomen om de noodlijdende bevolking te hulp te komen en te voorzien in de overal verbroken communicatiemiddelen. De omstandigheid dat de Regeering destijds over deze stoomschepen kon beschikken, heeft haar schatten geld bespaard, die anders voor het inhuren van particuliere stoomschepen gevorderd zouden zijn geworden.

Bij de blokkade van Atjeh hebben in 1884 drie hoppers dienst gedaan, die voor dat doel geheel verbouwd zijn geworden; nadat de kleppen gedicht waren, heelt men de laadruimte dezer schepen voor logies ingericht.

Van de 12 hopperbarges is slechts één verongelukt (zie § 24), één doet dienst als hulk, terwijl de tien andere ria een dienst van ongeveer 13 jaren nog steeds in de vaart zijn.

De hieronder volgende staat geeft eenige bijzonderheden omtrent deze schepen; in de laatste kolom is aangcteckend waarvoor zij tegenwoordig benuttigd worden.

Gegevens betreffende de hopperbarges der *Bataviasche havenwerken*.

Naam van het vaartuig.	Bouwmeesters.	Laadvermogen.	Aan-nemings-som.	Totale kosten bij aankomst in Indië.	Tegenwoordige bestemming (1891).
Cheribon	W. Simons and Co., te Renfrew.	600 ton.	Gulden. 120 600	Gulden. 169 359.22	Stoombekenningsvaartuig onder denzelfden naam in dienst van het Departement van Marine.
Krawang	id.	id.	»	158 641.87 ^s	Dienstdoende voor de maatregelen ter zee tot bestrijding van den opiumsluikhandel. (Departement van Financiën.)
Pekalongan	id.	id.	»	156 356.87	Als boven.
Tagal	id.	id.	»	157 129.37 ^s	Dienstdoende als modderhopper te Priok.
Samarang	id.	id.	»	169 981.92 ^s	Verbouwd tot stoomschip voor de Gouvernements Marine, verdoopt in «Albatros».
Banjoemas	id.	id.	»	149 760.49	Gezonken in de baai van Merak.
Soerabaia	C. Mitchell and Co., te Newcastle on Tyne.	800 ton.	162 810	202 241.93 ^s	Zijlossers (saddle-back hoppers); beide verbouwd tot stoomschepen voor de Gouvernements Marine, verdoopt in «Sperwer» en «Gier».
Kediri	id.	id.	»	208 013.23	
Japara	Christie, Nolet en De Kuyper, te Delfshaven.	600 ton.	128 520	186 220.81 ^s	Afgegaan aan het Departement van Marine; doet dienst als modderhopper te Soerabaia.
Rembang	id.	id.	»	183 835.30 ^s	Tijdelijk afgegaan aan de werken van de Koninginne baai ter Sumatra's westkust.
Preanger	Thos. Wingate and Co., te White inch bij Glasgow.	id.	126 630	175 093.92	Ketel en machine uitgenomen; doet sinds eenige jaren dienst te Priok als laadhulk.
Bantam	id.	id.	»	172 980.54 ^s	Dienstdoende als modderhopper te Priok.

§ 21. *De kleinere vaartuigen.*

De specie, door de tweede soort van molens opgebracht, werd met een 15-tal ijzeren klepschouwen zonder stoomvermogen, van gewoon model, vervoerd. De onderdeden daarvan waren uit Europa gezonden en werden aanvankelijk te Onrust, later te Priok, ineengeklonken. Gelijk met het dek gevuld, bedroeg de laadruimte dezer vaartuigen 60 M³. Zij werden ook voor het vervoer van steenen gebezigd voor het storten op die plaatsen, waar zulks boven de dammen in ondiep water moest geschieden. Voor dat doel werd door elke hopperbarge eene klepschouw naar Merak en terug op sleeptouw genomen.

Voor het transporteren van de specie der kleinste baggermolens werden houten klepschouwen van 10 M³ inhoud gebezigd, die op het werk zelf werden aangemaakt, evenals zulks het geval was met verschillende prauwen, sloepen, ankerbooten, enz.

Voor het slepen van de baggerschouwen waren in Mei 1878 reeds een vijftal sleepbootjes in dienst, met name de "Madjoe//, de //Troesr, de »Lakas'//, de //Lari// en de vBaudine//, alle van hooge-drukniachines voorzien, welk aantal later nog uitgebreid werd met de //Gelis//, de //Willem//, de //Hikat//, de stoomankerboot //Koewat//, twee stoombarkassen, gemerkt 11 en V, de //Disselwerf// en de //Anna//, terwijl voor de exploitatie eene drijvende stoombrandspuit (barkas) de //Jacalra// in dienst kwam. Voor directie-en communicatie-vaartuig was in Juni 1878 een stoomboot aangekomen, gebouwd door Arie Smit aan den Kinderdijk, die, aanvankelijk bekend als de //Maria Gerarda//, Jater onder den naam van ^Satelliet// in dienst van de Marine is overgegaan.

§ 22. *liet drijvend dok.*

Ten einde al de vaartuigen, behoorende tot de uitgebreide vloot der havenwerken, behoorlijk te kunnen dokken, was het noodig oin al spoedig de beschikking te hebben over een drijvend droogdok, dat bij vrij belangrijke capaciteit niet alleen gemakkelijk in de behandeling en eenvoudig van samenstelling was, maar ook in deelen van betrekkelijk kleine afmetingen gescheiden kon worden, om de uitzending per scheepsgelegenheid mogelijk te maken.

Aan deze voorwaarden werd voldaan door de firma Mitchell and Co. te Newcastle on Tyne, die voor f 132 664 eene samenstelling leverde, welke ten volle aan de verwachting heeft beantwoord en waarvan de totale kosten ten slotte met inbegrip van vracht en inonteerden f 216 000 hebben beloopt.

Dit dok (plaat 7) bestaat vooreerst uit 28 gesloten liggende cylinders van plaatijzer, elk lang 16 M. met eene middellijn van ruim 1.82 M. en $\frac{5}{10}$ eng. duim (7.5 mM.) ijzerdikte, die onderling worden gekoppeld door twee kokerbalken, waarvan de doorsnede op de plaat is aangegeven en verder door segmentvormig uitgesneden verticale platen met randen van hoekijzer, waarvan elke cylinder door het wegnemen van eenige schroefbouten kan losgemaakt worden om ze er zoo noodig uit te varen en voor eventuoële herstelling in het dok zelfop te nemen. Te zaïnen vormen deze cylinders, die men door het inlaten van water naar willekeur kan laten zinken, den bodem van het dok.

Om het gezonken dok drijvende te houden en de machineriën op te stellen, dienen de zijwanden, die elk uit een gelijk aantal cylinders bestaan van ruim 1.52 M. doorsnede en 4.45 M. hoogte. Daar deze zijwanden tevens een langsverband uitmaken, zijn zij van boven over 1.80 M. hoogte en beneden over 0.90 M. door verticale platen met hoekijzers gekoppeld. De bovenkoppeling is ook binnen de cylinders aanwezig in den vorm van versterkingskruizen, waardoor het indeuken wordt belet. Beneden is die vormverandering niet te vreezen, daar de verticale cylinders van een vlakken bodem zijn voorzien, waarmede zij ongeveer bij het uiteinde op de horizontale cylinders rusten. In gewone omstandigheden kunnen op die wijze, door de verticale cylinders ledig te houden en de horizontale te vullen, schepen van 640 ton gewicht en behalve de stapeling van $8\frac{1}{2}$ eng. voet (2.59 M.) diepgang in het dok worden opgenomen. Bij uitzondering kan men ecnigen meerderen diepgang toelaten, door ook de verticale cylinders gedeeltelijk te vullen; doch daar deze niet van pompen voorzien zijn en dus ledig geschept moeten worden is zulks zeer tijdroovend.

Boven over de koppen der verticale cylinders ligt een vloer en daarop is aan elke zijde in het midden een stoomketel met pomp geplaatst, waarmede de lucht door buizen in de benedencylinders wordt geperst om het water er uit te drijven. De zuiger van den stoomcylinder, die 11" 279 mM.) middellijn heeft, bij 16" (406 mM.) slaglengte, werkt onder een keteldruk van 60 pond of 4 atmosferen direct op de dubbclwerkende luchtpomp, welke slechts een overdruk van 7 t\ 8 pond op den manometer behoeft te veroorzaken om het water uit te drijven. De persbuis van de luchtpomp komt uit in een buis van *afnemende* middellijn, die op gemelden vloer ligt en over de geheele lengte van het dok doorgaat. Bij eiken vortikalen cylinder heeft die hoofd persbuis eene vertakking met klep, die buiten langs omlaag gaat en

uitkomt in het uitstekende eind van den overeenkomstigen vertikalen cylinder, terwijl er vlak naast een stang met handvat is aangebracht, waardoor van uit het bovendek de kleppen tot het inlaten van water kunnen worden geopend en eindelijk een peilstang met boldrijver {gelegenheid geeft om zich boven van den stand van het water in de cylinders te vergewissen. Deze drie toestellen, vertikale persbuis, klepstang en peilstok, zijn ter voorkoming van beschadiging te zamen door een houten kast omgeven, welke aan de buitenzijde tegen den vertikalen cylinder is bevestigd.

Het dok is in zijn oorspronklijken toestand bestemd voor platboomde vaartuigen, die bij de havenwerken het meest voorkwamen. Twee platte zaathouten boven de reeds genoemde ijzeren kokerbalken en eenige stapelblokken waren daarvoor voldoende. Om kleine kiel-schepen te kunnen dokken wordt dwars over de zaathouten een voldoende aantal balken gelegd en daarop 2 h. 3 stel kimblokken geplaatst, die naarmate het dok rijst en de behoorlijke Ügging door een duiker is nagegaan, tegen het schip worden aangesjord. Op die wijze is onder anderen het kleinste type der booten van de in 1891 in werking getreden Koninklijke Paketvaartmaatschappij, de //Reiniersz//, metende 91 7 Vi M³., in 'het dok opgenomen.

Wanneer zich nog slechts weinig water in de cylinders bevindt en het opgenomen schip is vrij zwaar, dan heeft

het dok neiging om te gaan slingeren, hetwelk met eenig beleid zoo niet geheel voorkomen, dan toch binnen weinig gevaarlijke grenzen teruggebracht kan worden. Om dit slingeren te temperen zijn in de horizontale cylinders beurtelings op een derde en twee derden van de lengte schotten aangebracht. Ook de vulling van de verschillende cylinders geschiedt in gewone omstandigheden beurtelings. Daartoe heeft men de cylinders om en om met rood, blauw en zwart gemerkt, oodat er 10 van de eerste soort zijn en 9 van elke andere.

lij het laten zakken maakt men alle roode tegelijk open, daarna de blauwe en eindelijk de zwarte. Voor het vullen is bijna een half uur voor elke serie noodig, doch daar de laatste cylinders wat vlugger vollopen, geschiedt de geheele zinking in ongeveer vijf kwartier uurs.

Bij het oppompen, met een schip er in, worden weder eerst alle roode kranen gebruikt, enz. doch men laat soms een paar cylinders vol aan de lijtste zijde van het schip om met zwaarte en stuurlast zooveel mogelijk rekening te houden. Bij het uitlaten van een schip moeten gelijke voorzorgen worden genomen. lijt het oppompen zonder schip er in kan natuurlijk het ledigen van de opvolgende drie seriën cylinders regelmatig plaats hebben.

liet (lok werd in Januari 1878 gelost en heeft sedert belangrijke diensten bewezen, zooals uit onderstaand overzicht kan blijken:

Overzicht der werkzaamheden in het cilindrdok te Tandjong Priok.

Jaren.	Aantal dagen ongebruikt.	Aantal dagen gebruikt door		Aantal dokdagen.		Aantal gecombineerde dokkingen.	Totaal aantal dokkingen van schepen.	Totaal aantal schepen in liet dok opgenomen.	Duur der dokking per schip in dagen.	Duur der dokking per dokking in dagen.	Aanmerkingen.
		Schepen.	Cylinders.	Particuliere schepen.	Gouvernements schepen.						
1880	110	250	—	—	250	2	37	39	0	ö ⁵ V,,	Daar op 1 Januari 1881, 1883, 1888 en 1889 schepen in liet dok waren, moet het aantal schepen van 410 op 436 en het aantal dokkingen van 381 op 377 teruggebracht worden.
1881	100	265	—	—	205	4	40	44	ö ⁵ /a		
1882	159	206	—	7	199	4	30	40	5 ³ /jo	8	
1883	105	260	—	25	235	1	30	31	« ^t 2/3.	n*	
1884	135	231	—	29	202	2	35	37	0 ³ /5	Q15j	
1885	73	207	25	14	253	2	28	30	o '10	23	
1886	65	300	—	—	300	5	29	34	8'Vn	10 ¹⁰ ;j9	
1887	10	318	31	—	318	10	35	45	7 7,5	9 ³ /38	
1888	46	273	47	—	273	6	30	42	CV,	l'm	
1889	23	275	07	—	275	14	38	53	5 ⁰ /,,	7 ⁹ /j0	
1890	48	283	34	10	273	8	37	45	7 'V	37	
Totale . .	880	2934	204	85	2849	58	(381) 377	(440) 430	—	—	
Gemiddeld per jaar	80	ziz 207	z t 19	ziz 8	259	z b 5	ziz 34	zfc 39	6.73	7.78	

DG beschrijving van het dok zou niet volledig zijn, wanneer niet meteen enkel woord werd melding gemaakt van een op 18 Juni 1891 voorgekomen ongeval bij de dokking van het stoomschip //Lucifer//, behoorende tot den dienst van de bebakening en kustverlichting. Toen het dok zoover was opgepompt dat er ongeveer 4 voet (1.22 M.) water boven de kokerbalken stond, maakte het als naar gewoonte kleine slingeren en behield eenige slagzijde, waarop de //Lucifer// plotseling over bakboord viel en met de verschansing tegen de verticale cilindrs terecht kwam. Het dok zelf brak aan de oostzijde, de slagzijde was vrij groot en de verticale cilindrs n°. 19 en 20 waren in elkander gedrongen. Op het oogenblik van het ongeval waren de met rood gemerkte cilindrs ledig en drie van de blauwe onderhanden. Men opende dadelijk alle schuiven, waardoor het dok zoover zonk, dat de //Lucifer// weder drijvende en recht kwam en er onbeschadigd uit gehaald kon worden. Daar eenige cilindrs lek waren geworden, brak bij het oppompen het dok nog verder en geraakte de machine aan de westzijde gedeeltelijk onder water. Door de verbroken persbuizen te herstellen, de mangaten der verticale cilindrs te sluiten en deze ledig te pompen is men na veel moeite er in geslaagd om alles weder boven water te krijgen en kon hetgeen beschadigd was worden hersteld, zoodat het dok spoedig weder in dienst kon gesteld worden.

De //Lucifer// rustte, behalve op 15 stapelingen onder de kiel en 3 stapelingen achter, op 11 balken, liggende boven de cilindrs n°. 11 tot en met 21. Op drie van deze balken, namelijk die boven de cilindrs n°. 14, 17 en 20, waren zoogenaamde banken gesteld, die zoodra het schip begint te dragen, worden aangehaald en vastgezet met daarachter vastgespijkerde klampen en dienen om het schip recht te houden tot dat er gelegenheid is meerdere schoren en keggen aan te brengen. Vermoedelijk is door eenige slagzijde aan den oostkant de druk op de banken aldaar te groot geworden en zijn die boven de cilindrs 17 en 20 losgeraakt, waardoor de lengteas van het schip scheef kwam te liggen ten opzichte van die van het dok en het van de stapelingen is afgeleden. In dien stand is het hellende schip het zwaarste gaan drukken op de bank van cylinder 20 en, daar een aantal andere cilindrs reeds een groot opdrijvend vermogen hadden, zijn de kokerbalken (die door ouderdom veel van roest hadden geleden) doorgebroken, liet meeste gewicht kwam op het dokgedeelte cylinder 1 tot 20 en daar het andere gedeelte opwaarts dreef, moesten ook de verticale wanden ineendrukken en Jiam liet dok over de lengte den V"Vorm aan. De

//Lucifer//, die voor de derde maal dokte, is een voor zijne lengte vrij zwaar schip dat in gewone omstandigheden vóór 7% (2.36 M.) en achter 10^{1/2}% (3.13 M.) diepgang heeft; maar voor deze gelegenheid zoo geballast werd, dat de diepgang vóór 7^{1/2}% (2.19 M.) en achter 8^{1/2}% (2.59 M.) bedroeg.

V. De steen-exploitatie te Merak.

§ 23. De benooidigde trachiet'steen.

Om te voorzien in de behoefte aan de belangrijke hoeveelheid stortsteen, die voor de havendammen noodig was, had men de aandacht gevestigd op een bergwand aan de kust van Java op 56 eng. zeemijlen westelijk van Priok, waar rotsen van bruikbaar trachiet eene onuitputtelijke bron van stortsteen aanboden. Deze bergwand ligt aan de baai van Merak in Bantam, bij den ingang van straat Soenda (plaat 8, figuur 2).

De begroting deed een verbruik van 820 000 M³. trachiet verwachten, welke massa binnen zes jaren vervoerd en verwerkt moest worden. Bij de raming der kosten waren te Holyhead verkregen uitkomsten als grondslag genomen, inet verhooging van 20 % (wegens de mindere hoeveelheid, die hier noodig was) en de meerdere bezwaren in Indië bij zulk werk te ondervinden. Men rekende:

voor het springen en losmaken per M ³	f	0.39 ⁷⁵
// // laden in de spoorwagens.	//	0.39 ⁷⁵
1/ landvervoer over ongeveer 4 KM.		
en het laden in de vaartuigen	//	1.67 ⁵
<hr/>		
te zamen	f	2.47
Bij ruim 20 %	//	0.53
<hr/>		
Totaal per M ³ . te Merak in de schepen.	f	3.—
voor liet vervoer naar Priok, met inbegrip van de kosten van liet materieel per M ³	//	2.38
Voor het lossen en verwerken aldaar.	u	0.40
<hr/>		
Totaal per M\ steen in de hoofden	f	5.78

Uit de inedeelingen omtrent de financiële uitkomsten der exploitatie zal blijken in hoeverre dit cijfer juist was.

§ 24. De inrichting van het etablissement.

In Juni 1877 werd onder leiding van den ingenieur J. H. H. D'Arnuud Gerrens een aanvang gemaakt met de inrichting en reeds in Januari van het volgende jaar

waren de werkzaamheden zoover gevorderd, dat de eerste steenbezending naar Priok afgescheept kon worden; doch de geregelde afvoer met hopperbarges begon eerst in Juni 1878, toen de inrichtingen voor vervoer en afscheep op het terrein waren voltooid en in de behoefte aan huisvesting voor personeel en werkvolk was voorzien. Men moest namelijk op een nagenoeg woest en verlaten terrein een aantal zaken tot stand brengen, waarvan de omvang uit de volgende beschrijving duidelijk zal worden.

Boven op een 14 M. hoogen aan het strand gelegen heuvel (plaat 8, figuur 1), van waar men een goed uitzicht had op de plaats van afscheep, werden eene woning voor den ingenieur met de noodige bijgebouwen en een bureau (plaat 8, figuur 6) opgericht, alles van steen met pannen gedekt. Dit laatste was via Serang telegraphisch met het hoofdbureau der havenwerken te Weltevreden verbonden, ten einde de beweging der hopperbarges te kunnen regelen door de uren van aankomst en vertrek dezer schepen dadelijk over cti weer te seinen.

Aan den voet van den heuvel ligt een vrij vlak terrein, dat zich over ongeveer 150 M. breedte langs de zee uitstrekt en waarop de volgende gebouwen werden aangebracht.

Een atelier (plaat 8, figuur 3), dat gevormd werd door een ruim gebouw op ijzeren kolommen met dito kapsant en ingedekt met pannen, waarin verschillende werktuigen, ten behoeve van de reparatie van het materieel en het vervaardigen van ijzerconstructies van niet te grooten omvang, voorhanden waren. Eene locomobiel van 10 paardekrachten diende om de noodige beweegkracht daarvoor te leveren.

Een timmerloods, bestaande uit houten stijlen met een pannen dak, dat hoofdzakelijk bestemd was voor de herstelling der ongeveer 150 stuks houten kipbakken (figuur 9) en de ribben van de ongeveer 80 platte wagens, waarop de steenen naar de afscheepplaats werden gereden, enz.

Twee steenkolenloodsen met klapperhouten stijlen en pannen gedekt.

Twee magazijnen van steen, op dezelfde wijze ingedekt voor opberging van inateriël.

Een locomotiefloods met houten stijlen en pannen dak voor het bewaren van een van de beide aanwezige locomotieven, welke'in reserve gehouden werd.

Voorts voor het personeel: een woning voor den chef-werktuigkundige, tevens betaalloods, geheel van steen; drie dubbele opzichterswoningen en een enkele dito, bestaande uit houten wanden op een gemetseld plint, steenen vloer en pannen dak; eindelijk een hospitaaltje

Op datzelfde terrein werden de noodige sporen gelegd ten einde de steen van de groef naar den steiger te vervoeren.

Aanvankelijk werden twee steigers gebouwd, rustende op ijzeren schroefpalen (plaat 8, figuren 7 en 8), waarvan het inschroeven in den harden bodem onder water vrij wat moeite heeft gekost. De eene was uitsluitend bestemd voor kolensteiger, doch vlak aan den ingang van de baai gelegen, waardoor hij ten gevolge van zwaren stroom en zware deining niet zoo gemakkelijk te naderen was als de meer binnenwaarts gelegen los- en laadsteiger. Op laatstgenoemden stonden twee 7-tons stoomkranen en tot in Mei 1882 is er een druk gebruik van gemaakt, toen de //Banjoemas door eene noodlottige omstandigheid er vlak voor naar beneden zonk en den toegang versperde. Deze hopperbarges lag voor den steiger en had hare lading bijna ingenomen toen een zware steen uit de strop en tusschen schip en steiger naar beneden viel. In den buitenwand werd een groot gat geslagen, maar de //Banjoemas« zou niet verloren zijn gegaan, indien de gezagvoerder niet den onverantwoordelijken misslag bad begaan om een mangat, dat de waterdichte ruimte afsloot, te openen, dat later bij de heerschende verwarring niet meer gesloten kon worden.

Als eene bijzonderheid zij hier vermeld, dat bij de ramp van Krakatau de //Banjoemas», waarvan de brug boven water uitstak, spoorloos verdwenen is.

Dit ongeluk maakte het bouwen van een nieuwen houten steiger noodzakelijk die tot het laatste toe is benuttigd.

In de behoefte aan drinkwater werd voorzien door het graven van putten: doch daar vooral het Europeesch personeel aan artesisch water de voorkeur gaf, werd dit door de hopperbarges van Priok aangevoerd.

Op het voor de baai liggende eiland Groot Merak werd eene geschikte gelegenheid gevonden tot oprichting van de dynamietmagazijnen (*). Er waren er drie met eene gezamenlijke bergruimte van 50 ton. Omtrent de constructie nemen wij uit de hieronder aangehaalde verhandeling het volgende over: //De geraamten en kappen van wild hout op steenen fundament; de wandbedekking van bamboe vlechtwerk: de daken met pannen ingedekt; de opgehoogde vloer van fijn wit zeezand. Op 1 M. van de buitenwanden zijn binnenwanden geplaatst; de ruimte daardoor besloten vormt het magazijn. Vier groote deuren in de korte wanden en luchtopeningen

(*) Al'gebeeld op plaat IV, bolioorendo bij de belangrijke verhandeling van den ingenieur J. Do Booij, over de kieselgulir-dynamietpn: *Tijdschrift der afdading Nedcrlandsch-Indw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, 1883/84, bladz. 63.

in de lange "wanden geven gelegenheid tot flinke doorstraling van lucht, liet gebouw wordt omgeven door eenen op 4 M. afstand geplaatsten ringwal, 2 M. hoog en beplant met aloë en cactus. Twee bliksemafleiders, op hooge masten, zijn geplaatst in de uiteinden van een der diagonalen van den door den aarden wal besloten rechthoek.

⁄In de bewaarplaats zijn tegen de wanden en in het midden op steenen neuten houten britsen aangebracht, ongeveer 1 M. boven den vloer. Daarop werden de dynamietkisten gerangschikt met 0.10 a 0.15 M. tusschenruimte van elkander en van den muur//.

Op het eiland waren geen bewoners en niemand dan de aangestelde inlandsche wakers werd er toegelaten. Onder persoonlijk toezicht van den chef-mijnwerker of van diens assistent werden dagelijks de benodigde hoeveelheden dynamiet en ontstekingsmiddelen van het eiland gehaald en in een hulpmagazijntje aan het einde van de steengroeven opgeborgen, waar tevens de dynamietpatronen nagezien en gereed gemaakt werden.

Voor het boren van de inijngaten werden twaalf rotsboormachines van het systeem Sacks ii f 513 per stuk en twee dito van het systeem Edwards a f 732 per stuk aangeschaft; voorts, daar de ontsteking zooveel mogelijk elektrisch geschieden zou, drie elektrische ontstekingsmachines a f 114, voorzien van de noodige geleidraden. Daar het boren met samengeperste lucht moest geschieden, werden bovendien drie luchtcompressors van J 2 G82 het stuk aangevoerd, alsmede verschillend ander mijnwerkersgereedschap.

De luchtcompressors, gedreven door eene locomobiel, vonden plaats onder een met gegalvaniseerd ijzer ingedekte loods en stonden door ijzeren buisgeleidingen met de mijnen in gemeenschap.

liet oppertoezicht over het etablissement onderging nogal mutatie, daar in November 1878 de dienst aldaar werd overgenomen door den ingenieur .I. I. E. Van Bergen, die in April 1880 het werk overgaf aan den ingenieur J. De Uooij, welke tevens belast bleef met het toezicht op de havendammen te Priok. Van April tot December 1882 werd het dagelijksch toezicht te Priok waargenomen door den hoofdopzichter Van der Horst en na dien tijd trad de ingenieur A. C. Nieuwenhuys op, die in last had de exploitatie zoodanig te regelen, dat in September 1883 het etablissement in verband met de naderende voltooiing van de havendammen zou kunnen worden opgeheven. Die ontruiming met gelijktijdige overbrenging van de overblijvende materialen naar Priok heeft geen plaats gehad, want ettelijke dagen te voren op 27 Augustus 1883 is Merak door de vloedgolf van Krakatau geheel verwoest.

§ 25. *De werkwijze.*

Omtrent de exploitatie heeft een ooggetuige, de ingenieur De Uooij, in zijne aangehaalde verhandeling eenige mededeelingen gedaan, waaraan volledigheidshalve het volgende wordt ontleend.

De bergwand, waarvan sprake was, liep over ongeveer 500 M. lengte met eene vrij sterke helling in zee af. Om het doen springen te kunnen beginnen en werkterrein te verkrijgen, werden de 3 tot 6 M. dikke aardlagen, waarmede de rotshellingen bedekt waren, afgegraven en de uitloopers van het gesteente door dynamiet opgeruimd. De afkomende grond en losgebroken rots werd gestort op de koraalbanken, die den oever omzoomden en daardoor in het laatst van 1878 een 500 M. lang en gemiddeld 10 M. hoog rotsfront verkregen, begrensd door een tot 1.50 M. boven volzee opgehoogd terrein, dat voldoende breedte aanbood tot het aanleggen van de noodige werk- en rangeersporen.

Na Juni 1878 werd de geregelde ontginning in hoofdzaak gedreven als volgt:

De aardlagen op de kruin der rotswanden werden in transportkabels naar het depotterrein overgebracht. De boorarbeid ging onophoudelijk door. Steeds moest een voldoende strook afgedekte rots in voorraad en een voldoende aantal boorgaten voor het verbruik gereed zijn.

Het product, dat bij de springing ontstond, werd aan de groefwanden verzameld, gedeeltelijk van zelf door vrijen val, gedeeltelijk door den arbeid van het schoonmaken, dat dadelijk na afloop van het springen geschiedde. Zoodra dat werk had plaats gehad, werden de door de koelies vervoerbare steenen uit den hoop gezocht, gesorteerd en gestapeld; de daarvoor vatbare kleinere brokken werden met steenbeitel en hamer bewerkt en de grootere blokken door de stoomkraan te voorschijn getrokken, op nieuw geboord en naar behoefte met dynamiet in kleinere stukken verdeeld. Voorts werd al het gruis weggeruimd, voor dat met de volgende springing werd begonnen

Gedeeltelijk geladen in gereedstaande kipbakken, gedeeltelijk in hoopen opgestapeld, werd het bruikbare product in drie vormen verkregen: 1°. stortsteen (willekeurig van afmetingen, mits niet kleiner dan een ganzenei); 2°. zoogenaamde //sedeng// of middelsoort steen (ter grootte van een menschenhoofd) en 3°. rotsblokken (van 1—5 ton gewicht). Een en ander werd door de stoomkranen op de waggons geladen. Deze stoomkranen liepen over een spoor, dat zoo dicht bij den voet van het nijnfront lag, als de veiligheid slechts even gedoogde (20 a 25 M.); het eerste wagenspoor liep op bekwamen

afstand (5 TNL) evenwijdig aan liet kraanspoor, terwijl de overige berg-, rangeer- en hoofdsporen zoodanig waren gelegd, dat tusschen het buitenste en den zeeoever een zoo groot mogelijk terrein overbleef tot berging van grond en puin.

Zoodra over de volle lengte van het front een strook van ongeveer 5 M. van de rots was weggeschoten, werden het kraanspoor en het eerste wagenspoor even zooveel naar binnen verlegd en de overigespooren volgden, wanneer de ruimte op het depotterrein moest vergroot worden.

Omtrent den aard van de aangetroffen gesteenten, de proeven betiekkelijk de vastheid en de bijzonderheden van het petardeeren, vindt men in meergenoemde verhandeling verschillende mededeelingen.

§ 2G. Hoeveelheid verhrerjen sleen en hosten.

In het geheel werd gedurende de exploitatie der steengroeven aan stort- en middelsoortsteen alsmede rotsblokken eene hoeveelheid van 50G 225 JN³. naar Tandjong Priok verzonden, die over de verschillende maanden en jaren als volgt was verdeeld:

	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.
Januari. .	80	8 783	7 898	0 859	9 745	8G29
Februari .	150	7 707	7 330	7 855	5514	7 831
Maart. . .	1 025	9 384	5 920	9 150	10 000	10468
April . . .	4 393	7 051	5 020	10 105	10 399	9 053
Mei	3 855	7 229	0 032	8 532	8 514	8 818
Juni	5 843	6 580	7 198	0 290	—	10 358
Juli	7 000	8 370	7 785	8 371	0 792	8 020
Augustus.	5 785	5 475	0 931	8 230	9 323	0 330
September	4 375	4 870	5 510	10 800	10318	—
October. .	4 000	9 410	0 150	10935	10 120	—
November	10 172	8 238	6 525	9 180	9 903	—
December.	0 280	7 409	9 257	9 427	10 054	—
	54 284	91 112	82 108	105 800	102 742	7(1 II;)

Recapitulatie.

1878.	54 284 M ³ .
1870.	9 1 1 1 2 »
1880.	8 2 1 0 8 »
1881.	105 800 »
1882.	102 742 »
1883	70 113 »

Totaal . . . 500 225 M\

INH. In Juni 1882 geen afscheep wegens het zinken van de Banjoemas.

De oprichting van het etablissement, gebouwen en werken te zamen, had f 394491.42[®] gekost, terwijl de waarde van het materieel dat eveneens geheel bij de ramp verloren ging, aanvankelijk f 249 377.G8⁵ was geweest. Bij de boekhouding had men op het tijdstip van de ramp eerstgemeld bedrag, op f 50 000 na, reeds ten laste van den houw der havendanimen afgeschreven en de waarde van het materieel stond nog voor ongeveer de helft te boek. Voorts ging nog eene waarde van f 19 497.70[®] aan aanwezige materialen en van f 7 909.34 aan contanten verloren, zoodat de door de ramp veroorzaakte schade op ruim 2 ton mag geschat worden.

Uit de algemeene statistiek, die zorgvuldig van het werk is aangehouden, blijkt dat over de jaren 1878 tot en met 1881 de waarde en de transportkosten van de geleverde steen afzonderlijk zijn opgeteekend, elk vermeerderd met een deel der algemeene kosten in den vorm van ongeldden en met de depreciatie van het etablissement en het materieel.

In het volgende overzicht zijn uit deze cijfers de eenheidsprijzen afgeleid:

A. Zonder berekening van ongeldden en depreciatie:

Por M\

	Steenwaarde.	Transportkosten.	Product.	Steenwaarde.	Transportkosten.	Geleverd te Priok.
1878	f 230 902.03	/' 47 515.25	54 284 M ³ .	f 4.30 [®]	H-	f 5.24
1879	n 200 128.81 ⁵	» 299 210.74 ⁵	91112 »	n 2.85 [®]	+	» G.13 ⁹
1880	» 230 909.52	» 274 772.85 [®]	82 108 •	» 2.81'		• 0.15 [®]
1881	» 222 053.45	» 240 415.08	105 800)	» 2.09''	-t-	» 4.37

B. Mei berekening van ongeldden en depreciatie:

1878	» 315 725.30 [®]	p 148 205.74	54 284 p	» 5.81 ^G	+	» 2.73	» 8.54 [°]
1879	» 370 397.—	» 477 820.95 [®]	91112 »	» 4.00 [®]	+	» 5.24 ¹	» 9.30 ⁹
1880	» 347 700.19	» 415 455.74 [®]	82 108 >	» 4.23'	H-	» 5.00 ⁸	» 9.29 [°]
1881	» 345 879.10	» 378 155.75	105 800 »	» 3 2G ⁸	4-	» 3 57*	» 0.84 ²

Over de beide volgende jaren geeft de statistiek geen afzonderlijke cijfers. De waarden onder A. vermeld, komen vrij wel met het begroote cijfer overeen.

Wanneer er geen onvoorziën oponthoud ten gevolge van verschillende oorzaken ontstond zou de prijs lager moeten zijn. Voor 1881 berekent de ingenieur De Booij de waarde van een M³. steen aan de groeve opgestapeld op f 1.20. In een van de eerste jaarverslagen (1878/79) wordt geschat, dat de prijs geladen in een hopper f 2.45 bedraagt. Het vervoer en laden te Merak kostte dus f 1.25 per MX. Toen de ramp plaats had was ongeveer f 350 000 op liet etablissement afgeschreven en waren ruim 500 000 M³ afgeleverd; dit geeft f 0.70 per M³.

Omtrent het vervoer naar Priok beval datzelfde verslag de volgende berekening betreffende het kostende van een hopperbarge per maand:

1°. Bezoldiging personeel: 1 gezagvoerder en 1 machinist elk op f 240; 1 stuurman f 120; 1 inlandsche mandoer f 75; 3 stokers elk f 30; 1 serang f 35; 2 djoeroemoedies elk fi f 25 en G matrozen ü f 15, te zamen.	f	940.—
2°. Voeding voor 13 inlanders h, f 0.25 daags, in 30 dagen.	»	97.50
3°. Steenkolen, in de onderstelling dat per maand vier reizen heen en terug worden gedaan in 8 ton per reis, geeft 32 ton li f 25.	//	800.—
4°. Olie, vet en verbruik gereedschappen.	//	50.—
5°. Herstellingen.	»	400.—
Kosten van vier reizen van een hopperbarge	f	2287.50
Elke reis worden 300 JÜ ³ vervoerd, dus per M ³ .	//	1.90

De depreciatie van liet materieel is hierbij nog niet gerekend; in de statistiek is daarvoor ongeveer 50 % der transportkosten gesteld, dus f 0.95 per M³. In de gunstigste omstandigheden, bij 10000 M³. product per maand, zou de steen derhalve te Priok gekost hebben f 1.20 + 1.25 + 0.70 + 1.90 + 0.95 — f 0 per M³.

§ 27. *De verwoesting vmi het etablissement.*

Door de eerste vloedgolven, die op Zondag 26 Augustus 1883 ten gevolge van de uitbarsting van Krakatau ontstonden, werd de Chineesche kamp te Merak verwoest. In den morgen van den volgenden dag namen vele inlanders de vlucht naar het gebergte en sloten de

Europeanen, beangstigd door de aanhoudende uitbarstingen, zich in hunne woningen op. Daar de telegraafverbinding met Anjer reeds gedeeltelijk vernield was, stelde de chef-mijnwerker een telegram op, dat per bode naar Serang werd bezorgd. Dit telegram, het laatste stuk, dat van Merak verzonden werd, luidde als volgt:

//Gisteren avond en heden morgen aard- en zeebevingen plaats gehad, waardoor Merak eensdeels verwoest: o. a. spoorbaan, steiger en bocht Batoe Lawang vernield, Chineesche kamp weggeslagen. Kranen, steiger staan op hun plaats, waggons in zee; zee nog altijd hoog.

Ingenieur Aid. III,

Bij afwezen:

Chef-mijnwerker

(get.) NAUMANN//.

De bezorging werd opgedragen aan den boekhouder E. Pechler, die zich om 8 uur 'smorgens op weg begaf om het aan een inlandschen bode te overhandigen. Vermoedelijk na 10 uur, toen de grootste golf werd waargenomen, bevond Pechler zich aan den voet van den hoogen heuvel, achter kampong Merak en haastte hij zich dien heuvel te beklimmen, maar het water was vlugger dan hij en kwam hem tot aan de knieën, toen hij bewusteloos nederviel; eerst den volgenden morgen (28 Augustus) zeer vroeg kwam hij weder tot bewustzijn en vond twee inlanders in zijne nabijheid. Zij zagen spoedig daarop de hopper //Tagal// met den ingenieur Nieuwenhuys aan boord aankomen en spoedden zich naar het strand, waar letterlijk alles verwoest was (*). Laatstgenoemde was toevallig op 25 Augustus naar Batavia vertrokken en keerde thans terug, waardoor zijn leven is gespaard. Op Pechler na zijn toch alle Europeanen met hunne gezinnen bij de ramp omgekomen. liet waren de chef-mijnwerker K. A. Naumann met echtgenoot, opziener H. B. Van Diest met echtgenoot, opziener J. Kaal, machinist S. C. Van Essen met echtgenoot en vier kinderen, magazijnmeester J. L. Townsend met kind; verder de volgende tot het etablissement behorende inlanders: 1 hoofdmandoor, 13 mandoors, G stokers en 135 koelies, de meesten met gezin; slechts twee personen zijn gered.

Toen de ingenieur Nieuwenhuys aankwam, vond hij niets meer van de vroegere woningen en ateliers; zelfs de ingenieurswoning, die op den 14 M. hoogen heuvel

f) R. D. M. Verbeek, *Krakatau*, Islc gedeelte, blz. 40 e. v.

lag, was weggespoeld, alleen de cementvloer was nog aanwezig. Eene locomotief werd geheel verwrongen op 500 M. van haar standplaats teruggevonden; de rails waren van de dwarsliggers gescheurd en als linten in bochten gewrongen. Slechts één lijk werd toen gevonden; de terugtrekkende zee schijnt alle slachtoffers te hebben medegenomen. De zee moet eene hoogte van ongeveer 30 M. boven den normalen stand bereikt hebben. Van de groote stoomkranen op den steiger is niets teruggevonden; die in de steengroeven lagen verbrijzeld op en door elkander. Van de kolommen van het atelier, de werktuigen, als stoomhamer, schaaf-, draai- en boorbanken werden slechts gebroken deelen teruggevonden.

VI. De ateliers te Tandjong Priok.

§ 28. *Gebouwen behorende lol de fabriek.*

Ten einde de veelvuldige werkzaamheden tot herstelling en vernieuwing van de vaartuigen der vloot en tot het afwerken van verschillende onderdeelen [Van gebouwen, machineriën, enz. behoorlijk te kunnen verrichten, werd eene volledige fabriek opgericht. Op plaat 9 is de plattegrond daarvan aangegeven, zooals deze thans in'gebruik en aan den concessionaris voor de reparatie-werf overgegeven is.

Deze fabriek bestaat uit verschillende gebouwen:

A. Een lokaal van 27 bij 47 M., bestemd voor smederij.

B. Een kleine kopergieterij.

C. Een ketelhuis, bevattende twee stoomketels, bestemd voor het drijven van de vaste hoogedruk-machine met expansie en condensatie, die (de afzonderlijk te behandelen elektrische verlichting uitgezonderd) centrale beweegkracht vormt en in het gebouw

D. is opgesteld.

E. Een lokaal van ongeveer 15 M. in het vierkant voor de elektrische verlichting.

F. De bankwerkerij en draaierij, gedekt door een kap van 14 M. spanning, rustende op gegoten ijzeren kolommen, waaraan het spoor van een 10-tons bovenloopkraan op consoles is bevestigd.

G. Daarnaast een lokaal voor machinale houtbewerking; bezuiden deze beide lokalen een koperslagerij 0.

H—I. Een ijzergieterij, voorzien van twee groote vaste ovens en een kleineren tunneloven, alsmede een verplaatsbare loopkraan of hand-goliath. Van dit gebouw, groot 27 bij 29 M., is ongeveer een vierde gedeelte voor magazijn (K) afgeschoten.

Daartegenover bij K bevindt zich het groote magazijn,

waarin alle in voorraad aanwezige nieuwe artikelen bewaard worden en waarop over ongeveer de helft eene verdieping is aangebracht, dienstdoende als modelkamer.

Behalve eenige bergplaatsen, loodsen en kantoortjes van minder betekenis heeft men in U een houten limmerloods, in VV een open loods voor ketelmakerij en daarnevens bij A' eene tijdelijke loods voor aanmaak van vaartuigen.

§ 29. *De ijroote stoommachine.*

Van dit werktuig zijn de volgende bijzonderheden mede te deelen. De machine is horizontaal met één cylinder van 20 eng. duim (0.5 M.) middellijn en 30 duim (0.7G M.) slaglengte, voorzien van eene expansie-inrichting van Meijer en door een stoommantel omgeven, liet vliegwiel is uit één stuk gegoten en weegt 0000 KG., de kern alleen is gespleten en door twee er om heen gekrompen ijzeren banden versterkt. Het heeft 3GO M. middellijn, terwijl op dezelfde kruk-as drie riemschijven zijn aangebracht, elk van 2.44 M. middellijn en aan het einde een kruk voor de luchtpomp.

De oppervlak-condensor met gegalvaniseerd ijzeren pijpen heeft een oppervlak van 4G M², waarlangs zee-water circuleert, dat door een in den zuid-westhoek van het machine-gebouw geplaatste centrifugaal pomp (48) wordt opgepompt. Na gemaakt gebruik kan dit water voor doorspoeling van de goten dienen.

De oorspronkelijke ketels, bestemd voor eene werkelijke drukking van 4 atmosferen, waren twee in getal, gebouwd volgens het octrooi van Cater and Walker, elk van G voet (1.83 M.) middellijn, 12 voet (3.66 M.) lengte met 32 vlampijpen van 4" (102 mM.) in het ondergedeelte en 36 dergelijke pijpen in het bovengedeelte. Beide ketels bezaten een gemeenschappelijken er boven geplaatsten stoonliouder van 3 voet (0.915 M.) middellijn en 10 voet (3.05 M.) lengte, op stoelen gesteld. In 1891 zijn deze ketels vervangen door twee grootere stalen ketels, elk van 7'1" (2.1G M.) middellijn en 13'1" (3.99 M.) lengte met 46 vlampijpen van 4" (102 mM.) in liet ondergedeelte en 52 dergelijke in het bovengedeelte, liet verwanniugsvlak van iederen ketel bedraagt thans 94.45 M². De gemeenschappelijke stoomhouder is toen door een stalen van dezelfde afmetingen vervangen.

De schoorsteen is een weinig ten noord-oosten van het ketelhuis geplaatst en tot op de hoogte van de nok der gebouwen gemetseld en beneden met ijzeren banden omgeven. Het bovendeel wordt gevormd door een

plaatijzeren koker van 3½ voet (1.07 M.) middellijn die tot 18 M. boven het terrein reikt. Deze schoorsteen is zoo gesteld om ook trekking te kunnen bezorgen voor het vuur van de kopergieterij in het lokaal B, waar twee kroezen, tot een maximum metaal-inhoud van 100 KG., naast elkander in gloeiing gebracht kunnen worden. Aan de smederij-zijde is een afzonderlijke gloeioven voor platen (10) met denzelfden schoorsteen in verbinding gebracht.

§ 30. *Het drijfwerk.*

Van de drie boven vermelde riemschrijven loopen de volgende drijfriemen uit.

De noordelijkste naar boven naar een werkas, die langs de westelijke rij kolommen van de smederij (1) op consoles is aangebracht.

Over de middelste schijf loopt een riem naar boven, die eene as in beweging brengt voor de bankwerkerij en draaierij (F). Daar hier in eene kleine ruimte een aantal toestellen bijeen zijn geplaatst, heeft men om plaats te winnen nog een tweede drijf-as onder den grond aangebracht.

De zuidelijkste riemschijf werkt met een naar beneden loopenden riem op een onder den grond geplaatste as, van waar uit de zaagmachines en het atelier voor houtbewerking worden bediend.

De halfvaste locomobiel (79), die speciaal voor de elektrische verlichting bestemd is, kan, door eene overbrenging naar de bij 59 afgebeelde raderen, mede direct op een van de bovendrijfassen van de bankwerkerij werken en omgekeerd kan de beweging daarvan naar het lokaal voor de elektrische verlichting worden overgebracht. Dit is gedaan om bij inogelijken stilstand van de groote machine desnoods een deel van de fabriek in gang te houden of bij ontstentenis van de locomobiel (79) de elektrische werktuigen in de groote machine te kunnen drijven.

§ 31. *De smederij.*

Treedt men de aan de noordzijde gelegen smederij (1) binnen, dan treft men daar in de eerste plaats een stoomhamer van 500 KG. (8) aan, die bediend wordt door de smederijkraan (14), waarmede de stukken uitliet centrale van vier windpijpen voorziene vuur (4) worden gelicht. Iets verder tusschen de reeks enkele (2) en dubbele (3) smidsvuren is de kleine stoomhamer van 170 KG. opgesteld.

Alle vuren ontvangen wind van een ventilator met

30 cm. pijpwijde (13), die bij den zuidwestelijken ingang beneden den beganen grond is opgesteld. Elk vuur ontvangt een zijtak van de op de plaat aangeduide pijpgeleiding en kan door het openen van een smookklep in dien zijtak in gang worden gezet. De werkas brengt achterevoegens in beweging de boormachine (36), de wals (11), welke voorzien is van rollen van 8 voet (2.44 M.) lengte en 12" (0.305 M.) middellijn en die verlengd kan worden voor rollen van 12 voet (3.60 M.) en dezelfde doorsnede, voorts eene groote en eene middensoort punch- en knipmachine (70 en 77), twee draadsnijbanken (54) en vervolgens door een tweede as, dwars over de zaal, de radiale boormachine (33) en de plaatkant- en schaafmachine (30). Voegt men aan het genoemde de noodige aanbeelden (1), vlakplaten (5) en werkbanken (6) toe, dan is een voldoende denkbeeld verkregen van deze installatie, die onder dak is gebracht door de ruimte tusschen de kolommen te overkappen met ijzeren spanten, met pannen ingedekt, terwijl de zij- en afdakgalerijen door een licht muurwerk van de omgeving zijn afgesloten.

Ongeveer in het midden aan de westzijde is een open houten loods van 0.5 bij 1 G M. met een dak van galvaniseerd gegolfd ijzer, waarin een stoomhamer van 1000 KG. (9) is opgesteld, doch daar deze vooralsnog geen dienst heeft behoeven te doen, ontbreken daaraan het centraalvuur en de kraan. Deze stoomhamer zou gedreven worden niet een afzonderlijken ketel (39). Uit de in de afbeelding aangegeven pijpverbindingen kan blijken, dat deze ketel thans dienstbaar gemaakt kan worden voor de groote machine.

De ketelmakerij (VV) is een open loods, waarin een vierkant raam op vier zware ijzeren kolommen is gesteld om zware lasten op te heffen. De in de nabijheid gelegen loodsen (XX) bieden voldoende ruimte aan voor het herstellen en aanmaken van verschillende vaartuigen, die gemakkelijk met behulp van de dichtbij gelegen 25-tons kraan te water gelaten kunnen worden.

§ 32. *De draaierij en bankwerkerij.*

Het gebouw (F) bestaat uit eene dubbele rij gegoten ijzeren kolommen, door welke liet verhoogde middengedeelte wordt gevormd, met ijzeren kapspanten van 13.80 M. vrijdragende spanning. De gevel is aan de zuidzijde open om de bovenloopkraan van 10 ton tot buiten het gebouw te kunnen schuiven, doch kandoor zeilen tegen inslag van regen worden beveiligd. Aan de oostzijde is een lager gesteld afdak, dat een deel van E en van den doorloop langs het machinehuis bedekt.

Tusschen afdak en hoofdkap zijn vensters aangebracht om binnen F liet noodige licht te verkrijgen, liet afdak aan de westzijde vormt de gedeeltelijke bedekking van zaal G.

Onder de machines, tot dit gedeelte behoorende, trekt in de eerste plaats de aandacht de buiten het gebouw opgestelde groote punch- en knipmachine (78) met een eigen stoomwerktuig, dat door de aangegeven pijpleiding stoom uit de groote ketels krijgt. Hiermede kunnen ijzeren platen tot 1" (25 mM.) dikte afgeknipt en gaten van f" (19 mM.) worden gepunct.

Binnen het gebouw deelen de drie evenwijdige drijfassen de beweging aan een aantal andere toestellen mede, zooals daar zijn:

Een groote krachtige kopdraaibank (19) om 10 voet (3.05 M.) middellijn voor de plaat te spannen, met grooten put voor de stelpiaat, een 30" (0.7G M.) vaste kop met drievoudig raderwerk, met stelpiaat van 8 voet (2.44 M.) middellijn, de kop voorzien van een spil van 10" middellijn en 15" lengte in het voorste draagpunt en 8" dikte en 12" lengte in het achterste draagpunt.

Een draaibank met gebroken bed (20), 16" (406 mM.) centerhoogte, drievoudig raderwerk, de opening inliet bed voldoende om 5 voet (1.52 M.) middellijn en 4 voet (1.22 M.) lengte op de bank te zetten, rnet beweegbaar bed, 17 voet (5.18 M.) lang, zoodat de lengte tusschen de centers 14'6" (4.42 M.) bedraagt als het bed ingeschoven en 18'6" (5.64 M.) als het uitgeschoven is.

Daarachter een draaibank met support (21) van 13\$" (34 cM.) centerhoogte en tusschen deze en (19) een schaaibank (29) van 4' x 4' x 12" (1.22 x 1.22 x 0.3 M.) Verder een boven-fraismachine (31) en achter in den hoek een boormachine (36) van 9" (229 inM.) en een sterke armschaaibank (28) van 6" (152 mM.) slaglengte.

Meer zuidwaarts heeft men een draaibank met loopend werk van 12" (305 mM.) centerhoogte (23), twee draaibanken van 9" (229 mM.) (24) en twee van 7" (177 mM.) (25). Verder een dito met support van 8" (203 mM.) centerhoogte (22), een draadsnijbank voor houtschroeven (55) en eene verticale boormachine van 11" (279 mM.) (35), eene kolom-boormachine van 21" (533 mM.) (38), een steekbank van 6" (152 mM.) slag (53), een sterke armschaaibank van 16" (406 mM.) slag (26) en een dito van 1 voet (305 mM.) (27), een radiale boormachine van 5'6" (1.68 M.) straal (33) en een steekbank van 16" slag (52). Voegt men hierbij het tweetal verplaatsbare boormachines (37a) en vaste dito (34), dan is hiermede de inventaris van de bankwerkerij vrij wel compleet, behoudens eene

kleine smederij in het zuidwesten, die door een afzonderlijken ventilator wordt bediend. Aan de westzijde is langs de kolommen eene kleine galerij aangebracht voor het bewaren van reserve-stukken, modellen van de kopergieterij, enz.

§ 33. *Atelier voor liotlbcwcr/incj.*

Dit gebouw, dat aan de westzijde van het voorgaande aansluit, heeft eveneens een op kolommen rustend dak en verder aan de westzijde een afdak en uitbouw (/), met eene verdieping, waarin een paar kamertjes zijn voor kantoor en magazijn.

Bij het binnentreden trekken de verticale raamzagen het eerst de aandacht. Die gemerkt (64), door een engelsch fabrikant geleverd, neemt balken en hoornen op van 20" (0.5 M.) middellijn of vierkant en 30 voet (9.15 M.) lengte. Door wagentjes op rails wordt het hout gedragen, dat in het raatu wordt aangevoerd door gegroefde rollen, welke door eene verbeterde inrichting zonder geraas worden bewogen. Deze toestel heeft echter het nadeel dat het drijfwerk onder ligt, waardoor de as door invallend zaagsel meer kans heeft om warm te loopen.

Naast deze is de groote cirkelzaagmachine (62) opgesteld, welke bovendien geschikt is voor messing- en groefschaven, vlakschaven, lijstenschaven en korten, 5\$' (1.68 M.) lang, (0.84 M.) breed, geschikt vooreen rond zaagblad van elke middellijn tot 30" (0.7G M.) om 12" (0.305 M.) dik te zagen en voor hel schaven van eikeafmeting tot 7" (0.178 M.) breed en 3" (0.076 M.) hoog.

De tweede raamzaag (63), die gedeeltelijk van hout is gemaakt en het drijfwerk boven heeft, werd in Augustus 1881 geheel te Priok vervaardigd.

Verder heeft men in deze werkplaats eenige werkbanken (5) voor de modelmakerij, twee houtdraaibanken (60 en 61), een lintzaag (65), een boor- en steekmachine (66), eene groefsnijmachine (67), twee slijpmachines (68), een pers om zaagtanden uit te slaan (69), een zaagschrcpmachine (70) en een schaaibank (71). Eindelijk zijn in dit lokaal bij gebrek aan plaats in de bankwerkerij een boor- en fraismachine (32) en drie boormachines enkel werk voor ijzerbewerking (37) opgesteld.

liet uit de hand verrichte timmerwerk heeft plaats in de groote er aansluitende loods V.

§ 34. *De tj iel er ij en.*

Behalve de reeds met een enkel woord vermelde kopergieterij, die in het lokaal B van het machinehuis is

opgenomen, bevat liet gebouw / eene volledige ijzer-gieterij.

Daartoe behoort in de eerste plaats een tunnel-gietoven (73), buiten het gebouw onder afdak geplaatst, die wind ontvangt van denzelfden ventilator, welke het smederijtje in de bankwerkerij en het centraalvuur voor de koperslagerij voorziet en verder de beide groote gietovens (72), waarvan de grootmodel ventilator in het vertrek *N* is opgenomen. De zware gietkuipen, welke uit deze ovens gevuld worden, kunnen door de 3-tons bovenloopkraan (16) naar de vormbakken worden gebracht, terwijl overigens het gieten ook met uit de hand verplaatsbare kroezen kan geschieden.

In II heeft men een afzonderlijke droogkamer voor gietovens, die aan de buitenzijde wurmgestookt kan worden.

Nabij de gieterij is eene zoogenaamde beul-inrichting voor het stukslaan van oude gielstukken.

§ 35. *Overige gedeelten.*

Bij 0 aan de zuidzijde van de bankwerkerij en draaierij is de koperslagerij gevestigd, waarvoor het centraalvuur, gemerkt (4) dient. Voorts zijn er tusschen ketelhuis en gieterij loodsen voor steenkolen en cokes en bevindt zich in de nabijheid daarvan een zoetwaterput, aangevuld door artesisch water voor de ketel-vulling. Bij de gieterij is mede eene gelegenheid om zoetwater af te tappen.

Door de verschillende lokalen en daarbuiten loopen sporen in verbinding met de sporen van het haven-emplacment. Een kantoorgebouw in de onmiddellijke nabijheid der fabriek is bestemd voor de administratie, teekenbureaux, instrumentenkamer voor de elektrische verlichting, enz.

§ 30. *Diensten door de ateliers bewezen.*

Behalve aan de havenwerken hebben de werkplaatsen te i'riok belangrijke diensten bewezen aan verschillende andere takken van dienst. De verbouwing van de hopperbarges voor hare nieuwe bestemmingen, vernieuwing van stoomketels, vervaardiging van schroefstoombootjes en kleine baggermolens, dit alles kon met de bestaande middelen geschieden, terwijl in de gieterij belangrijke gielstukken tot ongeveer » ton gewicht, onder anderen schroeven voor ijzeren palen van 1 a 1.20 m. middellijn met succes vervaardigd werden.

VII. De haven dan men.

§ 37. *Verschillende ontwerpen voor de samenstelling.*

In de inleiding (§ 8) is reeds vermeld, welke bodem wordt aangetroffen ter plaatse, waar de dammen voor de nieuwe haven te Tandjong Priok aangelegd moesten worden. Daar het zich liet aanzien dat bij den bouw van deze dammen, die tot de dieptelijn van 8.50 M. onder Jaagwater uitgebracht moesten worden, groote moeilijkheden zouden worden ondervonden, was het uit een financieel oogpunt van veel belang de meest doelmatige constructie te kiezen. Verschillende ontwerpen werden daartoe aanbevolen.

Bij alle was het beginsel voorop gesteld dat men moest trachten om de inzinking in de modderlaag tot een minimum te brengen en dus niet den diepliggenden vasten ondergrond als grondslag te bezigen.

Liet eerste project was afkomstig van nu wijlen den ingenieur J. G. C. Von Dentzsch en daar het niet is uitgevoerd, zou het verder stilzwijgend voorbijgegaan kunnen worden, ware het niet in eene belangrijke discussie gemengd, die hare aanleiding vond in de bewering van eenige technici, dat de wijze, waarop later de hoofden tot stand zijn gekomen, geheel aan de denkbeelden van genoemden ingenieur ontleend was. De heer De Gelder is op eene vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (*) met kracht daartegen opgekomen en heeft zeer terecht op eene lont in dat plan gewezen, die aanleiding tot mislukking van het werk had kunnen worden. Uit dien hoofde is het leerzaam om op het toen besproken ontwerp de aandacht te vestigen, daar hierbij met de beste bedoelingen de zuinigheid ten slotte de wijsheid zou hebben bedrogen.

Git de bij de begrooting gevoegde toelichting, die hier volgt, kunnen de denkbeelden, waarop het plan rustte, voldoende worden opgemaakt.

//Van af den vasten wal wordt het westelijk zeehoofd gemaakt door het doen van eene steenstorting tot de hoogte van 2.3 i\ 4 M. onder laagwater en bij den kop tot 5 M. onder dit peil.

//Liet gedeelte van den steendam, dat vermoedelijk in den zachten zeebodem zal inzinken, wordt door eene zandstorting vervangen, welke storting om de verspreiding in bewogen water te beletten, zijdelings wordt ingesloten door dammetjes van koraalsteen, die steeds op gelijke hoogte niet de zandstorting worden gehouden.

(*) 13 November 1883. — Zie *Notulen* 1883/84, bladz. 7G.

//De steendam, die zich hoven den zeebodem verheft, wordt oin later tegen den golfslag bestand te zijn, inwendig gestort in koraalsteen, terwijl zoewei het binnen- als het buitentalud wordt bekleed met eene laag zwaardere steen (bijvoorbeeld trachietsteen van nabij Poeloe Merak), ter dikte van 1 M. (loodrecht op het talud gemeten).

//Boven op den steendam worden betonmuren opgetrokken. Om deze op de steenstorting een beter draagvlak te verzekeren, wordt het bovenvlak van den steendam op de plaats der betonblokken geëgaliseerd door het storten en uitspreiden van eene laag onder water snel verhardend beton, ter dikte van 15 cM.

Van af laagwater of zooveel hooger als blijken zal noodzakelijk te zijn, worden de muren opgetrokken van metselwerk in gebakken steen en basterd tras. De beide aan het zeewater blootgestelde zijden worden voorzien van eene 1 t steens beklnmping (gemiddeld dik 0.34 M.) van Europeesche steen in portlandcementmortel.

//De borstweringmuur ter hoogte van 1.60 M. wordt geheel opgetrokken in Europeesche steen en portlandcementmortel ter dikte van 2 steen of 0.45 M.

//De kop wordt ter volle dikte tot de hoogte van 3.00 M. boven laagwater opgetrokken.

nDe bovenkant van het hoofd wordt bekleed met eene halfsteensrollaag in Europeesche steen en portlandcementmortel.//

De fout in dit ontwerp is dat men veronderstelt, dat de inzinking zeer geleidelijk zal plaats hebben en dat zij reeds zeer nabij haar maximum zal wezen als het hoofd tot op eene zekere diepte onder laagwater is opgewerkt, terwijl het juist de boven dat peil aan te brengen bovenlast is, welke niet met het gewicht van het verplaatste water verminderd wordt en daardoor de eindzetting belangrijk kan doen toenemen. Verder is er zeer veel gevaar dat de ligte koraalsteen niet op haar plaats zal komen. In het algemeen is de ontworpen onderlaag veel te zwak. De eerstbedoelde fout ware misschien bij de uitvoering te verhelpen door de hoofden vaksgewijze aanvankelijk veel hooger aan te storten niet zware steen, dan in het ontwerp was voorgeschreven en als de onderlagen daardoor voldoende gezakt waren, die overtollige steen vooruit te werken op een volgend vak, doch op die wijze zouden de kosten van uitvoering belangrijk toenemen.

liet tweede ontwerp is van den heer J. A. A. Waldorp die ook van het denkbeeld uitging dat het zeehoofd door de zachte kleilagen gedragen moest worden en dat met vermeerdering van het draagvlak eene ver-

minding van inzinking gepaard zou gaan. Om de zijdelingsche oppersing tegen te gaan, werden aan weerszijden van het hoofd, buiten het toekomstige grondvlak, zware trachietdammen ontworpen. Zij moesten door hun gewicht gedeeltelijk in den bodem zinken en daardoor de zachte klei er tusschen insluiten. Binnen die dammen zou het eigenlijke zeehoofd gestort worden en wel, wegens de minkostbaarheid van het materiaal, tot 5 M. onder laagwater met zand en verder tot laag water met trachiet. Zoodra laatstbedoelde hoogte bereikt was, zou er een betonmuur op gebouwd worden, aan de zeezijde door eene bestorting met betonblokken beschermd (zie de normaalprofielen plaat 12).

Men beoogde dus hier gedeeltelijke samenpersing van de zachte grondlagen, terwijl de oppersing zoal niet geheel door de dammen voorkomen, toch eerst op een grooten afstand uit het hart der inzinking mogelijk zou zijn. Op die wijze werd zoowel groote besparing van materiaal als zekerheid voor de uitvoering verkregen.

Bij de uitvoering is de betonmuur op het hoofd niet aangebracht doch heeft men overigens van het beginsel van laatstgenoemd ontwerp zooveel mogelijk partij getrokken, terwijl soms de werkwijze naar de omstandigheden is gewijzigd.

§ 38. De uitvoering.

Medio 1877 werd met uitzetten van het westerzeehoofd een aanvang gemaakt en het worteleinde, zoover als dit zonder klepvaartuigen mogelijk was, met koraal en trachiet aangestort, terwijl de noodige corps morts voor anker werden gebracht om later met het manoeuvreren van de stoomschepen van dienst te zijn. In Maart 1878 kwamen de hoppers //Soerabaia// en //Kediri// beschikbaar en werden, voor zoover de inrichting van het etablissement te Priok zulks toeliet, eenige ladingen steen per maand daar vandaan gehaald. Men begon met twee lage funderingsdammen aan weerskanten van het toekomstige profiel onder water te storten en gelijktijdig, van het landeinde uit, volgens de as een koraaldam op te werpen, die zich bij omstreeks 5 M. kruinsbreedte tot 0.80 M. boven laag water verhef.

In Mei kwam de //Bantam// in de vaart en in .Juli was het middengedeelte door aardstorting zoover gevorderd dat daarop 247 M. lengte boven water en met een spoor belegd was; dit geschiedde niet zonder moeilijkheden; op 1 en 2 Juni waren zelfs 120 M spoor door den storm weggeslagen. De koraalsteen voor het midden van het hoofd werd gedeeltelijk met

wagens aangevoerd. In Augustus 1878 ging men er toe over de massa's zand die door de baggermolens werden opgebracht met hoppers in het hart van het zeehoofd te storten ten einde den ondergrond te verbeteren en minder inzinking te verkrijgen. Uit zand moest anders 5 000 M. uit den wal worden vervoerd.

In October/November 1878 trad de steenstorting aan de hoofden eene nieuwe phase in door het gereed komen van het etablissement te Merak, waardoor soms tot 10 000 M³. per maand verscheept kon worden.

In verband met de groote lengte, die de onderzeesche fundeeringsdatmen aan weerskanten reeds hadden verkregen, werd er nu op gewerkt om meer in hoogte te winnen.

De gewone werkwijze was, dat de schepen zoo dicht mogelijk bij den onderzeeschen dam werden gehaald. De bovenste lagen uit de klepvaartuigen werden door de kranen en kيبakken met behulp van koelies gelost en als hel schip daardoor minder diepgang had gekregen, werd het restant door de opening der kleppen uitgestort. Vooral de zijlossers volgens MitcheU's systeem waren voor dit werk uitnemend geschikt. Van de hoppers van Wingate reikten de kranen niet ver genoeg buiten boord om gemakkelijk met de kيبakken te kunnen werken, hetgeen aanleiding gaf om deze lievei voor den baggerarbeid te bezigen, terwijl aan de hoppers van Simons voor hetzelfde doel eene verandering werd aangebracht.

Daar bij het ontgraven van de binnenhaven belangrijke koraalbanken werden aangetroffen, spoorde men het daar verkregen materiaal tot op het hoofd, terwijl ander koraal door prauwen werd aangevoerd. Bene kraan, die eveneens op het spoor liep, gaf gelegenheid oin groote rotsblokken zooveel noodig op de taluds van den havendam neder te vleien.

In December 1878 werd ook met de storting van koraal en trachiet in het oostelijk hoofd begonnen, doch daar de zniidaanpleinping in het westerhoofd zulke goede resultaten had gegeven, werd hier al dadelijk met belangrijke zandstortingen ter verbetering van den bodem vooruitgewerkt en was daarmee in Januari 1870 reeds tot 780 M uit den wal gevorderd.

Inlussen ging de bestorting van het westerhoofd geregeld voort en werden voor het buitentalud groote rotsblokken aangevoerd, die, met de stoomloopkraan gevleid, dit meest aangevallen deel van het weik tegen hooge zeeën moesten beschermen.

In Maart werd aangevangen met den bouw van tijdelijke steigers bij beide zeehoofden, met het doel om een wisselspoor te kunnen leggen en eene aanlegplaats

te verkrijgen voor de schepen, die met kranen moesten lossen. Elke steiger werd '24 M. lang en liet topwerk er tusschen had op peil eene breedte van 17 M.

In October was men bij het westerhoofd tot aan den boog genaderd, die ongeveer 1 500 M. uit het wortel-einde ligt.

Ten behoeve van het spoorleggen werd in dien tusschentijd voortdurend koraal uit prauwen in het hart van den oostelijken dam gestort. Zoodra dit een aaneengesloten dam vormde werd het koraal door trachietstortingen van uit spoorwagens ingesloten.

Op 12 October 1879 had eene vrij belangrijke beschadiging der hoofden plaats door een storm uit het oosten, welke zeer zeldzaam voorkomt. Vooral het binnentalud van den westelijken dam, dat nog niet voldoende door den oostelijken beschermd werd, had hiervan te lijden. Ongeveer 3 & 400 M³. trachiet gingen hierbij verloren; eene prauw en eene ijzeren klepschouvv strandden, doch konden weder vlot gebracht worden; de ankers der schepen slipten en alle vaartuigen moesten onder stoom achter hun ankers worden gehouden, liet strand nam op onrustbarende wijze af en verzandde de geul naar de binnenhaven, terwijl de dam voor den dokput beschadigd werd, boeien werden weggeslagen en sloepen defect raakten. Gelukkig kwam men in een week lijds deze zwaarigheden weder te boven, liet gedeelte van de kruin van het westerhoofd, dat over ruim 100 M. lengte tot 0.50 M. onder peil was afgeslagen en waarvan het spoor met de er op staande lowries te water was geraakt, werd hersteld en hoewel men daarna voortdurend met minder gunstig weder te kaïpen had, was het westelijk hoofd aan het einde van datzelfde jaar tot 1 180 M. boven water gevorderd en over 1 120 M. goed verzekerd en met spoor belegd. Voorts was van 1 180 M. af tot 1 210 M. uit den wal een dubbele steiger gereed

Naarmate het westerhoofd vorderde werd de inzinking natuurlijk grooter. Toen men lot 1 200 M. uit den wal was gevorderd, bleek dat als de dam tot de volle hoogte was opgewerkt en met zware rotsblokken belegd was verzakkingen van 2 M. voorkwamen, doch na dan op nieuw te zijn opgehoogd, bleef hij gewoonlijk i in rust. Deze zakkingen gaven aanleiding om het gewicht van het damlichaam onder water zooveel mogelijk te verminderen en in het hart veel koraal te verwerken.

Toen het oosterhoofd tot 410 M. uit den wortel verlengd was, kon men in Mei 1880 op 800 M. uit den wal een nieuw aanvangspunt kiezen, van waar uit de bouw zoowel in noordelijke als in zuidelijke richting werd voortgezet. Hierdoor werd de bescherming van het binnentalud van het westerhoofd tegen stormen

bespoedigd en werd men tevens beter bekend met het wederstandsvermogen van den bodem.

In het laatst van 1880 was het westerhoofd tot aan den kop genaderd, hier werd geen koraal gestort of grondverbetering beproefd maar men stortte het trachiet a pierre perdue, hetgeen eene inzinking in den bodem van ongeveer 0 M. ten gevolge had. In den volgenden westmoesson hadden, vooral in Januari, weder belangrijke beschadigingen aan dit hoofd plaats.

Het binneentalud was steil opgezet om de schepen in de gelegenheid te stellen de hoofden voldoende te naderen, zoodat zij met hunne kranen het in aanbouw zijnde topwerk konden opbrengen. Door het zware weder liepen de zeeën echter over het hoofd heen en vielen het binneentalud aan, dat dan onder natuurlijk talud in de diepte schoof, zoodat een gedeelte van den boog in het hoofd tot op laagwater geslecht werd. Als een gevolg van deze schade was men nu verplicht voor het topwerk een afzonderlijke loopkraan in gebruik te stellen. De bestorting met groote blokken van het buitentalud bleek voldoende wederstand aan de golven te bieden. De afslag van het oosterhoofd was gering.

De bij die stormen opgedane ondervinding deed er toe besluiten om de bestorting van het westerhoofd boven 0.50 M. onder peil niet uit middelsoort steenen maar geheel uit rotsblokken samen te stellen, wat wel kostbaarder was, maar meer waarborgen voor de toekomst gaf. Het groote bezwaar daarbij was, dat in de groeven te Merak gelijktijdig met de groote blokken altijd een massa steen van mindere afmetingen verkregen werd, die niet benoodigd was en dat die groote stukken alle met de kranen behandeld moesten worden. Bovendien moesten door de veranderde werkwijze de hoppers dikwijls met eene onderlading varen, die eerst na eenige reizen gelost werd en vereischte het te Merak veel inspanning om steeds eene voldoende hoeveelheid groote blokken in voorraad te hebben.

In Juli 1881 trachtte men het oosterhoofd den aanleg te bespoedigen door dit met trachietsteen te belasten en eerst na verkregen zakking een topwerk van rotsblokken aan te brengen. In de bocht van het hoofd verkreeg men zoodoende ongeveer 1 M. zakking en aan den kop over ongeveer 50 strekkende M. ongeveer 2 M.

In October van dat jaar werd het storten van zand onder de hoofden beëindigd en bepaalde men er zich toe alle koraal en gruis, dat opgebaggerd werd, in diep water langs de hoofden te storten, ten einde ze daardoor meer steun te geven.

Het westhoofd was behoudens bijwerken aan het

einde van 1881 over de volle lengte gereed en het oosterhoofd tot aan de waterlijn, terwijl voortdurend topwerk werd opgebracht en de bocht in het volgende jaar geruimen tijd belast bleef zonder verder belangrijke zakkingen te ondergaan.

In December 1882 konden de beide zeehoofden als voltooid worden beschouwd en maakte men een aanvang met een depot van trachietsteen voor latere bijvullingen.

§ 39. *Aanleiding tot de gevolgde werkwijzen.*

In aansluiting aan het voorafgaande overzicht van den voortgang der uitvoering, hetwelk uit de maandverslagen is getrokken, zal hier niet behulp van de persoonlijke herinneringen der toenmalige executanten worden nagegaan wat telkens aanleiding tot de gevolgde werkwijze heeft gegeven.

De grondgedachte is altijd geweest zoo min mogelijk materiaal te gebruiken en, als verlies onvermijdelijk was, daarvoor bij voorkeur goedkope stoffen te bezigen. Vei dei werd alles beheerscht door den aard van den grondslag, resultaten van proefnemingen, voorhanden voorraad, hulpmiddelen en personeel, weder, waterstand, enz.

Wat den aard van den bodem betreft, bestaat de grondslag van het westelijk zeehoofd tot op 500 M. van het worteleinde uit koraal en zand, overal elders uit slappe modderlagen op een vasteren ondergrond van klei, die op 800 M. uit den wal 0 M., op 1100 M. ongeveer 8 M. en daarbuiten 8 a 9 M. beneden den zeebodem ligt. Bij het oosterhoofd had uien uitsluitend niet modder te doen. De vaste ondergrond, die daar op 300 M. uit den wal 4 M. onder den zeebodem lag, daalt per 100 strekkende M. ongeveer 1 M. Voorbij duizend meters uit den wal is de dikte der modderlaag er boven ongeveer 8.5 M.

De drukproeven van de heereu Schram en Van Hogendorp deden verwachten dat de bodem bij het oosterhoofd slapper zou zijn dan bij het westerhoofd. Daar echter de werkwijze meestal samenpersing van de slappe lagen beoogde, bestond er geen verband meer tusschen de mate van inzinking en de uitkomsten der drukproeven en had men juist bij het oosterhoofd minder inzinking.

Neemt men de verschillende waargenomen verschijnselen in aanmerking, zooals bijvoorbeeld dat zand- en gruisortingen van meerdere meters dikte niet noemenswaardig inzonken als de grondslag maar breed genoeg was of dat afgewerkte damvakken soms maanden, ook tijdens zeer lage waterstanden, onveranderd bleven om dan plotseling bij hoog water (en meestal bij storm-

weder) te zakken, dan schijnen er zooveel invloeden van aankleving, persing, zuiging en trilling te bestaan, dat de drukproeven op zichzelf geen leiddraad voor de te verwachten inzinking opleveren en alleen eenige waarde hebben voor de vergelijking van de bodemgeaardheid op verschillende punten. Slechts in drie vakken van het oosterhoofd werd steenstorting //a fonds perdti// beproefd, doch ook deze deed weinig verband zien met den uitslag der drukproeven.

liet *corstc* proefvak, lang 50 strekkende M., lag ongeveer 700 M. uit het worteleinde in eene waterdiepte van 5.50 M. en met eene modderlaag van 6 M. dikte er onder. Het diende om na te gaan in hoeverre aan het denkbeeld van opsluiting en samenpersing der modderlagen door de beide funderingsdammen waarde gehecht kon worden. Deze laatste werden op de voorgeschreven wijze aangebracht, maar de ruimte er tusschen werd niet eerst »net zand, maar dadelijk met trachietsteen volgestort. Na herhaalde grootere en kleinere zakkingen, waarbij de funderingsdammen zijwaarts verschoven en de modderlagen er onder door werden opgeperst, kwam het damlichaam pas tot rust na eene totale inzinking van meer dan 0 M.

Het *livcde* proefvak reikte tot ongeveer 20 M. van het zeeinde. Er was besloten om voor alle zekerheid dit gedeelte op staal te fundeeren. Daartoe werd het nevenprodukt van Merak, overigens onbruikbaar steengruis, ruw weg in het hart van den dam gestort. Men verkreeg aldus eene inzinking van ongeveer 7 M. Na het op den gruisdam stellen van eene 3 M. hooge stapeling van trachietblokken, die tot 2.50 M. boven laagwater reikte, bleef de toestand eenigen tijd onveranderd, doch ten laatste zakte dit gedeelte nog 1 M. Ongeveer een jaar later, toen het damlichaam reeds in definitieven vorm was opgetrokken en versterkt (hoofdzakelijk in het behulp van de beide op het hoofd loopende stookkransen van 5 en 0 ton), toen de palen van den lichtopstand reeds waren ingehaid (6 M. diep door de rotsblokken heen) en alle hulpwerktuigen reeds waren verwijderd, zakte het nog tweemaal, telkens 25 h, 40 cM., zoodat het tweemaal toe de bezetting met rotsblokken verwijderd en weder op het vereischte peil herplaatst moest worden.

liet *ilcrde* proefvak lag 100 tot 300 M. uit het worteleinde in 1.50 a 3 M. water met eene modderlaag van 3.50 M. er onder. Het storten uit hoppers was hier niet mogelijk en op het tijdstip dat dit gedeelte moest worden opgetrokken, waren geen klepschouwen of zolderschuiten voor het vervoeren van trachiet beschikbaar. Daarentegen kwamen dagelijks prauwen met koraal aan en

bij wijze van proef werd dit geheele vak met koraal //a fonds perdu// aangestort, waarbij als breedte voor den grondslag werd aangenomen de onderbreedte van liet verzonken normaalprofiel der nederlandsche ingenieurs, dat bij deze waterdiepte behoorde. De dam werd vervolgens van laagwater tot \pm 2 M. opgetrokken van Meraksteen zonder dat eenige verzakking geconstateerd werd. Hij bleef toen liggen, omdat het onmiddellijke doel, beschutting van eene tijdelijke hulphaven, bereikt was. Jaren na het opbrengen van de definitieve bovenlaag is dit damvak echter driemaal gezakt, telkens 0.25 a 0.60 M., laatstelijk 0.40 M. ten gevolge van de vloedgolf van Krakatau, toen het water tot — 3 M. wegviel.

Omtrent het werken met funderingsdammen wordt nog het volgende aan een nota van den ingenieur De Hooy ontleend:

In het westerhoofd werd, over nagenoeg 800 strekkende M. lengte (diepte zeebodem 4.50 a 8 M. beneden L.W., dikte modderlaag 2.80 M.) gewerkt volgens het plan van de commissie der nederlandsche ingenieurs (zie normaalprofielen, plaat 10, figuren 1—G en voorstelling figuur 7).

Tot 4 tot 5 M. onder peil werden //a pierre perdue" funderingsdammen gestort en na een bekwaam tijdsverloop de ruimte daartusschen tot — 5 M. aangestort met zand. Op deze zandlaag werd door middel van storting en hulpmiddelen van zeer verschillenden aard het steenen damlichaam opgetrokken. De uitkomst dezer werkwijze heeft echter niet aan de verwachting beantwoord.

De funderingsdammen zonken wel in, maar niet genoeg omdat zij te ligt waren; slechts een deel van den modder werd zijdelings uitgedreven, terwijl de vorm der inzinking, die op de normaalprofielen is aangegeven, niet verkregen werd en ook moeilijk kon voorkomen, al was de modder nog zoo slap. Het tusschen de funderingsdammen tot ongeveer 5 M. gestorte zand zakte niet, ook onder eene lot laagwater opgewerkte steenstorting. Werd echter de dam boven dit peil opgehoogd, dan zonk hij weg, de zandlaag scheurde in het midden open en de modder werd onder de funderingsdammen door naar buiten gedreven. De wigvormige steenstorting er tusschen kwam waarschijnlijk door de wrijving op de haar omringende zandlagen tijdelijk tot rust. Werd het damlichaam op nieuw opgetrokken, dan gebeurde hetzelfde, meest in ergeren graad. Daarbij deed zich, behalve eene meerdere of mindere buitenwaartsche uitschuiving der funderingsdammen het ongunstige verschijnsel voor, dat deze in

geringe mate met het damlichaam zeil' medezakten.

Veelal bedroeg de eerste inzinking 1.50 a 2 M., de tweede 2 a 2.50 M., dan volgde nog een derde en vierde en zelfs een vijfde elk van 0.50 a 1 M. (Zie figuur 7 van plaat 12). In verband met de constructie van liet topwerk en de hulpmiddelen, waarover beschikt kon worden, heeft het beschreven darnvak met dat in liet oosterhoofd, van 100 tot 300 M. uit het wortel-einde, de meeste moeilijkheden en kosten veroorzaakt.

Inmiddels had men gelegenheid op te merken, dat tamelijk dikke zandstortingen onder zekere omstandigheden na de inzinking bij het storten, die bij ongeveer 4.5 M. dikke lagen ongeveer 1 M. bedroeg, onveranderd bleven liggen en langzamerhand een groot draagvermogen verkregen. Om deze uitkomst te bereiken moesten de volgende voorwaarden vervuld worden :

De zandlaag moest minstens 50 ü- GO M. breed zijn en over lange vakken tegelijk regelmatig worden opgestort.

Hare dikte moest van uit het midden naar de uiteinden regelmatig tot op nul afnemen.

Zij moest aanvankelijk met geringe dikte over de volle breedte worden gestort en dan door voorzichtig bijstorten in het midden worden verzwaard.

Eindelijk moest tusschen elke twee stortingen in eenzelfde vak een geruime tijd verlopen.

Op deze waarnemingen afgaande, waarbij nog bleek dat zulke zandlagen eene onderzeesche steenmassa van 3.40 M. hoogte konden dragen , bracht men over 400 M. lengte in liet westerhoofd eene dergelijke zandstorting aan; de reeds genoemde fundeeringsdammen werden daarop gestort en het damlichaam er tusschen van trachiet opgetrokken (plaat 15L, figuur 9).

De uitkomsten waren echter, wat de inzinking betrof, zeer ongunstig en de werkwijze was alleen minder kostbaar dan de te voren beschrevene, omdat het onder den zeebodem weggezonden deel van het hoofd hoofdzakelijk bestond uit te Priok waardeloos zand, dat bij het baggeren verkregen werd en anders zeewaarts gebracht had moeten worden.

Dit alles leidde tot de overtuiging dat gestreefd moest worden naar het volgende:

(i. Geleidelijke verticale samenpersing der modderlagen door zandstortingen als boven omschreven.

b. liet aanbrengen van fundeeringsdammen met zoo smal mogelijk dwarsprofiel en zoover uit de lengtes van het hoofd als het latere profiel gedooft. Deze dammen moesten slechts zoodanig zijn, dat liet gewicht er van met de zandlaag er onder niet aanmerkelijk grooter was, dan dat van de zandlaag in de hoofdas. Eerst

later, als deze tot de maximum dikte was opgewerkt, moesten de fundeeringsdammen zoo hoog mogelijk (tot 2 50 a 1 INL onder L.W.) worden bijgestort om ze als een wig door de zandlaag te doen heendringen.

c. liet opwerken van het nog niet ingezonken damlichaam uitsluitend met ligt materiaal (koraal).

d. Het op gewenschten tijd veroorzaken van inzinking door zware en hooge doch smalle stapelingen van Meraksteen als bovenlast.

c. Eene geregelde werkwijze, waardoor elk vak, na eene storting van eenig aanbelang , minstens drie maanden in rust kon blijven.

Verschillende omstandigheden als de aanvoer van materiaal, de tijd van het jaar, de eischen van den havenbouw als geheel tegenover de hoofden als onderdeel, het al of niet beschikbaar zijn van hulpwerktuigen, personeel, enz. maakten evenwel dikwijls afwijkingen van dit programma noodzakelijk.

In 8 M. water op eene modderlaag van 8 a 9 M. dikte zijn ongeveer 1000 strekkende M. van het oosterhoofd met werkelijk zeer gunstige uitkomsten gebouwd volgens de voorstelling in figuur 10 van plaat 12. Eene 100 M. breede zandlaag, met eene maximumdikte van 1.50 M. in het midden en 1 M. in de assen der fundeeringsdammen , bracht de modderlagen, ter plaatse waar de grondslag van het damlichaam gelegd moest worden , onder eene drukking die daar den modder moest samenpersen, omdat de breedte der zandlaag en de aard van haar dwarsprofiel zijdelingsche uitwijking belette. Nadat de samengeperste lagen zich voldoende hadden gezet, werd door het opbrengen van meer zand van 2.50 tot 5 M. dikte, naarmate er voorraad was, de samenpersing in het midden vergroot. Om echter bij de inzinking het behaalde voordeel niet verloren te doen gaan, werd door gelijktijdige aanstorting van de fundeeringsdammen de samenpersing der binnenlagen aanvankelijk in de hand gewerkt, terwijl, bij het door de zandlaag breken van de 5 a G M. hooge steendammen , die samenpersing behouden bleef, daar de lagen tot 4 a 5 M. diepte werden afgesloten.

Om de ingezonken fundeeringsdammen heen verkreeg men een mengsel van zand en modder van tamelijk vaste geaardheid, daarbuiten tot op grooten aistand een samengepersten bodem onder gedeeltelijk opgeperste zandlaag.

De gemiddelde inzinking over de volle 1000 M. lengte is beneden 3 M. gebleven en meestal werd zij in eens en binnen zekere grenzen op een gewild oogenblik verkregen.

Bovendien werd in dit vak op ruime schaal gebruik

gemaakt van liet beginsel van tegendruk. Op meer of minder grooten afstand uit den voet der funderingsdammen in verband met mate en aard der verkregen inzinking, werden, nadat het verzonken damvak maanden in rust was gelaten en men eindelijk tot werken moest overgaan en de locomotiefkraan er op brengen, zware zand-, gruis- of grondmassa's gestort ter breedte van eene volle hopperstorting (ongeveer 10 M.) en reikende tot ongeveer — 4 M.

Eindelijk dient nog een klein vak in het oosterhoofd vermeld te worden (plaat 12, figuur 0), waar men bij gebrek aan zand en overvloed van koraal het damlichaam bijna uitsluitend uit dit laatste heeft opgetrokken. Hier werd slechts eene geringe inzinking verkregen, hetwelk moet worden toegeschreven aan de hooge smalle funderingsdammen, die tot bijna 2 M. onder nul waren opgestort en aan de ligtheid van het damlichaam zelf. Daar echter de koraalsteen ongeveer *f* 2.50 per M³. kostte en het zand om zoo te zeggen eene negatieve waarde had, was deze werkwijze toch niet goedkoop.

Bij liet storten uit de hoppers of uit klepschouwen van bepaalden inhoud werd de plaats nauwkeurig door driehoeksmeting bepaald en van de hoeveelheid der gestorte of op andere wijze in den dam gebrachte materialen aanteekening gehouden. Naar den vorm der profielen boven den zeebodem werd door peiling onderzoek gedaan. Die onder den zeebodem is slechts nu en dan door boringen naast de steenstortingen onderzocht. Hij dergelijke verticale boringen met dunne ijzeren stangen werd nooit steen ontmoet, zoodat alle inzinkingen den, trouwens rationeelen, wigvorm schijnen te hebben. In verband met dit laatste feit zijn de inzinkingsprofielen op plaat 12 geteekend op grond van de voorstelling, die men zich vormde van de plaats gehad hebbende werkingen en voorts in verband met de peilingen, zoodanig, dat de totale inhoud beneden en boven den ouden zeebodem overeenkwam met de bekende massa der ingebrachte materialen.

Op plaat 13 zijn twee profielen aangegeven, zooals die zich thans voordoen, waarbij een schets van de horizontale projectie is gevoegd, waaruit de grootte der blokken van het topwerk eenigszins kan worden opgemaakt. Zoodra deze blokken verzakken, worden zij weder op hun plaats gebracht, onderstopt en met kleine steenstukken vastgezet, die met geweld tusschen de groote stukken in worden gedreven. Deze werkwijze is bij onderzinking gebleken ook voor de buitentaluds doelmatiger te zijn dan storting a fonds perdu. Uit de profielen, die lot liet westerhoofd belmoren, is tevens op te maken dat de kruin iets lager ligt dan aanvankelijk was bedoeld.

Op de rotsblokken, die niet geheel uit trachiet beslaan maar uit een conglomeraat zijn gebroken, is de schurende werking van het water duidelijk zichtbaar.

§ 40. De *hosten*.

Volgens eeri overzicht, in December 1882 opgemaakt, waren toen de volgende materialen aan de zeehoofden verbruikt:

	Zand.	Koraal.	Trachiet.	Rotsblokken.	Totaal.
	M ³ .	M ³ .	M ³ .	M ³ .	M ³ .
Mei 1877—April 1878	70 000		5 418		70 018
» 1878— .. 1879	140 700		83 429		221 129
» 1879— » 1880	15 140	9 015	83 615		107 770
» 1880— » 1881	163 500	27 440	09 822	19 453	143 081
» 1881— » 1882	11 071	53 411	58 500	42 988	165 970
» 1882—Dec. 1882		1 168	34 029	31 573	06 770
Totaal . . .	253 877	101 034	334 819	94 014	783 744

Het zand was hoofdzakelijk van de baggermolens afkomstig, het koraal kwam voor een deel uit de ontgravingen, voor een ander deel van de eilanden, terwijl de 428 833 M³, trachiet en rotsblokken geheel over zee van Merak werden gebracht. Het verschil van dit cijfer met de opgave in § 20 vertegenwoordigt de steen die voor andere doeleinden (bijvoorbeeld het opmetzelen van den kaaimuur) of voor depot werd gestort, om voor latere bijvulling te dienen.

Bij raadpleging van de statistiek blijkt dat voor de zeehoofden, in het inbegrip van alle kosten, zijn uitgegeven *f* 5 075 836.24⁰⁰, hetgeen met bijna *f* 1400 per strekkenden meter zou overeenkomen— doch bij dit cijfer moet in aanmerking worden genomen, dat het oosterhoofd minder zwaar is dan het westerhoofd en dat sommige vakken bij lange na zoo kostbaar niet zijn geweest als andere.

VIII. De kaaimuren en het fundanient van de 25-tons kraan.

§ 41. *liet ontwerp*.

Zooals blijkt uit het normaalprofiel (figuur 1 van plaat 11) bestaat de kaaimuur van 1000 M. lengte, die de westzijde van het havenbassin begrenst, even als die langs de zoogenaamde kolenhaven (figuur 6), hoofdzakelijk uit beton.

Toen liet werk werd uitgevoerd, waren de bassins nog niet op diepte uitgegraven en moest voor den aan te leggen kaaimuur een diepe sleuf worden gemaakt. Daartoe werden twee rijen aaneengesloten houten dampalen ingeheid op een onderlingen binnenwerk-schen afstand van 5 INL Deze palen reikten van 1 M. boven liet nulvlak (laagwater) tot ongeveer 11 & 12 M. daaronder, voor zoover de tegenstand van den bodem zulks toeliet. Door dwarsschotten werd deze ruimte in vakken verdeeld, die bij den langen kaaimuur elk ongeveer 110 M. lang waren. Zoodra deze palen waren ingeheid, werd de bodem er tusschen ontgraven tot zoodanige diepte dat ten slotte de onderkant van het beton (o) minstens 8.50 M. onder nul kwam. Vervolgens werden binnen de damwanden rijen draagpalen geslagen van 14 M. lengte en 30 cM. vierkant om den wederstand van den bodem te verhoo'jen. Daarop werd de ruimte tot op 6 M. onder nul geheel volgestort met beton. Boven dit peil werd de muur op de aangegeven wijze minder dik genomen door de verdere betonlagen aan de voorzijde te begrenzen met betonblokken, terwijl voor dat gedeelte, hetwelk boven laagwater uitkomt eene bemetseling van trachietsteen werd aangebracht, die eensdeels een beter voorkomen geeft aan het zichtbare muurgedeelte en bovendien beter bestand is tegen stooten van aandrijvende voorwerpen en andere beschadigingen.

De voor Indië buitengewone lengten van de benodigde houtwerken maakten het noodig naar eene houtsoort om te zien, die in belangrijke hoeveelheid en grootc afmetingen tegen billijken prijs te krijgen was. De keus viel op het Amerikaansche pitcli pine hout (*), dat ingevolge een contract met de firma Egedius en Mehlbaum te Amsterdam uit Pensacola franco te Batavia werd geleverd-, het onbezaagde hout tegen *f* 45.93 en het bezaagde tegen *f* 54.25^s per M³.

De geheele massa, hoofdzakelijk bestaande uit balken van 14 a 18 M. lengte en 30 u 50 cM. zwaarte, werd bezaagd geleverd en bedroeg niet minder dan 21 377 M³.

Na voltooiing van het werk werd de vóór-damwand tot op 6 M. onder nul afgekapt en verwijderd, waartoe onder anderen gebruik is gemaakt van een toestel, bestaande uit een reusachtigen beitcl aan een zwaren steel, die onder een hoek niet een stoomhei in het hout werd gedreven (-J).

(*) Onder dezen naam wordt hoofdzakelijk verstaan do moeras-den, *Pinus palustris* ook *P. australis* genaamd.

(f) *Tijdschrift Afdeling Nederhndscl-Indic van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1884/85, blz. 52.*

§ 42. *Het heiwerk, de bemaling en de ontgraving.*

De figuren 3—5 op plaat 11 geven een denkbeeld van den stand van het werk aan den grooten kaaimuur, in het eerste en tweede vak, van de noordzijde af gerekend, op 31 December 1879. Juist een jaar tevoren waren de eerste palen ingeheid en wel met de machine van Appleby (een gewone hei met een door stoom bewogen windas), terwijl een paar maanden later ook een Morrison's stoomhei (of bommelaar) in gebruik kwam.

De damwand van een vak werd voornamelijk met laatstgenoemde toestellen, die gelegenheid gaven oin vlug te werken, bijna in zijn geheel afgewerkt. Alleen als de grond zeer vast was, bleken zij, ook al waren de palen van zware schoenen voorzien, niet krachtig genoeg en moesten de Appleby's, waarbij eene grootere valhoogte mogelijk was, het werk overnemen.

De bodem bevatte op vele plaatsen lagen koraalsteen eti de groote kracht, welke op de palen werd uitgeoefend, was oorzaak dat sommige er van zwaar werden beschadigd, zooals bij de ontgraving van den damwand bleek. Toch slaagde men er vrij wel in om den put, naarmate de ontgraving vorderde, droog te houden. Voor een vak van ruim 100 M. lengte was hiertoe gewoonlijk één locomobiel met een centrifugaalpormp, of één pulsometer voldoende.

Aangenomen dat het maaiveld gemiddeld op 1.50 M. boven peil lag, moest de grond binnen den damwand 10 M. diep worden ontgraven. Dit geschiedde laagsgewijze en, naarmate men vorderde, werden de damwanden onderling gestempeld otn overzetting te voorkomen. Deze stempels, die 1.75 M. hart op hart lagen, kwamen voor in rijen, 3 M. boven elkander. De groote hoeveelheid hout, voor een en ander benoodigd, was oorzaak, dat aanvankelijk de aanvoer geen gelijken tred hield met het verbruik, waardoor hel heiwerk werd vertraagd.

Het ontgraven van den grond ging niet gemakkelijk. Op de scherpe koraallagen kregen de koelies dikwijls voelwonden, die ten gevolge hadden dat zij tenslotte, zelfs tegen viervoudig daggeld, niet meer op die koraalbanken wilden werken, waardoor men genoodzaakt was oin dwangarbeiders voor dit werk te bezigen.

De grond werd door stooilieren enkipbakken opgehaald; doch dikwijls werden geheele blokken aangetroffen of door dynamiet losgewerkt, die met de lier werden opgeheschen.

Het heien van de binnen- of belonpalen geschiedde uitsluitend met de stellingen van Appleby. Deze palen

waren 14 a 17 M. lang en ongeveer 30 bij 30 cM. zwaar. Er werd gewerkt met blokken van 500, 5150 en 000 KG. bij valhoogte van 3 a 3[^] M.; als de paal niet wilde schieten, wat in dunne koraallagen, vooral bij den dainwand nog al eens voorkwam, dan werd de valhoogte tot 5 M. opgevoerd. De heistelling stond boven den damwand en de leiders rustten op losse planken, die op de middenstempels waren gelegd. Het heien van de betonpalen geschiedde tusschen de stempels door. De stelling was zoo hoog dat een paal van 10.5 M. vertikaal onder de rammelschijf hangende over den damwand heen te lood in den put gevierd kon worden, liad hij den bodem bereikt, dan begon men met slagen van 2i a 3 M. en als de kop te laag zonk, bezigde men een opzetstuk, hetwelk vooral in de slappe gedeelten met palen van 14 M. veel voorkwam.

De gevorderde stuit is niet opgegeven, maar, omdat de paal op zekere diepte in een vaste laag terecht kwam, kon men de eischen hierbij vrij hoog stellen, zonder de kosten belangrijk te verhoogen.

Ondanks het gebruik van zware ijzeren banden, werden de koppen der palen dikwijls verbrijzeld, maar omdat in die gevallen meestal 3 a 5 M. van den paal afgezaagd moest worden, was de blijvende kop gaaf.

Hoe stevig de damwanden ook tegen elkander gestempeld waren, in het slappe terrein ongeveer in het midden van den kaaimuur werd in Januari 1881 de binnendamwand over ongeveer 50 M. lengte geheel naar binnen gedrukt. Stempels van 30 bij 30 cM. werden daarbij verbrijzeld en de dampalen knapten gelijk met den bodem af. Men heeft toen er buiten langs een nieuwen damwand geheid en deze met vele en zware stempels tegen den buitendamwand gesteund, waartoe vooraf gaten in het overgezette gedeelte gekapt werden. Toen dit gereed was, werden de overgezette palen afgebroken en weggeruimd. De muur is daar ter plaatse zooveel dikker geworden.

In het slappe terreingedeelte vorderde de beheing veel zorg. De wanden werden veelal met 7 in plaats van met 3 rijen stempels onderling gesteund. Voorts werden hier de betonpalen soms eerst geheid, teii einde den grond meer samen te persen. Men hoopte daardoor het albreken van de damwandpalen beneden den bodem van den lundeeringsput te voorkomen, liet aantal betonpalen werd gebracht op 10 stuks per stempelvak of een paal van 30 bij 30 cM. op 0.875 M^s. funderingsoppervlak. Deze palen werden bovendien onder 'y₁₀ helling ingeslagen. In Mei was men nog bezig met den tweeden damwand achter het verschoven gedeelte, doch overigens waren de duinwanden zoo goed als voltooid.

Het ontgraven werd voorzichtig voortgezet, omdat er zich voortdurend werking in den grond vertoonde; het beste was om de ontgraving zooveel mogelijk gelijken tred te doen houden met het heien van de funderingspalen.

In September 1881 begon men met het heien van de ijzeren palen van 8 M. lengte, die twee aan twee jukken vormen om er de meerringen aan te verankeren. In November 1881 kwam het geheel heiwerk gereed.

Totaal zijn gebruikt 7029 palen, lang ongeveer 14 M., zwaar 20 bij 30 en 4089 palen van gemiddeld 10 M., zwaar 30 bij 30 of totaal 12 318 piteli pine heipalen, die aan hout eene geldswaarde van f 790 G31 vertegenwoordigen, terwijl met inbegrip van inkoop van werktuigen, transport, toezicht, directiekosten, arbeidsloon, smeedwerk, enz. aan het heiwerk in zijn geheel is uitgegeven f 1 089 8G0.

Het heiwerk aan den kaaimuur van 300 M. langs de zoogenaamde *kolenhaven* (die later van bestemming is veranderd) werd in Juni 1881 aangevangen en geschiedde op geheel overeenkomstige wijze. Hoewel de palen van zware schoenen voorzien waren, ondervond het inheien veel moeilijkheden door de koraallagen, waar men op stuitte. Het kwam echter in Januari 1882 gereed, doch de vele nastortingen van grond achter de damwanden, ontstaan door het uit de richting loopen en versplinteren van palen, bemoeilijkten het ontgraven. De'Stootukranen liepen, door het vallen van gaten, dikwijls gevaar van te kantelen. Zooveel mogelijk werden deze gaten door aanvulling met steen onmiddellijk gedicht en werd de damwand op de zwakke plaatsen door beplanking gesloten. De toestand bleef echter voortdurend zorgelijk en vele sterk ingedrukte gordingen moesten door noodstempels worden gesteund. In April 1882 kon echter met het betonstorten worden begonnen.

In Juli 1882 was het heiwerk hier afgeloopen; verhuikt waren 2201 dampalen van ongeveer 14 M. en 1324 M. draagpalen van ongeveer 10 M. lengte en dezelfde zwaarte als bij den grooten muur.

§ 43. *Belonslorlen en afwerken.*

Toen in December 1879 de binnenpalen van den noordelijken vleugel en het daaraan grenzende eerste vak van den grooten kaaimuur geheid waren, kon met de betonstorting een aanvang worden gemaakt. Uit het verkorte lengteprofiel (figuur 2 van plaat 11) is duidelijk te zien hoe dit storten vorderde.

Zoowel liet lichaam van den muur als de blokken

aan de voorzijde en de dekzerken werden vervaardigd uit een mengsel van portlandcement, zand en grind. De volgende norraalverhoudingen zijn daarbij in acit genomen :

Gebezigd volumen voor::	portlandcement	zand	grind
Dekzerken.	1	1*	" 2
Betonblokken	f voorloopig .	1	2½
	1 later . . .	1	3
Gestort beton \	voorloopig .	1	3h
	1 later . . .	1	4
			5

Als regel werd aangenomen gelijke deelen portlandcement H- zand droog gemeten en grind.

De verhouding voor het gestorte beton 1:4:5 is niet steeds aangehouden, omdat verschillende oorzaken soms afwijkingen noodzakelijk maakten.

Van alle ladingen portlandcement, die aankwamen, werden eenige proefblokjes zonder bijmenging van zand gemaakt en met den toestel van Michaëlis onderzocht. Was de qualiteit bijzonder goed, dan werd eene mindere hoeveelheid in het mengsel gedaan en omgekeerd.

liet beton werd in hooge betonmengers dooreengewerkt; deze bestonden uit een cylinder, draaibaar om- twee overhoeks geplaatste tappen, die gevuld werd door middel van kipbakken, waarin men eerst de grind, vervolgens het cement en eindelijk het zand stortte. Bij zwaren wind woei er tijdens het kantelen van deze bakken wel eens wat cement weg en werd daarop bij het droog afmeten gerekend. Verder is de specie in de onderste lagen wat sterker, omdat bij het pompen soms specie door de kwellen werd medegevoerd. Hoewel de put niet geheel ledig werd gemaakt, kon het pompen namelijk tijdens het storten niet geheel worden gestaakt.

De verschillen in samenstelling waren niet belangrijk', de verhouding 1:4:5 werd bijvoorbeeld bij gevaar voor wegwaaien of oppompen gebracht op 1.1 : 3.9 : 5, dan wel in andere gevallen 1:4.2:5.2 of 1.1 : 4 : 5. Dit werd gevonden door de houten ineetbakken gelijk te strijken of ze hetzij met een kop, hetzij een in drie vingerbreedten onder den rand te vullen. De qualiteit van het portlandcement hing veel af van den toestand waarin het zich bevond, oud of versch, droog of vochtig, enz. De gewone soort was Monner cement; verder waren Dijckerhoff, Stern, White Bros zeer goede merken; andere soorten waren minder.

Grind en zand werden verbruikt zooals zij, ingevolge contracten van levering en keuring, op het Heemradenplein werden aangevoerd. Gebruik van machinaal gebroken steen werd niet gemaakt, eensdeels omdat de

Meraksteen daar niet geschikt voor was en verder omdat het beton van grind voor het beoogde doel voldoende sterkte bezat en de locomobielen te veel noodig waren voor de bemaling en andere werkzaamheden.

Voor de blokken, waarmede het voorvlak van den muur is opgezet, waren drie typen aangenomen, elk van ^ M\ inhoud. In Januari 1880 was voor den aanmaak daarvan eene werkplaats in gebruik gesteld, waar de blokken bij zestallen tegelijk in houten kisten werden gevormd.

In Juni van dat jaar werd de storting zoo krachtig voortgezet, dat men gewoondijk 2400 vaten cement per maand verbruikte. Later nam dit nog toe; in December 1881 werden 5024 M³. beton in het werk gebracht, waaronder 290 M³. op één dag (20 December) en in Augustus 1882 vindt men aangeteekend dat deze hoeveelheid krom tot 0124 M³., waartoe 7543 vaten cement waren verbruikt. In het geheele jaar 1882 bedroeg het verbruik van laatstgenoemd artikel 94088 vaten.

Wat de machineriën betreft, die bij den bouw van den kaaimuur in gebruik waren, vindt men in het maandverslag over Juli 1881 aangeteekend dat toen beschikbaar waren:

- 4 locomobielen met centrifugaalpoipen (één reserve),
- 0 drietons kranen,
- 1 vijftons kraan,
- 1 goliath,
- 3 betonmengers,
- 4 Appleby heimachines.

De andere heimachines waren toen bij de kolenhaven werkzaam. Naarmate de betonstorting tot de volle hoogte werd afgemaakt, volgde boven laagwater het metselwerk in breuksteen en vervolgens het afdekken met de betonzerken, het aanbrengen van de verankerde wrijfhouten, het bevestigen der meerpalen, uitsparen van de trappen en verankeren der haalringen. De details van een en ander zijn op plaat 11 en plaat 19 (figuren 2 en 3) voorgesteld.

liet totale metsel- en betonwerk ten behoeve van de kaaimuren' en enkele accessoires bedroeg op ultimo December 1882 een inhoud van 89 004 M³.

§ 44. *Ilct fundament van de 20-lons kraan.*

Op een punt ongeveer halverwege tusschen de binnen- en kolenhaven, doch 80 M. verder zeewaarts dan het uiteinde van den grooten kaaimuur werd een 25-tons stoomkraan met dubbele armen opgesteld, die 40 voei vlucht bezat (zie de schets, figuur 9, op plaat 19). Uit den aard der zaak moest dit werktuig diep en stevig

worden gefundeerd. Eene korte vermelding van de wijze, hoe dit is geschied, komt vooral merkwaardig voor daar dit werk van kleinen omvang zeer veel moeilijkheid heeft opgeleverd, liet moest midden in zee worden gemaakt; eerst later is het terrein aansluitende aan het emplacement achter den kaaimuur bijgehoogd en door steenglooingen beschermd.

In Mei 1882 begon men met een staketsel te heien om de hulpwerktuigen er op te plaatsen en met het slaan van de dampalen van 14 jVJ, zwaar 20 bij 30 cM., waardoor een aaneengesloten wand rondom den put moest verkregen worden, die later tevens als binnenwand zou dienst doen voor een kistdam, die aan de buitenzijde door een minder zwaren damwand zou worden begrensd. liet heien ging aanvankelijk vrij goed, de binnenwand kwam reeds in Juli klaar, doch toen men ook den kistdam gereed had en met de ontgraving tot 8.50 M. diepte was genaderd kwam er eene verontrustende werking in. Door den ongunstigen vorm van den put (nagenoeg vierkant met 10 M. zijde) werden de stempels zeer lang en wegens de persing der damwanden was men genoodzaakt alle stempelrijen te verdubbeien en de gordingen door ijzeren platen tegen indrukking te beveiligen. Aanvankelijk trachtte men door het inheien van de fundeeringpalen, vóór dat de ontgraving op diepte was, het gevaar te bezweren, doch dit baatte niet en de mantelfundeering bezweek in October 1882. De zware stempelrijen bestaande uit halken van 30 cM. vierkant werden iti de lucht geslingerd en twee damwanden werden in hun vertikalen stand 5 M. vooruit en 2 M. omhoog verplaatst.

Nadat het stempelhout weder was verzameld en de verplaatste dampalen uitgetrokken waren, besloot men in den put in vier deelen te verdeelen en in elk van deze de fundamenten tot 4 M. onder laagwater te bouwen, om ze hooger op weder tot een geheel te vereenigen. Men hoopte op die wijze in liet bezwaar van de al te lange stempels tegemoet te komen. De damwanden en het kruis van dampalen, dat hierdoor noodig was, werden met behulp van een drijvende en twee staande stoomheien ingeslagen. Tevens werden de kistdamplanken van 10 M. lengte en 10 cM. dikte ingeheid en de stempeling tot 3 M. onder laagwater geplaatst, terwijl de put tot die hoogte met grond was gevuld, Om het binnenwaarts verzetten van de damwanden te beletten werd toen dadelijk met het heien van de fundeeringpalen begonnen, doch tegen dat deze op stuit kwamen, bleek het dat door de samenpersing van den grond de damwanden omhoog werden geheid. Dit maakte weder noodig dat ontgraven en heien van de

binnenpuien gelijken tred hield. In Januari 1883 waren 51 binnenpalen geheid en was de put tot G Al. onder laagwater ontgraven. Toen men in de volgende maand inet ontgraving en stempeling tot — 7.50 M. was gevorderd, bleek het dat de kruisdamwanden door het oppersen van den buitengrond, die zich een weg baande onder de omringing, enkele centimeters waren gerezen, waardoor de put op nieuw werd bedreigd. Eenige tegendruk werd aangebracht door hem tot — 5.20 M. met water te vullen en om het oprijzen van de kruiswanden tegen te gaan werden op acht plaatsen ankerkettingen aangebracht, die beneden aan de binnenpalen werden bevestigd en door wartelmoeren ter weerszijden sterk werden gespannen. Men besloot verder eenige van de nog niet geheide binnenpalen te vervangen door ijzeren schroefpalen en vak voor vak tot den onderkant van de onderste stempeling (— 0.20 M.) dadelijk beton te storten. De ijzeren palen werden gebruikt om geen trillingen te veroorzaken bij het plaatsen en om den grond niet te veel samen te drukken. Zij werden met een stoomhei van Appleby ingedraaid, die daartoe op een reep werkte, welke om de spaken van den radkrans was geslagen.

De oppervlakte van den put was slechts 100 M².; daarin zijn aangebracht 9G pitch pine draagpalen van 16 M. lengte, zwaar 30 X 30 cM. met een stuit van 4 cM. in de laatste 30 slagen met een blok van 100 KG. en 4 M. valhoogte en verder 33 ijzeren schroefpalen van 12.5 cM. middellijn met bladen van 0.00 M. Deze laatsten zijn met een gegoten muls afgedekt om het draagvlak te vermeerderen. De put werd met liandbaggerbeugels op diepte gebracht en de betonstorting geschiedde onder water. Het beton werd daartoe na de bereiding in bakken tol op den werkvloer nedergelaten en vervolgens in kokers gestort, die tot op den bodem reikten. De eerste laag werd aangebracht tot aan de onderste stempelrij, die gekapt en verwijderd werd; de tweede tot op het peil van de middelste stempels, die eveneens werden weggeruimd en toen ook de kruiswanden tot op die hoogte afgebroken; de derde laag reikte tol 2 M. onder peil, op welke hoogte de granietblokken, waarop de fundatie van den koningsstijlrust, werden gesteld. Toen dit was geschied, waren de aan den bouw verbonden bezwaren als overwonnen te beschouwen. Nadat de beide onderste kegelwanden van de kraan waren gesteld, werd de betonstorting nog 25 cM. verhoogd en daarop een metselwerk van trachiet en waalinoppen aangebracht tot aan de laatste stempeling, die nu ook verwijderd kon worden. Terwijl men in de fabriek bezig was met het ineenklinken van

het bovendeele der kraan werd in October 1883 de kistdam weggebroken en was het werktuig in liet laatst van dat jaar voor liet gebruik gereed.

IX. 13 e b a g g e r a r b e i d.

§ 45. Voorbereidende werkzaamheden.

Bij het begin van den havenbouw werden in de eerste plaats de zoogenaamde wester- en zuidergracht uit de hand ontgraven en bezigde men de specie voor liet dempen van vischvijvers. Vervolgens werd de dokput begonnen om daarin het te verwachten cilinderdok te monteeren. Deze ontgraving geschiedde met behulp van bemaling tot 1.75 M. onder laagwater uit de hand.

In April 1878 had men ongeveer 9000 M³. uit de toekomstige binnenhaven ontgraven en de specie in spoorbanen en vischvijvers verwerkt. Hiermede ging men de volgende maanden voort en verkreeg zoodoende grond voor de ophooging van het emplacement der toekomstige hangars.

Ondertusschen waren ook eenige baggermolens in werking gekomen. Ue //Java// en de kleine molens //Soenthar// en //Tjilintjing// baanden zich een weg naar het scheepvaartkanaal en waren in het belang daarvan werkzaam, terwijl de voorwerker //Sumatra// eene geul maakte naar den dokput en met het binnenbassin werd begonnen door alvast een vluchthaven daarin uit te baggeren. In October 1878 lag laatstgenoemd vaartuig reeds in 4 M. waterdiepte te werken ter plaatse, waar weinige weken nog booinen groeiden.

Het graafwerk in de binnenhaven ging slechts langzaam vooruit, omdat de koelies meestal elders meer noodig waren doch het werd toch geleidelijk van zuid naar noord tot 2.50 M. onder peil voortgezet om den baggerarbeid tegemoet te komen. Zoodra de molens in Aideeling ü hun taak verricht hadden konden deze achter in de binnenhaven beginnen en de taak van de gravers overnemen.

§ 40. Grondverzet.

Op 1^o. Januari 1880 was de stand van het graaf- en baggerwerk als volgt:

Ontgraven in de binnenhaven . . .	95 007 M ³ .
Gebaggerd // // ' door de:	
//Sumatra// . . .	131 017 M ³ .
//Celebes//. . .	10 993 //
//Uorneo// . . .	09 138 "
//Priok// . . .	1 495 //
—	218 G43 //

Overgebracht . . .	218 G43 M ³ .
Gebaggerd in de buitenhaven door de:	
//Bataviav. . . .	188 703 M\
//Priok//	122 097 //
//Gelebesv. . . .	48 912 //
//Borneo"	3 0G3 //
	3G2 775 //

Bovendien was door de "Uorneo* op de bank van de Tjilintjing nog gebaggerd . 12 520 // zoodat het totale grondverzet op dien datum bedroeg G59 605 M³.

Dikwijls had men mot moeilijkheden te kampen. In October 1879 bijvoorbeeld ontmoette de //Borneo" in de binnenhaven zulke groote stukken koraal, dat zij de ladderwell niet konden passeeren. Een enkele maal, zooals in Mei te voren, viel door liet breken van schalmen de gelieele emmerketting in zee. liet opvisschen van zulk een lichaam, van 44 ton zwaarte, vereischte veel inspanning.

In liet begin van 1880 was de "Borneo" in de binnenhaven tot het zuidelijk gedeelte doorgedrongen, zoodat in Maart de watergemeenschap binnen door tusschen Batavia en Priok was tot stand gebracht.

Ook het werk in de buitenhaven vorderde goed en men was daar met de //Batavia// en //Priok" zoover gereed als de diepte van tasting dezer molens toeliet. De eerlang uit Nederland verwachte groote molen "Merak" was bestemd om aldaar de laatste snede weg te nemen en de diepte van 8.50 M. onder LW. te bereiken.

Dat in 1880 de resultaten van het baggerwerk niet onbevredigend waren, kan blijken uit de volgende cijfers, getrokken uit het verslag over December. Aan het einde dier maand waren verzet door de. "Batavia" 409 904 M³., "Priok" 312215 M\, //Sumatra// 132 415 M³., //Borneo// 148 705 M³., / Java" 114 793 M³. en "Celebes" 108 090 M³., of te zatten 1226128 M³., uitmakende met het vorig grondverzet een totaal van 1885 733 M³.

Voor de volledigheid volyen hier ook de cijfers voor 1881 en 1882:

1 8 8 1.			
«Merak»	in 199	dagen	375 475 M>.
«Batavia»	» 242	»	352 5-20 v
«Priok»	» 248'	h	» 327 775 »
«Java»	» 270'	It	» 130 838 »
a Celebes»	» 244	b	» 343 43 »
ii Uorneo».	» 202	»	» 78 221 »
«Sumatra»	» 207	p	» 111 258 »
«Tjilintjing»	110	»	» 115 1G »

Te zanen . . . 1 427 945 M>.
 waarvan 905844 M¹. uit de buiten-
 en 522102 » uit de binnenhaven.

1 8 8 2.

«Merak»	in 282 dagen	255 920 M ³ .
«Batavia»	» 244 »	270 208 » "
«Priok»	» 270 »	489 050 »
aJava»	» 3 0 »	10 200 »
«Celebes...	» 148 »	32 710 .
«Borneo»	» 282 »	74 096 »
«Sumatra»	» 156 »	72 305 »

Tezamen 905 215 M³.

waarvan 350 930 iM³. uit de buiten-
en 554 279 * uit de binnenhaven.

Voegt men de vermelde cijfers bijeen dan komt men tot een totaal grondverzet van bijna 4.} millioen M³. Het voorname baggerwerk was toen afgeloopen. Wel vindt men over 1883 nog een kubiek van 445 479 M³. vermeld, doch hiervan is slechts 135 336 uit de buiten- en 20 280 uit de binnenhaven afkomstig, het overige is verdeeld over bijkomende werken als steenkolenhaven, dokbassin, scheepvaartkanaal, Tjiliwong en westergracht. Op de bijgevoegde kaartjes (plaat 10) is voor verschillende perioden van den havenbouw de voortgang van de onderdeelen geschetst en ziet men onder anderen ook de geleidelijke toeneming van het watervlak van de binnenhaven.

§ 47. Premies en kosten.

Dat er over het algemeen flink met de molens is gewerkt, kan zeker ook worden toegeschreven aan den maatregel om voor elk een vaste maandeijksche taak te bepalen en voor eiken M³., die ineer bleek uitgelverd te zijn, een premie te betalen, die onder de bemanning van de baggermolens en van de transportvaartuigen naar billijkheid werd verdeeld. Aanvankelijk was die taak voor de 1ste soort molens buiten 22 500 M³., binnen 30 000 M³., voor de 2de soort 10 000 M³. en de bijbetaling *f* 0.20 per M³. Later zijn de taakcijfers verhoogd en is de premie tot *f* 0.10 a *f* 0.15 verminderd, omdat toen het baggeren gemakkelijker werd, terwijl bij het moeilijke koraalbaggeren weder afzonderlijke regelingen werden gemaakt.

De algemeene statistiek, die aangehouden werd, geeft gelegenheid om na te gaan wat het grondverzet, alle uitgaven medegerekend, heeft gekost:

A. binnenhaven:

over 1878—81 / Baggerwerk	<i>f</i> 516 038.33 ^s
Ongelden	» 24 520.29 ⁵
t Depreciatie.	» 217 909.79
Over te brengen	<i>f</i> 759 128.42

Overgebracht	<i>f</i> 759 128.42
over 1878—81 Transportkosten	» 331 417.24
Ongelden	» 132 338.06 [*]
Depreciatie.	» 229 186.49 ⁸
Totaal voor ongeveer 1 100 000 M ³	<i>f</i> 332 970.22
	of <i>f</i> 1.21 per M ³ .
over 1882/83 Baggerwerk, enz. <i>f</i> 518 754.49	
Ongelden	» 44 426.50
Depreciatie	» 233 079.84 ⁵
Totaal voor ongeveer 575 000 M ³	» 796 860.83 ⁵
	of <i>f</i> 1.38 ⁵ per M ³ .
Tc zamen	<i>f</i> 2 129 831 05 ⁵

B. Buitenhaven:

over 1879—81 Baggerwerk	<i>f</i> 519 131.52«
I Ongelden	» 24380.16 [*]
(Depreciatie	» 337 274.40 ⁵
/Transportkosten. » 447 170.10	
Ongelden	» 16349.51
(Depreciatie.	» 272 198.76
Totaal voor ongeveer 2 175 000 M ³	<i>f</i> 1 616 510.46 ⁵
	of <i>f</i> 0.744 per M ³ .
over 1882/83 486 272 M ³ . inclusief transport,	
ongelden, depreciatie, enz.	292 832.40
	of 0.602 per M ³ .
Tc zamen	<i>f</i> 1 909 342.80 ⁶

Zooals blijkt, vormt de depreciatie van het materieel een belangrijken factor en wel 50 a 60 ten honderd van de directe uitgaven,

X. De gemeenschap van de nieuwe haven met de oude stad Batavia.

§ 48. Algemeen plan.

Aanvankelijk meende men de buitenlandsche gemeenschap te water tusschen Batavia en Priok te verkrijgen door zooveel mogelijk gebruik te maken van de tusschen die plaatsen reeds aanwezige waterwegen. Dooidereeds aangeslibde Antjolsche vaart en de zoogenaamde Vinkevaart (plaat 13) van Antjol naar Priok te volgen, welke laatste een vrij voldoende diepte bezat, kwam men in de soengei Tiram, die uitgediept en met de haven in gemeenschap gebracht moest worden (*).

Bij de uitvoering echter heeft men van deze, wegens

(* Zie de meergenoemde verhandeling van den heer M. J. Schram in don jaargang 1870/77 van het Tijdschrift der Afdeling Nederlandsch Indie, blz. 23.

de vele bochten, gebrekkige oplossing afgezien en een geheel nieuw kanaal van ongeveer 25 M. breedte op den waterspiegel gegraven, dat aan de noordzijde van een jaagpad is voorzien en over het grootste gedeelte evenwijdig loopt aan de bezuiden er van aangelegden rij- en spoorwegen. (Zie het normaalprofiel plaat 13.)

Het kanaal is in open gemeenschap met de westeren de zuidergracht te Priok, alsmede met de groote rivier te Batavia even bovenstreams van de plaats, waar het oude havenkanaal bij de Uitkijk door een darn van de groote rivier is afgescheiden. De geheele lengte van de groote rivier af tot aan de zuidergracht te Priok is 8.0 KM.

De genoemde werken vormden, zooals reeds vermeld is, de tweede van de drie afdelingen, waarin de havenbouw aanvankelijk was gesplitst.

§ 49. *Uitvoering van Afdeling II.*

In het begin was het oude Heemradenplein te Batavia het uitgangspunt en hoofdkwartier, waar reeds in September 1877 een atelier en locomotieven-remise voltooid werden, liet maken van den spoorweg was namelijk het meest dringend, daar eerst na het in gebruik stellen daarvan het tijdroovend vervoer over zee gestaakt kon worden. Over de te passeeren waterlopen en rivieren werden tijdelijke houten spoorwegbruggen gelegd. De ballast voor de baan werd met prauwen langs de daarvoor gegraven bennsloot en ook per rail van Priok aangevoerd, terwijl het spoorleggen van het Heemradenplein uit spoedig aanving, doch aanvankelijk door gemis aan geoefend volk veel bezwaren ondervond.

Daar men niet zeker was van de tijdige aankomst van het benodigde rollend materieel, werd het noodig geacht tegelijk te zorgen voor eene spoedige watergemeenschap tusschen Antjol en Priok, waartoe in het kanaalgedeelte tusschen de soengei's Tiram en Bamboe werd begonnen, waarbij men echter op veel koraalbeddingen stuitte.

liet graafwerk, dat aanvankelijk ongeveer 00000 M³. per maand opleverde, daalde in den westmoesson 1877/78 tot een veel lager cijfer wegens de weersgesteldheid en het verminderd aantal koelies, dat uitkwam. In Juni 1878 hadden de baggermolens //Java// en //Tjiintjing// zich een weg gebaad door de bank, welke vóór de monding van de soengei Bamboe lag en alle schepen konden nu in de Vinkvaart gebracht worden, waardoor het grondverzet in deze afdeling, dat in het geheel lot dusver ongeveer 300 000 M\ had bedragen,

een nieuwe vlucht zou nemen. De werkwijze werd zoo geregeld, dat de kleine molen //Tjiintjing// vóór-baggerde en de //Java// volgde. Weldra werd echter tegenspoed ondervonden. De //Java// brak haar benedentuielaar en beosten Antjol vond men over 400 M. lengte zooveel koraal, dat dit met dynamiet moest worden losgewerkt. Men ging toen voor met de kleine baggermolens de //Tjiintjing// en de //Soentar// die elk ongeveer 100 M³. daags oprachten. Deze specie werd aanvankelijk gebezigd om eenige krekten te vullen doch moest later naar zee worden gesleept, hetgeen nog al oponthoud gaf.

In October was de //Java// weder gereed en voorzien van een couloir om de specie direct op den wal te lossen. Deze toestel, lang 25 M. en onder 1/8 helling opgesteld, werkte vrij bevredigend. In 15 werkdagen bracht de //Java// op die wijze ongeveer 8300 M\ op.

Hoewel in den nu volgenden westmoesson het baggeren met meer of minder succes werd voortgezet, het ontgraven uit de hand, voor zooveel nodig met behulp van bemaling van de uit te diepen kanaalvakken, werd daarom niet gestaakt, liet grondverzet, dat op die wijze in October en November ongeveer 40.000 M³. 's maands bedroeg, daalde in Februari 1879 tot ruim 13000 AP. Zoodra de regens verminderden en men de beschikking kreeg over betere bemalingswerktuigen, nam liet weder toe. In Mei werd onder anderen te Pekapoeran eene centrifugaalpompe opgesteld, die een afgesloten kanaalvak van ongeveer 1000 M. lengte, tusschen thie plaats en Antjol, droog hield.

Het baggeren met een couloir schijnt op den duur niet voldaan te hebben en eene proef om de specie niet een centrifugaalpompe door ijzeren buizen weg te persen mislukte eveneens, door gebrek aan eene geschikte overbrengende beweging.

De uitgravingen in den droge hadden ten gevolge dat er vele verzakkingen in jaagpad, rijweg en spoorbaan ontstonden.

In Augustus 1879 wordt vermeld dat in de nabijheid van Pekapoeran, waar de bodem reeds tot — 2.50 M. ontgraven was, de ondergrond hier en daar tot op peil werd opgeperst. Bij enkele verzakkingen werd de voet van het talud beheid, bij andere hoopte men ze tot staan te brengen als het water eenmaal ingelaten was.

In October was het kanaalvak Heemradenplein-Pekapoeran, dat eveneens bemalen werd, tot op — 1.50 gebracht, terwijl het volgende reeds geheel op diepte was tot aan Antjol, maar voorbij die plaats kampte men nog steeds met de koraalbanken, waarop het volk zelfs tegen verhoogd loon niet gaarne werkte, omdat

de scherpe kanten voetwonden veroorzaakten, die aanleiding gaven tot slepende ongesteldheden.

Nadat men in den westmoesson 1879—1880 nog dikwijls met regen en gebrek aan volk had gesukkeld, werd toch in 1880 het kanaal met de bijbehorende wegen en bruggen voltooid, zoodat deze afdeeling in December kon worden opgeheven en met afdeeling I. vereenigd.

§ 50. *in invloed van de doorsneden riviertjes op het kanaal*

het scheepvaartkanaal doorsnijdt drie riviertjes, de soengei's Antjol of Soenthar, Tiram en Bamboe, die alle in hoofdzaak het water afvoeren van de bezuiden het kanaal gelegen rawah's (moerassen). De twee laatstgenoemde staan bovendien onder den invloed van het getij en verleenen bij vloed toegang aan het buitenwater naar de rawahs, dat bij eb terugvloeit en bij hooge getijden tot vrij krachtige stroomingen aanleiding geeft. Deze riviertjes brengen alle nagenoeg zuiver water op het kanaal, daar het bovenwater in de rawah's tijd gehad heeft om te bezinken. Tegenover of nabij de plaatsen, waar zij in het kanaal uitmondten, vinden zij afvoer naar zee, langs min of meer kronkelende waterwegen. Zij hebben zoo min op het kanaal als op de haven een ongunstigen invloed. Integendeel wordt de waterverversching er door bevorderd.

Dit kan van de Tjiliwong niet worden gezegd en toen in 1881 de verbinding van deze rivier met het kanaal plaats vond, waren de gevolgen voor dit laatste niet gunstig. De Tjiliwong verkreeg door het groote verschil in diepte eene krachtige uitmondning voor haar opperwater, en eene belangrijke opslibbing van liet kanaal was daarvan het gevolg. Daar de prauwvaart echter geen belang bleek te hebben bij de aanvankelijk aangenomen vrij groote diepte van 2.50 M. onder laagwater, heeft men zich in het vervolg tevreden gesteld met — 1.50 M. en wordt de meerdere slib door periodiek baggeren verwijderd. Dit geldt echter voornamelijk het gedeelte tusschen Batavia en Bandan. Verder op is slechts eens tot voorbij l'ekapoeran gebaggerd <0 benedenwaarts na de voltooiing slechts bij het kruispunt van zuider- en westergracht.

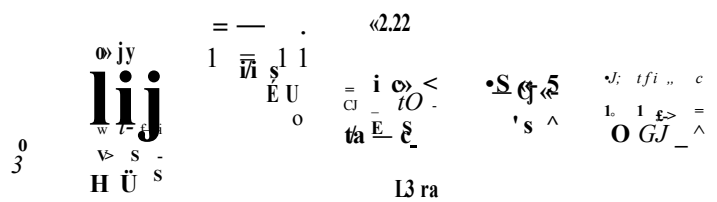
Eene andere moeilijkheid leverde de kruising van het scheepvaartkanaal met het nieuwe Goenoeng-Sahariekanaal op, die op ongeveer 2300 M., van de groote rivier afgerekend, moest plaats hebben. Bijna gelijktijdig met de quaistie der havenverbetering van Batavia was namelijk het bezwaar opgekomen, dat de bovenstad

bij hooge standen van de Tjiliwong aan overstroming was blootgesteld. Zonder in bijzonderheden te treden omtrent de daarvoor vereischte werken, zij slechts vermeld, dat men eene verlaging van den waterspiegel der rivier trachtte te bereiken door van een zeker punt een afleidingskanaal direct naar zee te graven, welk kanaal van de rivier was afgesloten door eene sluis, die bij bijzonder hooge standen kon worden geopend. Deze sluis, gelegen aan het noordelijk uiteinde van de buurt Goenoeng-Saharie, was geheel onafhankelijk van het door den gewestelijken waterstaatsdienst ontworpen havenontwerp en de richting van het kanaal was aldus bepaald om bij aftapping op een voldoende hoog punt, toch eene betrekkelijk geringe lengte te verkrijgen.

Toen het scheepvaartkanaal onderhanden was, werd ook het Goenoeng-Sahariekanaal begonnen. Op het kruispunt werden in de drie wegen langs eerstgenoemd kanaal even zoovele bruggen gelegd, terwijl in den bovenmond van het benedenpand van het laatstgenoemde een drempel werd aangebracht, om te voorkomen dat liet water bij lage standen zich uit het scheepvaartkanaal langs dat benedenpand in zee ontlastte.

Toen de sluis was gebouwd, bestond er eene groote vrees dat de opslibbing van het scheepvaartkanaal door het openstellen er van schrikbarend zou toenemen en dat de snelle stroom in het afleidingskanaal de vaart op het kruispunt zou belemmeren.

Overzicht van het baggerwerk in liet scheepvaartkanaal na de voltooiing.



	M ⁸ .	M ³ .	M ³ .	M ³ .	M ³ .
1883	9 02i	—	—	—	7 388
1884	22 314	—	—	1 349	—
1885	7 004	—	—	9 505	—
1880	11 540	—	—	—	—
1887	1-2 210	—	—	0 530	—
1888	23 700	—	—	2 389	—
1889	0010	—	-28 050	—	—
1890	—	—	—	—	—
1891	41 800		—	—	—

Eene heftige polemiek werd in die dagen over dat vraagstuk gevoerd en er is een geruime tijd verlopen, waarin de sluis, ook als zij voor de afwatering belangrijke diensten had kunnen bewijzen, gesloten bleef. Later toen de gemoederen op dit punt meer tot rust waren gekomen, heeft men zoo noodig met de sluis i gewerkt en zich de opslibbing getroost, die door middel } van baggerarbeid wordt weggenomen. Welke betekenis I die baggerarbeid ongeveer heeft en dat men ook in i dit opzicht te pessimistisch gestemd was, moge blijken uit | de vorenstaande opgave van de in het kanaal opgebag- I gerde hoeveelheden gedurende de jaren 1883 tot 1891. !

Over liet geheel is er alleen een vrij sterke stroom van de stad naar de binnenhaven als bandjir in de Tjiliwong samenvalt met ebstanden in de haven en de opslibbing van het zuidelijk deel hiervan is dan niet onbelangrijk. Als raaidde om deze te Voorkomen is er wel eens sprake van het afsluiten der zuidergracht aan de havenzijde, omdat door het drukke spoorwegverkeer de draaibruggen aldaar over dag toch niet geopend kunnen worden. De slib zou dan door de westergracht in het ondiepe gedeelte van de buitenhaven terecht komen. Ook zou men de slib kunnen weren door het aanleggen van schutsluizen in het scheepvaartkanaal. De bezwaren, die de scheepvaart daardoor zou onder- vinden, benevens de kosten van aanleg en onderhoud, wegen echter zeker niet op tegen de kosten van het op diepte houden.

§ 51. De bruggen.

Nadat men, zooals vermeld is, door het aanleggen van eene tijdelijk spoorbaan, voorzien van bruggen van pitch pine hout, zoo spoedig mogelijk in de gemeenschap met Priok had voorzien, werden ook de permanente werken onder handen genomen. Deze bestonden uit een draaibrug voor gewoon verkeer over het verbindingskanaal te Batavia en den weg naar de Kleine Booin, een dito bij kampong Bandan, een spoorwegbrug, die later is weggebroken, in den toen bestaanden spoorweg naar de Kleine Boom, een draaibrug voor gewoon verkeer over de zuidergracht en een smalle zoodanige brug over de westergracht, alsmede een dergelijke voor spoorwegverkeer over eerstgenoemde gracht en eindelijk vaste bruggen in den spoorweg, den rijweg en het jaagpad ter plaatse waar het scheepvaartkanaal door waterlopen gesneden wordt.

In het volgende overzicht zijn eenige bijzonderheden vermeld omtrent alle bruggen, die ten behoeve van de

havenwerken gebouwd zijn. (De nummers komen ook voor op de kaart van plaat 13 en schetsen van de bruggen op plaat 14.)

I. *De spoorwegbrug over de Tjiliwong (figuur Iⁿ⁻¹)* even beoosten het station Batavia. Deze brug is voor enkel spoor en ligt vlak naast eene gelijksoortige brug, behorende aan de Nederlandsch-Indische spoorwegmaatschappij. De landhoofden rusten op eene beton-fundeering, besloten in eene vierkante omkisting van damplanken, die tot 0.50 M. boven peil (laagwater) reiken. Onder liet beton, dat vóór eene dikte van 1.50 en achter van ! 1 M. heeft, zijn in elk landhoofd 30 vierkant beslagen heipalen geplaatst, elk lang 10 M., zwaar 25 X 25 cM. liet muurwerk zelf is gemetseld van trachietsteen. De damkist is later tot — 0.10 M. afgezaagd.

De vrije overspanning bedraagt bij deze brug 20 M.; bovenkant spoorstaaf ligt 2.50 M. boven peil. De beide draagwanden zijn van den paraboolvorm, in de hartlijnen hoog 2.70 M. in het midden en verdeeld in velden met gekruiste diagonalen. De onder- en bovenranden bestaan uit geconstrueerde I-liggers op hun plat, breed tusschen de buitenvlakken der flenzen 0.29 M., verbonden door vertikalen van dezelfde constructie met eene vrije breedte van 4.05 M. tusschen de binnenvlakken der draagwanden. Verder zijn dwarsdragers van I-vorm aangebracht, hoog 0.44 M. en onder de spoorstaven lanjssliggers, hoog 0.31 M., die in verband met de spoorwijdte 1.145 3l. hart op hart liggen. De brug is j voorzien van ééne vaste oplegging en één losse op drie stalen rollen van 0.12 M. middellijn. Met inbegrip van ongelden en depreciatie zijn de kosten geweest f 30 092.

II. *De draaibrug voor en/cel spoor Ie Bandan*, gelegen in den zijtak van de baan der Nederlandsch-Indische spoor- wegmaatschappij naar de Kleine Boom. Deze brug heeft f 33 867 gekost, doch is opgebroken toen genoemde zijtak, wegens het ingebruikstellen van de haven te Priok, niet meer noodig was. De onderbouw is van hetzelfde type als die van de andere draaibruggen over het ! kanaal; de bovenbouw is later benuttigd voor eene ! draaibrug over het havenkanaal te Samarang.

III. *De draaibrug voor gewoon verkeer over het verbindingskanaal.* Daar deze brug in den rijweg ligt van het Stadhuisplein naar de Kleine Boom bezuiden de werk- plaatsen van de Nederlandsch-Indische tramwegmaat- j schappij moest zij niet alleen voor gewoon verkeer, I maar ook voor tramspoor zijn ingericht en verkreeg eene ! breedte tusschen de leuning van 5.66 M. Het dek is

aan de westzijde bevloerd met blokjes kopscli hout en draagt aan de oostzijde het spoor van 1.188 M. Zooals uit den plattegrond en den opstand (figuur 2^a-b) te zien is heeft de brug twee gelijke openingen van 8.25 M. dagwijdte en aan de zuidzijde eene met vaste liggers overspannen opening van 3.50 M. voor kleine schuitjes. In verband met die indeeling zijn er twee landhoofderi met rechthoekig geplaatste vleugels en daartusschen een draaipenant en een penant voor oplegging.

De landhoofden worden gedragen door eene betonlaag op palen, welke geheel met damplanken is ornmanteld. Deze planken reiken tot peil, de bovenkant van het beton tot — 1, de onderkant tot — 2.50 M. met 0.50 M. koraalgruis er onder, terwijl de punt van de palen ligt op — 8.80 en van de planken op — 5.20 M.

het draaipenant is op de waterlijn 3.50 M. dik en aan weerskanten met halve cirkels afgerond. Het rust eveneens op een door eene zeshoekige damkist omsloten betonlaag, die echter 0.50 M. dieper reikt dan bij de landhoofden, welke meerdere diepte ook voordedraagpalen en damplanken is aangehouden; het vaste penant is daarentegen iets ligter gefundeerd, dan op de betonlaag, 1.70 en op de waterlijn 1.50 M. breed.

De bevestiging van den spilhouder geschiedt op de gewone wijze en de bovenbouw levert evenmin iets eigenaardigs op. De kosten van deze brug, berekend als boven, waren f 52 057.

IV. *De draaibrug voor gewoon verkeer over liet kanaal bij Dandan.* Deze brug, een weinig bewesten de sub II bedoelde gelegen, heeft zeer veel overeenkomst met de vorige, doch de breedte tusschen de leuning is slechts 4.00 M. en het rijvlak ligt ongeveer 75 cM. hooger boven peil. Men heeft er een dunnere betonlundeering gemaakt en het metselwerk dieper aangelegd. De grond schijnt hier beter te zijn geweest, want de draagpalen komen op eenigszins grooteren ouderlingen afstand voor; daarentegen is het beton in de damkist niet aangebracht volgens het beloop der vleugels, maar vormt een rechthoek, die het geheele muurwerk omsluit. De prijs is, alles inbegrepen, niet veel geringer, namelijk f 51 158.

V. *De spoorwegbrug over hel Gocnoeng Siharic-kanaal, nabij Pekapocran,* heeft twee openingen, elk van 20 M. vrije spanning (figuur 3^a-^b). De bovenbouw voor dubbel spoor, met evenwijdige onder- en bovenranden bestaat uit velden van 2.10 M. theoretische lengte en even zooveel hoogte, met enkelvoudig stelsel getrokken diagonalen, in de beide middenopeningen gekruist. De randen van de beide hoofdliggers liebbu-

den bakvorm, dwars- en langsdragers zijn volwandig geconstrueerde **Higgers**.

Elke overspanning heeft een vaste en een losse oplegging, de laatste op het middenpenant. Kop staaf ligt bij deze brug op -f- 3.09 M. en de onderzijde van den onderrand op 4- 2.79 M.

De landhoofden zijn gemetseld van gebroken trachiet, waarvan de aanleg op 0.45 M. beneden peil rust op eene laag beton, reikende tot — 3 M. en rustende op draagpalen.

Daar men vermoedelijk in het onzekere verkeerde omtrent den stroom, die bij het kruispunt der beide kanalen zou kunnen heerschen, heeft men de »instorting der landhoofden door uitschuring of achterloopsheid trachten te voorkomen door de einden der rechthoekig zwaaiende vleugels weder door een uiuur te verbinden. Het middenpenant heeft een dikte van 1.50 M. en in verband met de breedte van den bovenbouw, die ruim 8 M. tusschen de assen der hoofdliggers bedraagt, is de lengte tusschen de toppen der afrondingen 10 M. Deze brug kostte in het geheel f 90 267, de inschrijvingen inbegrepen.

VI. *Drug voor gewoon verkeer over hel Gocnoeng Saharic-kanaal* (figuur 4«—^c). Deze brug, die in den rijweg iets benoorden de vorige ligt, bestaat uit twee landhoofden, welke op 41.50 M. wijdte in den dag van elkander staan. Deze tusschenruimte is verdeeld in zes openingen door middel van schroefpaaljukken, die 7 M. hart op hart staan. In verband met de dekbreedte van 7 M. tusschen de leuning zijn de landhoofden 8 M. lang; de rechthoekig daarop geplaatste vleugels 7.50 M. De muren rusten weder over hunne geheele ontwikkelde lengte op eene betonlaag met draagpalen, reikende van — 0.41 tot — 3 AJ. en breed tusschen de damwanden 1.72M. Het rijvlak van de brug ligt in het midden op + 3.28 M. met 0.10 M. Ionrondte en rust op 7 stuks ijzeren liggers, die boven de jukken aan ijzeren juksloven zijn vastgebout, welke laatste rusten op de mutsen van het viertal gewone schroefpalen, vertikaal ingedraaid en tot op laagwater door gekruiste trekstangen gekoppeld, die samen een juk uitmaken. Deze brug wordt berekend op f 50 954.

VII. *Drug over lief Gocnoeng Saharic-kanaal in liet jaagpad* (figuur 7«—Tegenover de beide voorgaanden ligt aan de noordzijde van het Scheepvaartkanaal eene brug van dezelfde soort als n°. VI in het jaagpad. Daar dit hier ook nog voor gewoon verkeer dient, is de breedte tusschen de leuning 4.00 M. Er zijn geen

gemetselde landhoofden, maar de einden rusten ook op schroefpaaljukken, terwijl de taluds, die onder eene helling van 2 op 1 zijn gehouden, tot op 1 M. hoven peil inel steen zijn bekleed. Daardoor heeft deze brug 9 openingen, elk van 7 M. Het midden van het rijvlak ligt op + 3.244 M. Elk van de jukken bestaat uit drie palen, boven water door een dwarsverband en hellende trekstangen gekoppeld, liet enkel planken dek rust op ijzeren liggers, hoog 0.30 M., die tegen de juksloven zijn bevestigd. De kosten beliepen f 33 370.

De overige bruggen in den spoorweg, den rijwegen het jaagpad, komen wat type betreft, geheel overeen met de beschrevene. Volledigheidshalve worden zij hier vermeld met de kosten, volgens de aangehouden statistiek.

VIII. *Spoorwegbrug over de Soenlliar (Antjol)*, wijd in den dag 27.50 M. Bovenbouw met evenwijdige randen, bestaande uit tien velden van 2.90 M. breedte en hoogte, op de hartlijnen gemeten. Kosten f 44 815. (Figuur 6—^A.)

IX. *Idem over de soengei Tiram*, wijd in den dag 20 M.; bovenbouw gelijk aan die van n°. V. Kosten f 50 361.

X. *Idem over de soengei Bamboe*, gelijk aan IX. Kosten f 51 793.

XI. *Brug voor gewoon verkeer over de Soenlliar*. Bij deze brug is de wijdte tusschen de landhoofden van 27.50 M. door drie schroefpaaljukken in vier vakken verdeeld. De constructie stemt overeen met die van no. VI. liet dek ligt in het midden op + 3.08 M. Kosten f 31.617.

XII. *Als boven over de soengei Tiram*. De wijdte tusschen de landhoofden ad 20 M. is door twee schroefpaaljukken in drie vakken verdeeld. Het dek ligt in het midden op 4- 2.75 M. Kosten f 31 630.

XIII. *Als boven over de soengei Bamboe*. Gelijk aan XII. Kosten f 29 465.

XIV. *Brug in het jaagpad over de Soenlliar*. Daar het jaagpad hier geen verbindingsweg voor gewoon verkeer meer is, heeft deze brug slechts 2 33 M. breedte tusschen de leuning (zie profiel figuur 5^C). De landhoofden zijn ook hier door ijzeren schroefpaaljukken vervangen, waarbij de lengte in 5 openingen van 7 M. is verdeeld. Elk juk bevat twee palen met dwarsverband boven laagwater en gekruiste trekstangen. Het dek rust

op drie langsliggers en ligt op -f 2.91 M. Kosten f 14 920,

XV⁷. *Als boven over de soengei Tiram*. De constructie is dezelfde als van n°. XIV. Het dek ligt op -f 2.56 M. Kosten f 9880.

XVI. *Als boven over de soengei Bamboe*, geheel gelijk aan n°. XV. Kosten f 9303.

XVII. *Dubbele draaibrug voor dubbel spoor over de zuidgracht*. Deze brug heeft twee vrije openingen, elk van 9.45 M. wijdte en aan de noordzijde bovendien eene doorlaat als bij n°. III. Ook de onderbouw komt met die van deze laatste brug overeen. De landhoofden zijn lang 7.012 M., de vleugels 4.25 M. en het draaipenent is op den waterspiegel 3.50 M. dik. Bovenkant rail ligt op 2.623 M. boven peil. Het penent bij de overbrugde doorvaart is 1.70 M. dik, terwijl bij alle muren de bovenkant der betonlaag op — 1 M. ligt. De bovenbouw bestaat uit vier volwandige hoofdliggers onder de spoorstaven, die bij de spil 0.976 M. en bij de opzetting 0.51 M. hoog zijn. Zij liggen achtereenvolgens 1.145, 2.555 en 1.145 M. hart op hart; de boven- en onderflenzen zijn 0.15 M. breed.

De kosten zijn niet van die van de volgende brug gescheiden gehouden.

XVIII. *Draaibrug voor gewoon verkeer over de zuidergracht*. De openingen van deze brug zijn gelijk aan die van de vorige. De bovenbouw bestaat uit acht hoofdliggers, waarvan de uiterste 7 M. hart op hart liggen. Deze liggers zijn in het midden ongeveer 0.75 M. en aan de einden ongeveer 0.40 M. hoog, doch de hoogte neemt bij de inder buitenwaarts gelegene iets af om tonronde te verkrijgen. Te zatten met n°. XVII zijn voor de kosten f 120 850 afgeschreven.

XIX. *Draaibrug over de weslergracht ter verbinding van het jaagpad met het havenemplacement (figuur 5—^C)*. Deze heeft één gemetseld draaipenent en rust overigens op schroefpalen. De beide openingen van de draaibrug zijn elk 7.50 M. wijd, het penent is op den waterspiegel 2.75 M. dik en tusschen de toppen der afrondingen 3.33 M. lang. De opzetting geschiedt op eene plaat, die op consoles tegen een schroefpaaljuk is bevestigd en 0.55 M. vooruitsteekt. Aan de eene zijde is een vast bruggedeelte, van twee openingen, respectievelijk wijd 7 en 5 M., reikende over de met steen bezette taluds en aan de andere wordt het landhoofdjuk

van dat der oplegging door ééne brugopening van 7 M. gescheiden. Het enkel houten dek ligt 2 50 M. hoven peil. De leuningën zijn van hetzelfde type als bij de overige bruggen, het dwarsprofiel komt overeen met dat van de smalle bruggen in het jaaypad. De prijs was f 21 001).

Omtrent de draaibruggen valt in het algemeen te vermelden dat zij alle van remmingwerken van pitch pine voorzien zijn, wat echter, wegens de weinige duurzaamheid van deze houtsoort bij blootstelling aan de lucht, geen aanbeveling verdient.

Ten slotte kunnen onder n°. XX en XXI een tweetal bruggen worden vermeld, waarvan de eerste is gebouwd nabij kampong Baudan over eene oude afwatering, de Heemraden-rivier, liet is eene scheeve brug van 21 M. lengte en 2.25 M. breedte, op schroefpalen en steenen landhoolden, die f 0124 heeft gekost. De brug n°. XX ligt over de Tjilintjing aan het oosterboord der haven en heeft eene vrije spanning van 18 M. bij 3 M. breedte tusschen de draagwanden. Deze brug is van het bekende stelsel Eifel en kostte f 4288.

§ 52. *De verbindingswegen.*

Uit het op plaat 13 gegeven dwarsprofiel blijkt dat de normaaldoorsnede van de spoorbaan met de banketten en bermen eene breedte heeft van 10.50 M.; dan volgt eene sloot van 3.50 M. bovenbreedte en vervolgens de rijweg niet 15 M. kruin. Het jaagpad aan de overzijde is 6 M. breed.

Toen de rijweg genoegzaam was ingeklonken werd deze verhard met eene koraalbedding, bestaande uit materiaal, afkomstig van de ontgravingen en afgedekt met eene grindlaag. De baan werd gewalst en aan weerskanten werden schaduwboomen (djoar en assem) geplant.

Toen de bruggen gereed waren kon de definitieve spoorbaan in de plaats treden van het tol dusver gebezigde hulpspoor en sedert Juni 1880 was die baan geregeld in gebruik ten behoeve van den havenbouw in de maandverslagen zijn betreffende het toen plaats hebbend vervoer eenige cijfers opgegeven, waarbij moet worden in acht genomen dat dil bijna uitsluitend in het belang van het werk plaats vond. Zoo werden bijvoorbeeld in de inaad September 1880 52 371 reizigers en 3037 ton goederen overgebracht, terwijl in December deze getallen klommen lot 72 122 reizigers en 9680 ton goederen.

Op 2 November 1885 is de spoorweg van Batavia naar Tandjong Priok door den dienst der Staatsspoor-

wegen met inbegrip van liet rollend materieel, de gebouwen, enz. overgenomen voor f 1 259 615 en sedert geregeld voor het publiek verkeer in exploitatie gebracht.

Dat dit verkeer meer en meer toeneemt en belangrijk is, kan blijken uit de sedert dien tijd verkregen opbrengsten:

	Totaal.	Per dngkilometer.
1886	f 100 628	f 31.05
1887	// 127 135	// 39.23
1888	// 146 612	// 44.76
1889	// 164 012	// 50.20 ⁵
1890	// 181 927	// 55.70

Sedert het begin der dienstregeling loopen daags 18 treinen op en neder en sedert 1889 bovendien 4 avondtreinen.

De spoorwegcommunicatie laat nog veel te wenschen over, bij gemis aan een centraalstation te Batavia en eene doorgaande verbinding van Weltevreden met Priok, welke hoog noodige werken steeds afhankelijk blijven van de voorgenomen overname door den Staat van de lijn Batavia-Buitenzorg der Nederlandsch-Indische spoorwegmaatschappij.

XI. *De magazijnen, hangars en andere dienstgebouwen.*

§ 53. *Algemeen plan der hangars.*

Hoewel op de bestekteekening van de haven (plaat 4) reeds een zevental gebouwen bewesten den aan te leggen kaaimuur waren geteekend, behoorde het oprichten van hangars of opslagloodsen niet tot den eigenlijken havenbouw. De ontwerpen daarvoor werden gedurende de uitvoering van de haven voorbereid en afzonderlijk geautoriseerd.

Men stelde zich aanvankelijk voor, dat bij algeheele voltooiing van liet havenplan zeven opslagloodsen aanwezig zouden zijn, waarin de lading van aankomende schepen direct zou kunnen worden opgeslagen en aan het onderzoek der douane onderworpen. Moesten de goederen langer dan een vastgestelden tijd van kosteloozen opslag te Priok verblijven dan zouden zij worden overgebracht in even zoovele achter de opslagloodsen gelegen magazijnen, die als entrepots dienst konden doen. Deze laatste zouden om ruimte te winnen van twee verdiepingen zijn en de weg, dien de goederen van uit hel scheepsruim door de opslagloodsen en casu (juo de entrepots naar de consumenten hadden af te leggen, was daardoor lot een minimum lengte beperkt.

Volgens dit algemeene ontwerp zijn alle fundamenten, plinten, ankerbouten, enz. gereed gemaakt, doch aanvankelijk heeft men zich, wat den bovenbouw betreft, bepaald tot vier hangars, A, B, C en D (zie de situatie j figuur 1 van plaat 15) en achter die gemerkt A en B tot livec magazijnen, welke elk het middenblok vormden van een drietal, dat de geheele lengte van de hangar I er vóór zou innemen. Later zijn ook de ruimten E, V \ en G volgebouwd, doch volgens een afwijkend type.

§ 54. De hangars A, B, G en D en de magazijnen A en B.

Zooals uit figuur 2^l van plaat 15 te zien is, is de voorwand der hangars 10 77 M. van voorkant kaaimuur ^ verwijderd en daar de vloeren 0.80 INL hooger liggen | dan het bovenvlak daarvan en even hooge perrons of banketten ongeveer 2 M. builen de gebouwen uitsteken, blijft er langs den kaaimuur een weg over van 8.82 M. breedte, die geheel met Ghineesche graniettegels is be- vloerd en waarop aan de waterzijde een kraanspoor van 1.43G M. wijdte en aan de landzijde een gewoon spoor van 1.007 M. zijn aangebracht; de assen van beide sporen liggen 4.57 M. uit elkander. De stoomkranen, die op het kraanspoor loopen, kunnen met eene vlucht van G.71 M. juist boven de straks genoemde perrons reiken. Om den inslag van regen zooveel mogelijk te voorkomen en toch de beweging van de kranen niet te belemmeren, zijn opgewipte marquises langs de hangars aangebracht. Deze gebouwen zijn verder (figuur 1<— 13.510 M. breed, gemeten op de hartlijnen der wanden ; de vloer ligt 3.25 M. boven peil, de plafonds minstens | 5 M. boven den vloer en de nok reikt tot 11.45 M. boven peil.

Bij de magazijnen zoude de hangar lengte van 123 M. in drie gelijke deelen worden verdeeld en voor even zoo- ! vele magazijnen dienen, die door brandmuren en gangen van elkander werden gescheiden. De breedte der lokalen , is 17 M. Zij liggen op 4.057 M. van de hangars af; alles hart op hart van de wanden gemeten. Van den gang tusschen die gebouwen is door banketten van j 1 M. breedte aan weerskanten een gedeelte in beslag genomen; het overige dient voor enkel spoor, terwijl achter de magazijnen een dubbel spoor wordt aange- troffen. Al deze banen zijn met elkander in verband gebracht door draaischijven en stukken spoorlijn in de dwarste op de wegen , die de blokken vaneen scheiden. De vloer van de magazijnen ligt even hoog als die van de hangars; de verdiepinghoogte op den beganen grond en die boven is gelijk en bedraagt 5.10 M., terwijl de nok tot -b 19 M. reikt.

§ 55. Fundeering van de magazijnen en hangars.

Zooals blijkt uit de details (figuur 1^c) bestaan de fundamenten dezer geheel ijzeren gebouwen uit met- selwerk van koraalsteen en reikt de onderkant bij de magazijnen tot 0.50 en bij de hangars tot 1 M. boven peil. De kolommen rusten op neuten van 2.50 M. in het vierkant bij den aanleg en deze zijn langs den buitenomtrek door fundamentmuren van gelijke aanleg- breedte, maar mindere bovendikte vereenigd. Onder de tusschenwanden van de magazijnblokken geschiedt die vereeniging door bogen.

Bij de hangars A, B en G is de bestaande zandbodem tot 1.10 M. boven peil ontgraven en toen 10 cM. inge- stamp. Bij die gemerkt D, E en V is de onderkant der fundamenten even diep, doch heeft men eene zand- aanplemping van 0.50 M. en bij G zelfs van 0.75 M. diepte moeten aanbrengen.

Voor de noordelijkste magazijnen is evenals voor de overeenkomstige hangars van den ingeslampten bodem gebruik gemaakt; deze is ontgraven tot 4- 0.00 M. en ingestampt tot 0.50 M.

De fundeeringen der magazijnen D, E en F. werden ontgraven tot 0.50 M. onder peil, toen bet peil aan- geplempt was met zand en daarop eene (in de doorsnede, figuur 2^d aangegeven) doorgaande betonlaag aange- bracht, reikende tot -f- 1 M.

In Maart 1882 werd met het ontgraven van de fundee- deeringen een begin gemaakt en in Mei waren van blok A reeds de meeste neuten tot -f- 2.50 M. opge- trokken, alsmede het grootste gedeelte van de zware dubbele fundamenten der brandmuren van de entrepots.

Toen in het begin van 1883 de fundamenten van A, B en C nagenoeg gereed en die van I) onderhanden ! waren, terwijl van E de betonlaag gelegd werd en van E en G de ontgraving in gang was, ontstond, in ver- band met een toen algemeen heerschenden geest van bezuiniging, twijfel omtrent de wenschelijkheid 0111 al deze gebouwen reeds dadelijk op de onderhanden fun- j damenten op te richten en in afwachting van eene nadere beslissing hieromtrent werd de arbeid tot Juni 1884 gestaakt. Toen kon men de fundamenten van de hangars voortzetten en daar de stand der fondsen zich in het begin van 1885 gunstig liet aanzien, werden achtereenvolgens bijna alle fundamenten tot 0.80 M. boven den beganen grond gebracht en met zand aangevuld. De aldus gewonnen verhoogde terreinen werden, voor zoover er nog geen gebouwen op kwamen, gebezigd voor bergplaats van die zware lands materialen, welke in de open lucht bewaard mogen worden. Op G na

waren toen alle fundamenten gereed en in het laatst van 1885 werden de ijzeren geraamten van de hangars A, B, C en D van de midden magazijnblokken A en B op hun plaats gesteld en verder afgewerkt.

§ 5G. *De samenstelling van de magazijnen.*

Bij het ontwerpen van de magazijnen en entrepôts stond het denkbeeld op den voorgrond om ze zooveel mogelijk tegen brandgevaar te beschermen en, mocht onverhoopt een gedeelte door vuur worden aangetast, dit zooveel mogelijk van het overige te isoleeren.

De beschreven splitsing in drie deelen was daartoe noodig. Elk deel werd door een brandmuur begrensd, die 0.90 M. van den brandmuur van het volgende verwijderd zoude zijn. Overigens waren de wanden zoowel als het geheele gebouw van ijzer. Op plaat 15, figuur 1, is een eindgevel voorgesteld (die echter wegens de partiele uitvoering feitelijk niet bestaat); de voor- en achterwanden zijn van dezelfde constructie. Bovendien wordt elk magazijnlokaal door een ijzeren tusschenwand nog eens in twee deelen gesplitst.

Om aan de buitenwanden het uitslaan van brand te beletten, was gerekend op de in het XIVde hoofdstuk vermelde, doch onuitgevoerd gebleven hoogedruk-waterleiding. Door afsluiters, die buiten het gebouw in het plint toegankelijk zijn, te openen zou het water in de holle hoofd- en tusschenstijlen opstijgen, vervolgens door pijpgeleidingen in den steenen vloer der bovenverdieping deze tegen verhitting beschermen en eindelijk verder rijzen tot in eene breede goot, die boven het midden der plafonds is gelegen. Vandaar uit had het water gelegenheid zich over de plafonds uit te stortten, die daartoe buitenwaarts afbellend zijn gelegd. Toorts waren zij door opstaande ijzeren randen van boven in vakken verdeeld, waardoor er een zekere waterstand op gehandhaafd kon blijven, terwijl het overtollige water zijdelings in geperforeerde goten werd opgevangen, vanwaar uit het als een isoleerend watergordijn en langs de buitenvlakken der wanden moest afdruipeu om het overslaan van vlammen te beletten.

De hoofdstijlen, die in den buitenwand 4.133 M. hart op hart staan, hebben eene holle rechthoekige doorsnede, binnenwerks wijd 17½ bij 27½ cM. en bestaan uit façonnijzers, welke op vier plaatsen met buitenwaartsche flenzen aaneen zijn gebout. Om waterdicht te zijn werden deze flenzen geschaafd en verpakt.

De draagkolommen binnen het gebouw staan in de lengte op denzelfden afstand en in de breedte 4.25 M. hart op hart. Zij zijn rond en hol en hebben aan de

bovenzijde ijzeren consoles om meer draagvlak te geven aan de geklonken I-vormige vloerliggers, die elkander kruislings ontmoeten; de hoogte van deze bedraagt 0.3-5, de flensbreedte 0.20 M.

Met behulp van tusschenliggers en halfsteens gewelljes wordt de steenen vloer der bovenverdieping, die uit eene halfsteens rollaag bestaat, door deze liggers gedragen. Er is eene opening uitgespaard om met een handkraan voorwerpen van beneden op de eerste verdieping te hijschen.

De zijwanden bestaan uit ijzeren traliewerk en ijzeren jalousiën en de tusschenwanden in elk blok uit vlakke ijzeren platen tegen dito tusschenstijlen bevestigd. Het traliewerk is dubbel en bestaat aan de binnenzijde uit mazen, gevormd uit horizontale staven van plat ijzer (figuur 3), van 38 bij 9.5 ral., waarvan het einde een halven slag is omgezet en op de flenzen der stijlen is vastgebout, terwijl de verticale roeden gevormd worden door rondijzer van 10 mM., die door de platte ijzers zijn heen gestoken en aldus mazen van 11x11 cM. vormen.

Aan de voorzijde is tot op een derde van de hoogte der benedenlokalen vóór het traliewerk een halfsteensmuur gemetseld; daarboven zijn over een derde van de hoogte ijzeren jalousiën aangebracht, die gevat zijn tusschen T-ijzers, welke den wand verder in tusschenvakken verdeden. Het laatste derde gedeelte is voorzien van ijzergaas, bestaande uit draad van 2 mM., dat mazen van ongeveer 1.5 cM. in het vierkant vormt. Op de bovenverdieping zijn de wanden eveneens van gaas en jalousiën voorzien.

Het plafond bestaat uit vlakke gegalvaniseerd ijzeren platen van 0.8 mM. dikte, die tegen hoekijzers zijn vastgemaakt, welke op 0.689 M. afstand liggen en op hunne beurt bevestigd zijn aan de X-vormige plafondhangers, welke in de lengte van het gebouw langs de knooppunten der kaspanten doorloopen. Evenwijdig aan deze laatste loopen de gemelde strooken van gegalvaniseerd plaatijzer van 6 cM. hoogte om het water te stuwen.

De inrichting van de kaspanten is uit de afbeelding te zien; de bedekking geschiedt met Echtsche pannen. Rondom de bovenverdieping loopt een bordes op consoles. Bij elk blok is dit bordes aan de buitenzijde door een ijzeren trap toegankelijk. Daar de gebouwde blokken middengedeelten zijn, worden zij niet door den in figuur 1 voorgestelden eindgevel, maar door een brandmuur begrensd, terwijl de aangrenzende brandmuur tot verdieping-hoogte is opgemetseld en aan die zijde het bordes helpt dragen. Bij de liften is het bordes, dat boven het

spoor tusschen de magazijnen en hangars uitsteekt, er op ingericht om door het buitenwaarts zwaaien van de handkranen ook goederen direct uit waggons te kunnen ophijschen. Het afdak is aldaar tot bij de hangars doorgetrokken en het middenspoor is op verdieping-hoogte met gekleurd glas overdekt om de bij de liften staande waggons tegen inslag van regen te beschermen.

De entrepôts zijn voorzien van ijzeren roldeuren, met hout bekleed, die aan de bovenzijde zijn opgehangen en beneden dragen op rolletjes in een sleuf van den vloer.

§ 57. *De samenstelling van de hangars.*

Daar de opslagloodsen of hangars geen verdieping bezitten is de constructie eenvoudiger, terwijl bij deze gebouwen ook niet op geheele besproeiing ingeval van brand was gerekend. De hoofdstijlen (figuur 3^b) bestaan in doorsnede uit een geconstrueerden I-balk, waartegen een tweede meer gedrukte I is bevestigd, die voor sponning der deuren dient. Boven de plaatijzeren deuren is de geheele wand weder dubbel en bestaat uit de bij de magazijnen vermelde tralies van platen rondijzer en aan de voorzijde uit jalousiën en ijzergaas. De stijlen zijn op geregelde afstanden door koppelplaatjes op de flensranden versterkt en vormen aldus een soort van dubbele kokers met opengewerkte eindwanden.

Bij de aanvankelijk gebouwde hangars zijn alleen de eindgevels van steen en de langswanden bestaan over de geheele onderheft uit plaatijzeren valdeuren, die door daaraan bevestigde kettingen met tegenwichten gemakkelijk kunnen worden opgehaald, waardoor het geheele gebouw zoowel voor als achter voor het inbrengen en uithalen van goederen kan worden geopend. Elk lokaal was ook hier door ijzeren tusschenwanden in onderling afgescheiden vakken verdeeld.

Bij het in gebruik stellen had de dienst der recherche bezwaar hiertegen in het belang van de controle op de goederen. De tusschenschotten werden daarom weggebroken en slechts enkele deuren van een hangar worden geopend en bewaakt.

Het plafond is op dezelfde wijze aangebracht als bij de magazijnen, alleen ontbreken de randen die daar het water moesten stuwen.

De bevoering bestaat uit tegels en Chineesch graniet op een laag metselwerk van koraalsteen of portlandcement, die op hare beurt rust op eene koraalinstamping. De geheele dikte van den vloer is ongeveer 30 cM. In het perron voor de hangars zijn op geregelde afstanden hellende vlakken aangebracht om ze met rolwagenties te kunnen binnenrijden.

Toen in het begin van 1889 besloten werd om de opslagruimte te Priok belangrijk uit te breiden heeft men, rekening houdende met hetgeen de ervaring omtrent de bestaande gebouwen had geleerd, de constructie eenigszins gewijzigd en is het type gevolgd dat in de figuren 2-4 is afgebeeld.

De dure entrepôts met verdieping waren gebleken niet in den smaak van het publiek en van de ambtenaren der douane te vallen, daar men op Batavia niet gewoon is de goederen bij opschuring tot eene belangrijke hoogte op te voeren. De bovenverdiepingen liggen ledig en daar ook de waterbesproeiing bij brandgevaar niet toegepast kan worden, heeft men er voor de nieuwe gebouwen van afgezien.

Voorts heeft men, in verband met de gebruikelijke visitatie binnen de hangars en de contrôle op het smokkelen, het aantal deuren verminderd, terwijl de noodzakelijkheid om kranen van hooger vlucht te bestellen, die het dek der lossende schepen beter kunnen bestrijken, het aanbrengen van eene hoogere marquise aan de voorzijde noodig maakte.

Een en ander was oorzaak dat men op de aanwezige fundamenten de blokken E en F en op het nog te bouwen fundament van G zoowel voor als achter gelijksoortige loodsen zonder verdieping heeft gebouwd.

Van de reeds aanwezige fundatiebouten werd gebruik gemaakt om daarop gegoten ijzeren ankerplaten te bevestigen, waarop getrokken ijzeren I-liggers als hoofdstijlen werden gesteld (figuur 3^c).

Deze stijlen staan even als vroeger 4.133 M. hart op hart, maar in de voorgevels zijn de vakken er tusschen beurtelings van ijzeren met hout bekleepte roldeuren voorzien of tot de hoogte van deze met een éénsteensmuur ingevuld, terwijl in de achterheft ijzeren traliewerk is aangebracht. In de achterwanden is hetzelfde bevestigingsel toegepast, maar het aantal deuren is er dehalve minder en de tusschenmetseling reikt hooger, namelijk tot den onderkant van eene reeks tusschen de stijlen geschoven houten vensters met ijzeren tralies, die gedeeltelijk vast, gedeeltelijk als tuimelraam zijn ingericht.

De roldeuren zijn op dezelfde wijze opgehangen als in de vroeger gebouwde entrepôts, maar de sleuf in den vloer is vervangen door eene voor de halve deur opening boven den vloer uitstekende spoorstaaf ter geleiding van de deur, omdat de sleuf minder doelmatig was.

Door het middenspoor geheel onder het dak op te nemen en er een zakgoot boven te leggen is er geen afscheidingswand tusschen vóór- en achterlokalen noodig doch moest men de spoorbaan in de eindgevels door

groote houten deuren kunnen afsluiten. In die gevels is op een betonfundeering) dan zouden volgens begrooting zijn bovendien eenige gewone ramen en deuren aangebracht. de kosten zijn geweest:

Drie noordelijke magazijnen a	f 531 193	f 1 593 579
Vier zuidelijke	// // // 58G 40G	// 2 345 8G4
Drie noordelijke hangars . * n	148 350	// 445 050
Vier zuidelijke *	. * // 152 021	// 610 484
Te zamen . . .		f 4 994 977

of bijna 5 miljoen gulden.

De plafonds bestaan niet uit vlak, maar uit gegolfd gegalvaniseerd ijzer, de bladen onderling aaneengeklonken en voorts bevestigd aan Z-vormige hangers, die langs de knooppunten der kapspanten looperi en aan de laschplaten daarvan zijn bevestigd. Deze plafonds hebben eene buitenwaartsche afhelling, overeenkomende met de hellende ligging der onderste trekstangen van de kap.

Ten einde ook hier bij brand het gevaar zooveel mogelijk te beperken zijn ijzeren scheidingswanden aangebracht. De onderhelft bestaat uit valdeuren met tegenwichten, die in den regel opgehaald zijn, doch, mocht er brand ontstaan, kunnen nedergelaten worden door middel van buiten het gebouw bereikbare windwerken, die op kettingen en schijven werken.

De vloeren liggen iets minder hoog boven den beganen grond dan bij de vroegere hangars; daardoor zijn de hellende vlakken voor de deuren minder steil, hetgeen in de praktijk bepaald noodig bleek, terwijl het bezwaar dat daardoor de vloerhoogte niet overeenkomt met die van goederenwagens niet zwaar weegt.

De gemeenschap tusschen de vóór- en achtergebouwen kan zoo noodig gelijkvloers geschieden over losse plankieren, die op een rolwagen op het tusschenspoor liggen. De gekozen bouwwijze met dubbele opslagloodsen heeft het voordeel dat men, naar gelang van de behoefte, de beschikbare ruimte in opslag- en entrepótruimte kan verdeelen. Hieraan wordt tegemoet gekomen door een in iedere loods aanwezig stel verplaatsbare ijzeren hekken, van eene totale lengte gelijk aan die van de hangars. Deze hekken hebben elk eene lengte gelijk aan den halven afstand der stijlen en kunnen met hangsloten op eenvoudige wijze onderling en met de stijlen worden verbonden. Mocht verder, ten gevolge van de onlangs plaats gehad hebbende opheffing van de particuliere entrepôts te Batavia, definitieve uitbreiding van de entrepôts te Priok noodig blijken, dan kan het bestaande achtergebouw van elke opslagloods voor goed daarvoor worden ingericht, terwijl bovendien de open ruimten achter G en D naast de magazijnen A en li nog volgebouwd kunnen worden, zoodat er in de eerste toekomst voor geen gebrek aan ruimte voor recherche-lokalen te vreezen is.

§ 58. Kosten van de magazijnen en hangars.

Waren de zeven blokken geheel compleet volgens het aanvankelijk ontwerp uitgevoerd (de zuidelijke gebouwen

Naar hetgeen is afgeschreven in de opgaven der statistiek is aan magazijnen (twee raiddenblokken bovenbouw en de fundamente van 6 complete) uitgegeven /" 817 598 en aan hangars (vier geheel en van drie de fundamente) / 623 785. Dit, vergeleken met de begrooting, doet vermoeden, dat de uitvoering in het algemeen 20 ten honderd zoude medegevallen zijn, zoodat de complete uitvoering van het aanvankelijk plan / 4 000 000 zou gekost hebben. Thans is aan de gebouwen volgens het nieuwe type slechts ongeveer (585 000 besteed, zoodat men het terrein, op 2 geheele en 4/3 bovenbouwen van magazijnen na, voor f 2 026 000 heeft bebouwd. De bovenbouw van een compleet magazijn is volgens begrooting ongeveer f 440 000 of met ongeveer 20 ten honderd vermindering f 352 000. Trekt men de waarde van 3 1/3 magazijn of f 1 170 000 van de genoemde 4 miljoen af dan verkrijgt men voor de vermoedelijke kosten van de thans uitgevoerde gebouwen en fundamente geheel volgens het aanvankelijke type f 2 830 000, terwijl slechts is uitgegeven f 2 026 000, zoodat f 804 000 is bespaard door de vereenvoudigde constructie en het weglaten van de bovenverdiepingen bij li, F en G.

§ 59. Woningen voor het personeel.

Daar de dienst van recherche, loodswezen, politie, spoorwegen, enz. medebrengt, dat verschillende Europeesche en inlandsche personen, die daarvoor zijn aangewezen, te Tandjong Priok moeten overnachten, heeft men een aantal woningen gebouwd, wier bestemming op de algemeene situatie (plaat 20) is aangewezen, Bij de Europeesche woningen is als regel aangenomen, dat de slaapvertrekken zich op de eerste verdieping bevinden, ten einde de bewoners des nachts zooveel mogelijk tegen schadelijke uitwasemingen te behoeden.

Bij de *schouls woning* (B) is de benedenverdieping hoofdzakelijk voor arrestantenkamers ingericht (plaat 16, figuur Het gebouw is nagenoeg vierkant, 10.151 bij 10.78 M. buitenwerks en bevat gelijkvloers vier van die vertrekken (aa) alsmede een kantoor, eene bergplaats en een verblijf voor oppassers. Een blok bijgebouwen,

lang 18.27 M., bevat de gewone vertrekken als keuken, badkamer, bediendenkamers, enz.; alle kamers 3 M. diep en het afdak 1.5 M. breed.

Op de eerste verdieping, waarvan de vloer 3.85 M. boven het terrein ligt en het plafond 4 M. boven den vloer, vindt men eene vóór- en achtergalerij en twee slaapkamers. Een trap binnenshuis geeft toegang tot de voorgalerij en een achtertrap aan de buitenzijde leidt van de achtergalerij naar de bijgebouwen. De muren zijn beneden een steen dik en boven een halven steen met pilasters. De voorgalerij is aan de voorzijde geheel open en de achtergalerij met jalouziën afgesloten.

De woning van den *onderhavenmeester*, tevens loodscommissaris, (c) (figuur 2 is iets grooter. Het opgaande gedeelte meet 8.80 bij 15.60 M. Gelijkvloers heelt men in het front eene open voorgalerij over de geheele breedte van het gebouw, die 2.50 M. diep is en daarachter een eetvertrek of zitkamer van 5 bij 8.26 M. met drie openslaande deuren en een raam. Daarachter wordt de vestibule met de trap gevonden; het overige bevat eene provisiekamer, keuken en badkamer. Een smal galerijtje achter en een overloop geven toegang tot de bijgebouwen, bevattende drie kamers en eene latrine. Op de eerste verdieping, met den vloer 4.60 M. boven den beganegrond, heeft men een balkon boven de voorgalerij, een woonkamer even groot als de zitkamer beneden en daar achter twee slaapkamers, respectievelijk 5 en 7.26 M. bij 4 M. Dit gebouw werd in 1888 opgericht.

De woning (7) voor den *lichttopzichler*, tevens beheerder van den tijdbal, bevindt zich aan het oosterboord. Het opgaande gedeelte is 8 bij 10.8 M. en bevat beneden een voorportaal, een trappenhuis, een werkkamer van 4 bij 5 M. en een zitkamer van 5 bij 6.5 M., aansluitende aan een blok bijgebouwen lang 9.50 M., waarin een keuken, bediendenkamer, badkamer en latrine. Hoven is een slaapkamer even groot als het zitvertrek beneden en eene galerij, die aan de voorzijde open is. De vloer ligt beneden 0.50 M. boven den beganegrond en boven 4.61 M., terwijl het plafond aldaar 4 M. boven den vloer ligt. De zijgevels zijn opgetrokken en de indekking bestaat uit pannen. Het huis is in 1883 gebouwd.

De overige woningen voor Europeanen zijn op ongeveer gelijke wijze ingericht. Als voorbeeld wordt hier vermeld de in 1888 gebouwde dubbele woning (f) voor beambten van de recherche (plaat 16, figuur 1«—»). Elke van de onder een dak gebouwde helften is gelijk aan de andere en symmetrisch daarmede geplaatst. Zij bevat beneden twee bediendenkamers, een keuken, een provisiekamer en een badkamer en boven eene slaap- en

eene woonkamer, elk van 4 bij 5 M., eene voorgalerij en een kleine slaapkamer van 3.50 bij 4 M. er naast, de beide laatste onder afdak. Achter heeft men een houten achtergalerij, die op afzonderlijke stijlen rust. Aanvankelijk open, zijn deze 2.50 M. breede achtergalerijen geheel door jalousieramen gesloten. Achter het gebouw is op het erf eene gekoppelde latrine gebouwd, die onder een afdak langs den scheidingsmuur der erven bereikbaar is. Het opgaande muurwerk van eene gekoppelde woning als de beschrevene vormt een rechthoek van 9.30 bij 20.30 M. buitenwerks. Een rechte steektrap buiten het gebouw voert naar de voorgalerij en eene trap binnen naar de achtergalerij. De hoogte van de benedenverdieping is 3.40 M., boven is die hoogte 4.30 M.

Hij de verblijven voor *inlanders* is meestal de zoogenaamde semi-permanente bouwtrant gevolgd, namelijk houten geraamten, houten vloeren, pannen daken en omwanding van bamboevlechtwerk. Als voorbeeld kan dienen een blok woningen voor twee mantrics en acht oppassers van de recherche (plaat 16, figuur 5«—c), zooals die in 1888 gebouwd zijn achter het stationsemplement ongeveer tegenover hangar G.

De houten vloer van dit gebouw ligt 1 M. boven den begane grond en vormt een rechthoek van 46 M. lengte en 6 M. breedte, waarvan de onderliggers op sloven rusten en deze op paaltjes, welke op steenen neuten in den grond zijn gesteld. Dooreen langswand op 2.50 M. van de voorzijde en tusschenwanden op 4 M. afstand is deze ruimte verdeeld in 8 lokalen voor oppassers en 2 dito voor mantrics. Elk oppasser heeft dus een voorgalerijtje van 2.5 bij 4 M., een kamer van 4 bij 3.5 M. en door het dak aan de achterzijde te verlengen nog een soort van achtergalerij op den beganegrond, ook van 2.5 M. (figuur 5«—). Het bamboevlechtwerk der wanden bestaat van binnen uit zoogenaamde keping, zijnde platgeklopte bamboe (peloepoeï, die in vierkante ruiten is gevlochten en buiten uit bilik, waarbij door verticale volle bamboezen met ongeveer 0.25 M. tusschenruimte, die met peloepoe is gevuld, de stevigheid en ondoorzichtigheid wordt bevorderd. Houten opgeklampte deuren en venstertjes met dito luiken en houten spijlen zijn in kozijnen gevat, terwijl de indekking bestaat uit pannen. Afzonderlijk staan een gemetselde gemeenschappelijke keuken, een badplaats en een gekoppeld privaat.

§ 60. Gebouwen van licht ontvlambare stoffen.

Hiertoe behoort in de eerste plaats het magazijn voor zelfontbrandbare stoffen aan de zuidergracht. Verder het

dynamietmagazijn binnen ile enceinte van het fort Antjol, dat thans nog als depôt dienst doet van tot den landsvoorraad behoorend dynamiet en andere gevaarlijke stoffen. Eindelijk bestond het voornemen om langs de Westergracht te Priok nabij de draaibrug eenige pakhuizen te bouwen voor opslag van petroleum; één daarvan ter lengte van 40 M. en ter breedte van 26 M. is tot uitvoering gekomen, liet is echter gebleken, dat de ligging aldaar niet gunstig is, omdat de olie eerst gelost en er heen vervoerd moet worden en er dan later bij verscheping naar Batavia of elders op nieuw transportkosten op komen, liet meeste petroleum wordt daarom bewaard in particuliere pakhuizen, die dicht bij Batavia nabij het scheepvaartkanaal zijn gebouwd.

Het dynamietmagazijn te Antjol is gebouwd volgens de Oostenrijksche voorschriften, geheel van hout met dubbele wanden en ingedekt met ijzer, terwijl het voorzien is van de noodige bliksemafleiders.

De samenstelling van de overige magazijnen levert weinig merkwaardigs op; steenen muren, ijzeren kapspanten van hetzelfde type als bij de hangars van 13 M. spanning, ingedekt met pannen.

§ 61. *Gebouwen, behoorende tot den spoorwegdienst.*

De gebouwen, die thans in beheer bij den dienst der Staatsspoorwegen zijn overgegaan, werden aanvankelijk ten laste van de havenwerken gebouwd. Het belangrijkste is het station (plaat 17), dat gelegen is tegenover den hoofdingangsweg tusschen de opslagloodsen D en E, die naar den kaaimuur voert. Zooals uit den plattegrond blijkt, beslaat het eene langwerpige rechthoekige ruimte van 78.75 M. lengte en 12.32 M. breedte, waarvan het midden wordt ingenomen door eene vestibule, lang 13 M., breed 9.40 M. Links daarvan heeft men het lokaal voor de behandeling van de passagiersgoederen, vervolgens een doorgang, wijd 3 M., dan een wachtkamer 1ste en 2de klasse met buffet en damessalon en aan het zuidelijk uiteinde de wachtkamer 3de klasse, van 7.33 bij 11.80 M. over de volle breedte van het gebouw, terwijl langs de voorzijde der andere vermelde lokalen eene galerij van 2.50 M. breedte, afgesloten door een hekwerk, is aangebracht. Hechts van de vestibule heeft men dienstlokalen met een dergelijke galerij er voor en aan de noordzijde symmetrisch met de wachtkamer 3de klasse zijn eenige bureau-lokalen, die tegenwoordig gebruikt worden door den ontvanger en het verdere personeel der in- en uitgaande rechten.

De wachtkamer 1ste en 2de klasse is bevoerd met gladde hardstenen tegels, de perrons en andere lokalen

met de bekende kleine gebakken trottoirtegels, die tegenwoordig veel in gebruik zijn en in dit geval het merk "Pabst// dragen.

De perronkap, lang 63 M., heeft eene spanning van 10.62 M. en bedekt het binnenspoor, terwijl het buitenspoor onder eene marquise ligt. De kap rust aan de oostzijde op den met pilasters versterkten achterwand van het station en aan de westzijde op gegoten ijzeren kolommen, die op afstanden van 5.25 M. in het midden van het buitenperron zijn gesteld. Deze kolommen zijn tot aan de kapbeenen 5.40 M. hoog.

Ramen en deuren zijn van halfcirkelvormige bovenlichten voorzien, waarin een ijzeren versierd traliewerk is aangebracht. In de kamers zijn djatichouten lambri-seeringen en het gebouw is in het algemeen netter afgewerkt dan in Indië gewoonlijk geschiedt.

§ 62. *Andere dienstgebouwen.*

Onder deze valt in de eerste plaats het kantoor voor den havenmeester, tevens post- en telegraafkantoor te vermelden, dat op eenigen afstand naast het station is gebouwd en er in uiterlijk aanzien eenigszins mede overeenkomt (plaat 16, figuur 4←). Het bevat twee kamers van 6.63 bij 7 M. met eene kleine voorgalerij voor laatstgemelde dienst en verder twee galerijen en vijf kamers van verschillende afmetingen voor den havenmeester.

Aanvankelijk bestond het plan een station met eene bovenverdieping te bouwen en daarin alle bureaux, ook die van den havendienst, het post- en telegraafkantoor, enz. op te nemen. Toen men daarvan wegens de slechte geaardheid van den fundeeringsgrond afzag, werd tevens bepaald dat de bedoelde bureaux zoo dicht mogelijk bij het station zouden gebouwd worden.

Naarmate de haven meer en meer het centrum van den handel wordt, zullen de gouvernementen- en particuliere gebouwen steeds in aantal toenemen.

Reeds zijn aan het Oosterboord (zie onder anderen de situatie op plaat 18) drie kapitale zoutpakhuizen gebouwd, waarin de lading van aankomende zoutschepen, die aan een specialen steiger meeren, wordt overgebracht. Langs die pakhuizen loopt een spoor in verbinding met het stations emplacement, zoodat het zout, dat voor de Preanger Regentschappen en elders binnenslands bestemd is, van Priok direct per spoor vervoerd kan worden.

In de toekomst zullen de landpakhuizen voor koffie, tin en andere producten, alsmede die voor materialen en voor de goederen en gereedschappen, die voor allerlei diensten benodigd zijn, ter besparing van onnoodige transportkosten en administratieven omslag achtereen-

volgens naar het haventerrein overgebracht moeten worden, Huiru voldoende oppervlakte is daarvoor achter het nu reeds ruim genomen stationsemplaceraent en nabij de westergracht beschikbaar.

XII. De kolenvoorziening.

§ 65. *Aanleiding tot den bouw van eene gelegenheid voor het verschepen en opslaan van steenkolen.*

Onder de belangrijkste artikelen, welke tegenwoordig in elke zeehaven van beteekenis worden opgeslagen en verhandeld nemen de steenkolen eene eerste plaats in.

Bij het eerste havenontwerp plaatste men de kolenterreinen en het dokemplaceraent aan de noordzijde van het oosterboord. Later toen dit werd aangewezen voor eventueele uitbreiding werd de kolenbergplaats ontworpen nabij de kleine haven aan de westzijde. De minder gunstige ligging en de geringe afmeting daarvan, gevoegd bij de noodzakelijkheid om dan het meerendeel van de kolen per prauw te vervoeren, leidde er toen om aanvankelijk de onbenutte terreinen langs het Oosterboord voor kolenopslag te bestemmen. Deze keuze bleek zoo doelmatig en gaf zulke tastbare voordeden aan kosten- en tijdsbesparing dat men er toe overging den voorloopigen toestand te bestendigen en ook de definitieve kolenterreinen aldaar een plaats te geven.

De aanvankelijk aangelegde kolenhaven kon buitendien benut worden als ligplaats voor het cylinderdok en de schepen der havenwerken en zal aan den concessionaris der fabriek als reparatiehaven uitmuntende diensten bewijzen.

Bovendien is de bestaande losgelegenheden thans voldoende en zal, zooals later zal worden aangetoond, voorloopig geene uitbreiding daarvan noodig wezen.

§ 04. *Algemeene beschrijving.*

Als aanlegplaats voor de schepen is een steiger gemaakt van 000 M. lengte en 14.40 M. breedte, die aanvangt op 50 M. benoorden de uitmonding van het riviertje Tjilintjing. Deze steiger rust op schroefpalen en heeft een houten dek, waarop sporen van loopkranen zijn aangebracht. Het talud onder den steiger is op de aangegeven wijze (plaat 18, figuur 1«) met een berm afbellend gelaten tot aan den voet van het remmingwerk, dat vóór langs is aangebracht.

Met het oog op de te verwachten meerdere beweging aan het Oosterboord, de toenemende lengte van de schepen en den wensch om deze steeds gelegenheid te geven

om in de binnenhaven te zwaaien, is ter plaatse van den steiger de binnenhaven 20 M., op den bodem gemeten, verbreed.

Deze werkwijze verschaft tevens het voordeel dat men den steunmuur van den steiger in den droge kon bouwen, een groot gedeelte van de schroefpalen gemakkelijker kon indraaien en grond voor ophooging van de kolenterreinen beschikbaar kreeg, waar zulks in het zuidelijk gedeelte noodig was. Deze ophooging heeft plaats gehad tot dezelfde hoogte, waarop het bovenvlak van den steiger is ontworpen, namelijk 2 M. boven peil.

De ruimte achter den steiger heeft eene breedte van 70.50 M. en daarop zijn (situatie, plaat 18) tien open loodsen gebouwd, met de korte zijde, breed 20 M., naar voren. Vier daarvan dienen voor de Marine; de overige worden aan particulieren verhuurd. In de open ruimten tusschen de loodsen kunnen tegen minderen prijs kolen in de open lucht worden opgeslagen. De reeds gemaakte oostergrindweg en de brug (n^o. XXI) over de Tjilintjing zijn ten behoeve van deze inrichting achteruit gelegd. De strook van ongeveer 50 M. breedte, tusschen dien weg en de thans geoccupeerde terreinen, kan dienen voor uitbreiding. Daar de afstanden dan echter voor vervoer met koelies wel te groot zullen worden, is tevens gerekend op het later aanleggen van sporen met draaischijven enz. en kan gemakkelijk eene versterking aan den steiger worden aangebracht om ook op dezen kolenwagens op sporen toe te laten.

§ 05. *Do kolensteiger.*

De steiger rust op 404 stuks rondijzeren palen van 127 m.M. middellijn, elk uit twee stukken, te zamen lang 14.50 M., die in vier evenwijdige rijen staan en aan de ondereinden voorzien zijn van gegoten ijzeren schroefbladen, waarvan de middellijn in de drie voorste rijen 1 M. en in de achterste rij 0.90 M. bedraagt.

De afstand van de paalrijen is 4.50 M. en van de palen onderling 0 M. De lengten der beide stukken van eiken paal zijn afwisselend, zoodat de koppelingen in hoogte verspringen. Bij de voorste rij is het bovenstuk 10 M. lang. Hoewel elders wel palen van 12 M. gebruikt schijnen te zijn, was het hier voor het eerst dat men eene zoo groote lengte uit een stuk bezigde; tot dusver waren geen langere einden dan van 8 Af. gebruikelijk. De beide stukken van een paal worden door gegoten koppelbussen vereenigd. Om het draaien van de palen daarin en in de schroeven te voorkomen, zijn de palen aan de einden van twee vlakke kanten voorzien.

Op de schroefpalen zijn plaatijzeren panlutsen aan-

gebracht, die tot steun dienen van de dwarsdragers en tot bevestiging van het diagonaal-verband. De dwarsdragers zijn \bar{I} -ijzers, zwaar $\frac{380 \times 140}{10 \cdot X - 0.0}$ niM. en bestaan

elk uit twee door laschplaten verbonden deelen, lang 9.50 en 4.90 M. Zij zijn aan de voorzijde gekoppeld door een langsligger van hetzelfde profiel, die tevens tot bevestiging van een stootbalk dient.

Aan de onderzijde van de dwarsdragers wordt het horizontaal diagonaalverband bevestigd, bestaande uit L-ijzers, zwaar $80 \times 80 \times 10$ niM. Het houten dek wordt gedragen door 13 rijen langdragers, waarvan de eerste en vierde bestaan uit twee ruggelings tegen elkander geplaatste \wedge -ijzers, zwaar $\frac{200 \times 100}{i \text{ o } x W}$ niM. en tot steun dienen voor spoorstaven. De andere langdragers zijn van den Γ -vorm, zwaar 200×153

Voor de bevestiging van het vertikaal diagonaal-verband en het horizontaal langs- en dwarsverband zijn op verschillende hoogten stroppen om de palen gelegd en daaraan met tapbouten bevestigd.

In de langsrichting is alleen vertikaal diagonaal- en horizontaal-verband aangebracht in de voorste paalrij; het diagonaal-verband bestaand uit elkander kruisende strippen van 100×10 niM., het horizontaal-verband uit twee ruggelings tegen elkander geplaatste \wedge -ijzers, zwaar $\frac{1}{7} \times 10$ niM. Een en ander, zoomede het verband in de lengte is in de figuur zichtbaar.

Met het hart 1.50 M. verwijderd van het hart der voorste paalrij, zijn palen van *frocnliarl houl* (Nectandra Rodiaei Schomb.) ingeheid, lang ongeveer 20 M., zwaar 35 bij 35 cM., die gekoppeld zijn door twee dubbele gordingen, zwaar 30 bij 30 cM., waarvan de onderste van groenharthout op 0.00 M. boven peil ligt eti de bovenste van djatiehout even hoog ligt als de straks genoemde stootbalk. Deze palen staan 6 M. midden op midden en zijn om den anderen boven de koppelgordingen afgerond en met een gegoten ijzeren muts bedekt van 0.40 Al. middellijn buitenwerks, niet een onderflens van 0.60 M. middellijn en een segmentvormig bovenzvlak, dat in het geheel 0.625 M. boven de gording uitsteekt. De andere palen zijn gelijk met de bovengording afgezaagd en tegen het inwateren met ijzer afdgedekt.

Het bedoelde remmingwerk staat vrij van den steiger, om bij onverhoopte aanvaring den schok niet daarop over te brengen. Het vastmeeren van de schepen mag alleen met de vóór- en achtertrossen aan deze paalkoppen geschieden; voor het verhalen moeten de trossen om afzonderlijke meerpalen gelegd worden, die aan den wal

achter den steiger zijn aangebracht en bestaan (zie plaat 19, figuur 4«—^s) uit zware ijzeren kanonnen met drie ankers, welke om de 40 M. in den grond zijn gesteld.

Daar in den ondergrond koraallagen werden aangetroffen, geschiedde het indraaien van de schroefpalen niet zonder bezwaar. Dikwijls moest men eerst met een blad van 0.40 of 0.60 M. voordraaien en dan den paal weder uithalen om ruimte te krijgen voor het werken met het definitieve schroefblad. De achterste rij werd het eerst ingedraaid, daarop volgde de bouw van den keermuur en daarna werd geleidelijk voortgegaan met het indraaien van de tweede en volgende rijen. Om de palen dezer laatste op de juiste plaats te brengen, had men, in navolging van een door den dienst der Staatspoorwegen te Tjilatjap gebezigd hulpmiddel, een toestel als een ligger van eene kraanbrug geconstrueerd, die aan de reeds geplaatste binnenpalen werd bevestigd en dan juist tot steun voor een paal van de volgende rij kon dienen, liet voldeed echter alleen goed voor de tweede en minder voor de derde en de vierde rij, omdat die palen, die aldaar den hulptoestel moesten dragen, door de reeds geschiede ontgraving te veel vrij stonden en zonder zware koppeling aan het verdere werk veel gevaar liepen uit den juisten stand te geraken. Daarom werd voor de laatste rijen bijna uitsluitend van verplaatsbare balken met beugels en van losse tusschenstukken tusschen de palen gebruik gemaakt. Daar er nog verscheidene heimachines aanwezig waren, werden deze voor het indraaien benut door een ijzerdraadkabel eenige malen oin de uiteinden van de houten in een radkrans gestelde spaken heen te leggen en vervolyens dien kabel met het winden van de heimachine in te palmen.

Daar vele andere werktuigen van den havenbouw voor dit werk beschikbaar waren, geschiedde het geheel zonder een hulpsteiger te bezigen. De voorste palen werden bijvoorbeeld met behulp van de drijvende kranen vrij gemakkelijk over hunne volle lengte van 14.5 M. gesteld, hetgeen zeker bij gebruik van een steiger met een stelling daarop zeer bezwaarlijk geweest zou zijn.

De laatste schroefpaal werd op 1 October 1891 ingeheid; het werk heeft alzoo bijna twee jaren geduurd, wat aan de ondervonden tegenspoeden bij het indraaien van de palen moet worden toegeschreven.

De groenharthouten rempalen werden van ijzeren schoenen voorzien en zooveel mogelijk tot op de vereischte diepte ingeheid. De meeste zijn in stukken van 4.50 en 15.50 M. gelaseht door middel van een 1 M. langen laschkoker van gegalvaniseerd ijzer van (12.5 mM.) dikte, waarbij de eindvlakken zuiver afgewerkt maar koud op elkander rusten.

De (Ijatiehouten dekplanken zijn met 3 cM. tusschenruimte gelegd en boven de langsliggers zijn er klosjes tusseben aangebracht om het inroesten daarvan te voorkomen. De verbinding van de planken met de onderliggers geschiedt door schroefboutjes met klemlaten.

§ GG. *De liolenloodsen.*

Deze zijn geheel open en bestaan uit één lengte, in twee gedeelten overkapt. Elk deel is 10 M. wijd en 76.5 3YL lang en bevat 18 spanten op 4.5 M. ouderlingen afstand, hetwelk met het oog op de kosten het voordeeligste type bleek te zijn en geraamd werd op f 13.05 per M². Men rekent per vierkanten M. op eene bergruimte van 2.75 ton steenkolen, zoodat elke loods ruim 3000 ton kan bergen, terwijl bij het ontwerp gerekend is op een opslag van bijna 70 000 ton in de open lucht. Verder heeft men het kolenterrein van de Staatsspoorwegen en dat van de Marine elk voor ongeveer 12 000 ton. Te zamen is er dus ruimte voor ruim 112 000 ton, die voor uitbreiding vatbaar is.

De ijzeren kaspanten worden gedragen op drie rijen ijzeren kolommen, elk uit twee ruggelings geplaatste ^-ijzers bestaande, waartusschen de laschplaten van de kaj zijn geklemd. Deze stijlen rusten op gemetselde neuten. De indekking geschiedt met gegolfd gegalvaniseerd ijzer. Buiten het gebouw zijn gemetselde trapeziumvormige afwateringsgoten aangebracht, die aan de voorzijde met planken zijn bedekt om te beletten dat zij gevuld raken met kolengruis. De binnenruimte van de loodsen is niet geplaveid, maar hellend naar buiten aangeaard.

§ 67. *Bijkomende werken.*

In verband met de afmetingen der te verwachten schepen en in de veronderstelling dat vier schepen tegelijk, elk lossende uit drie luiken, bediend kunnen worden, zijn twaalf stoomloopkranen besteld, die zich op het 3.60 M. breede kraanspoor moeten bewegen en waarvan de grootste hefhoogte 14 M., de vlucht 11 M. en het ligvermogen ongeveer 1500 KG. zal zijn, terwijl men op een losvermogen per kraan en per etmaal van 600 ton rekent. Ten einde de passage op den steiger zoo min mogelijk te stremmen, zal bij het verhalen van de schepen ook gebruik worden gemaakt van de in de binnenhaven reeds aanwezige rij corps-morts.

§ 68. *In gebruihslelling van den kolensleiger.*

Toen een gedeelte van den steiger in 1891 voor het gebruik gereed kwam, is bij de *Staatsbladen* n^o. 131 en 189 van dat jaar het gebruik van de kolcnrichtingen reeds dadelijk geregeld. Schepen van 25 tot 120 M.

lengte betalen een dagelijksch steigergeld, dat van f 15 tot J 40 opklimt en voor elke 10 M. lengte meer met f 2.50 wordt verhoogd; stoombarkassen en sleepbootjes zijn daarvan vrijgesteld.

Voor het verhuren van terreinen en loodsen is het emplacement verdeeld gedacht in drie evenwijdige strooken A, B en G, respectievelijk 27, 27 en 22.50 M. breed.

De huur bedraagt per maand en per ton:

	Voor (lo etrokken		
	A	B	G
In de open lucht . . .	f 0.22	f 0.17	f 0.12
// // loodsen . . .	' 0.27	« 0.22	// 0.17

Bij de verhuring voor een jaar wordt 25 ten honderd reductie toegestaan.

Langs de steenkolenloodsen is eene buisleiding van den artesischen put onderhanden, zoodat op verschillende plaatsen gelegenheid voor de koelies zal bestaan om drinkwater te verkrijgen. Of deze watervrestrekking ook langs den steiger ten behoeve van de schepen aangelegd zal worden, is afhankelijk van de opbrengst van een onderhanden nieuwen put. Thans is de hoeveelheid daarvoor voldoende.

Eindelijk zijn plannen aanhangig tot liet oprichten van een koelie-kampong aan het Oosterboord ten einde zodoende steeds voldoende werkvolk te hebben.

XIII. *Hulpmiddelen voor de scheepvaart.*

§ 69. *Beschrijving.*

In dit hoofdstuk moet de aandacht worden gevestigd op de inrichtingen, die dienen om de schepen veilig in en uit de haven te laten, om ze behoorlijk vast te ineeren en te lossen, enz. In de eerste plaats behooren hiertoe de havenlichten, die op de koppen der hoofden zijn geplaatst, verder de tijdklep met uitkijk, de bakentonnen en boeien, de corps-morts, meerpalen, meerlingen, kranen enz.

§ 70. *De havenlichten.*

Op de koppen der havenhoofden zijn twee havenlichten van de Gde orde opgesteld.

De zeskante ijzeren lichtopslanden dragen elk op zes ijzeren palen, reikende tot 13.50 M. onder peil. Op 2.50 M. boven peil zijn deze palen door een zeskant van ijzeren liggers, van 0.30 M. hoogte, gekoppeld en vandaar uit gaan de hoofdstijlen op, die van den T-vorm en 89 X 76 X 7.9 niM. zwaar zijn. De middellijn beneden, gemeten op de buitenvlakken der hoofdstijlen, bedraagt 4.80 M. Deze stijlen, voorzien van twee dwars-

verbanden en de noodige diagonalen, gaan door tot het plateau op 12.535 M. boven peil, alwaar de middellijn, op dezelfde wijze gemeten, 1.95 M. bedraagt.

Op dit plateau, voorzien van een ijzeren vloer, staat het plaatijzeren lantaarnhuisje, zoodanig dat het middelpunt van het licht 14.10 M. boven peil verheven is.

Door drie in het inwendige aangebrachte ijzeren ladders, elk 3.35 M. hoog, wordt het licht toegankelijk. De ijzeren treden, breed 0.50 M., zijn aan ijzeren boomen vastgeklonken.

De ijzeren lichtopstanden werden te Priok vervaardigd. Beide kwamen in Juli 1883 nagenoeg gereed. In September, dus gelukkig na de Krakatauramp, werd ten behoeve van het licht op het oosterhoofd een ijzeren steiger uitgebouwd en in het volgende jaar een op het westerhoofd.

Beide lichten zijn vast en op 8 geographische mijlen zichtbaar; de ligging is $G^{\circ}4'52''$ zuiderbreedte en respectievelijk $10G^{\circ}52'44''$ en $106^{\circ}52'49''$ oosterlengte. De ontsteking geschiedde voor het eerst op 18 December 1884.

§ 71. Tijdbalstation.

Aan de oostzijde van de binnenhaven is een tijdbalstation opgericht, waarvan de juiste oosterlengte volgens den Regeeringsalmanak bedraagt $100^{\circ}52'58''$ en de zuiderbreedte $G^{\circ}5'53''$. Het tijdsverschil met den Uitkijk te Batavia is 18.2 seconde. De tijd bal valt, volgens diezelfde bron, tweemaal daags, zon- en feestdagen uitgezonderd, ten 16 uur 52 minuten 28.3 seconde en ten 18 uur 0 minuut 0 seconde middelbaren tijd te Greenwich.

De toren, die even als de lichtopstanden geheel open-gewerkt is en tevens voor uitkijk dient, werd in April 1884 in de smederij onderhanden genomen en in September van dat jaar afgeklonken. Hij werd geplaatst op zes gemetselde neuten, welke op 2.60 M. boven peil 1.04 M. in het vierkant zijn en bij den aanleg op -f 1.10 M. eene breedte van 1.47 M. hebben.

De zeshoek, waarin de T-vormige stijlen geplaatst zijn, heeft beneden een middellijn van 6.666 M. Zij loopen door tot het op +- 19.25 M. geplaatste plateau, hetwelk geheel gelijk is aan dat der lichtopstanden op + 12.55, terwijl ook de stijlen van +- 9.20 M. af even zwaar zijn als bij deze; lager is de afmeting $102 \times 89 \times 11.1$ in M. Tusschen beneden- en bovenvlak van den toren zijn vier horizontaalverbanden met bordessen, op onderling gelijke afstanden. Verder zijn alle vakken van gekruiste diagonalen voorzien en heeft men ijzeren ladders om boven te komen.

De uitkijk vormt een koepeltje van 2.60 M. middellijn met een plaatijzeren borstwering; daarboven verheft

zich de stang met de tijdklep, waarvan het centrum 26 M. boven peil ligt.

Vlak tegen den toren aan staat een gemetseld gebouwje, bevattende een kamer voor observatie van de instrumenten, groot 5 bij 6.50 M., een bergplaats van 2 bij 3.50 M. en een galerijtje van 3 bij 3.50 M. Onder een afdak van gegolfd ijzer is de stang, waarmede de tijdklep wordt bewogen, van uit de observatiekamer bereikbaar. De voet van den toren is overigens door een ijzeren rasterwerk omgeven. Het middelpunt ligt 35 M. benoorden den achterwand van de woning van den lichtopzichter.

§ 72. Corps-morts en meerpalen.

Ten einde de schepen op verschillende punten gelegenheid te geven om vast te meeren, zijn op de in de algemeene situatie (plaat 20) aangeduide plaatsen corps-morts voor anker gelegd, waarvan de vier eerste in Juni 1884 uit Europa werden ontvangen. Later heeft men den vorm eenigszins gewijzigd en deze voorwerpen te Priok aangemaakt.

Van het aanvankelijk model waren drie soorten ontworpen, wegende respectievelijk ongeveer 6000, 2800 en 1600 KG. met middellijnen van 3.50, 2.50 en 2.11 en hoogte van 1.40, 1.10 en 1 M.

Deze lichamen (plaat 19, figuur 6" &) vormden een gesloten recht cirkelvormigen cvlinder van plaatijzer, waarin aan de binnenzijde eene kegelvormige uitholling was aangebracht, die in het centrum van het bovenvlak eindigt en waardoor een ketting loopt, die bevestigd is aan twee ankers (figuur 8). De ankers voor de drie soorten corps-morts wegen 2500, 2000 en 1500 KG. per stuk en de kettingen zijn 2", of (50, 37⁵ of 31 mM.) zwaar. De ringvormige binnenruimte is van boven door drie mangaten toegankelijk (figuur 6").

In de praktijk bleken deze uitgeholde corps-morts bij zwaren trek te kantelen. waardoor het losmaken van de trossen of kettingen werd bemoeilijkt. Men heeft daarom de latere geheel cilindrisch gemaakt (figuur 7" <— alleen voorzien van eene opening in het midden, wijd 0.34 M., waarin zoowel boven als beneden een gegoten ijzeren ring of kluis is aangebracht van 0.25 M. opening, waardoor de ketting omhoog gaat. De binnenruimte van deze corps-morts van 3.50 M. middellijn is door vier schotten in even zoovele vakken verdeeld, die elk door een mangat toegankelijk zijn. Elk vak bevat bovendien twee straalsgewijs geplaatste spanten van hoekijzer, zwaar 7G X 51 x 8 mM., de plaatdikte is 10 mM. en de middellijn van den meerring 0.30 M.

Voor de binnenhaven zijn ook twee gekoperde houten

corps-morts gemaakt, omdat men vreesde dat bij mogelijke aanvaring de ijzeren minder zouden voldoen. Die vrees is echter overdreven gebleken en het ijzeren type is voor het vervolg behouden.

Eindelijk heeft men nog een aantal kleinere corps-morts voor vaartuigen van geringer afmetingen, terwijl de vaargeul in de buitenhaven is afgebakend door zes kleine boeien, die aan de oostzijde zwart en aan de westzijde wit zijn geverfd.

De boeien (figuur 5), die bestemd waren een bollantaarn te dragen, zijn daarvan echter niet voorzien, omdat een dergelijke wijze van verlichting niet voldeed.

Op dezelfde plaat 19 zijn afgebeeld de reeds beschreven meerpalen aan het Oosterboord (figuur 4«^c), die achter den kaaimuur (figuur 2) en de haalringen (figuur 3), welke aan dien muur voorhanden zijn.

§ 73. De kranen.

De 25-tons kraan heeft behalve voor particulieren en voor den dienst der Staatsspoorwegen zeer veel nut gedaan voor het werk zelf, vooral bij reparatie van schepen, op- en aftuigen van baggermolens, ophalen en te water laten van de groote corps-morts, enz.

Gedurende de jaren 188G—1891 bedroegen de kosten van onderhoud en bediening gemiddeld f 1079 per jaar, terwijl de opbrengst bij gebruik door particulieren en door Staatsspoorwegen nagenoeg tot een gelijk bedrag was opgevoerd.

Langs den kaaimuur waren 4 a G en sedert Mei 1891 5 stoomloopkranen beschikbaar. Dat van deze voorwerpen een niet onbelangrijk gebruik wordt gemaakt, kan blijken uit het volgende overzicht betreffende de regelmatig in de binnenhaven lossende stoomschepen. De kleine schepen of die, welke slechts korten tijd kranen gebruikten, en eetiige zeilschepen veroorzaakten de onder het laatste hoofd opgenomen baten:

•§ I a O 11 e 3
 S. P J 2 " " § S 7
 2 0% J ser. » O ^ -3 ° J2
 » % = V > M c O, -
 2 Ü § — S G
 « -E S n 2 0 - ff
 < -a < P i tr. e ja ; 0 " s
 (m)

					Glü.	Gld.
1888 .	59	231	533V ₂	1 330	11 342.50	215.—
1889 .	09	273	535	1 402	11 680.—	217.50
1890 .	09	209	580	2 059	13847.50	1 472.50
4e helft 1891	40	100	327	1 045	9 017.50	1 277.50

De gebezigde kranen zijn van 3 en van 5 ton lichtvermogen.

XIV. De watervoorziening van het haven-emplacement.

§ 74. Vroegere toestand.

Vóór dat men met den havenbouw een begin maakte, voorzag de schaarsche bevolking dier streek zich van drinkwater door dit uit de Soenthar te halen, want alle krekten, die in of nabij de haven uitmonden, voeren, zelfs bij eb, brak water af. Het Soentharwater is van minder goede hoedanigheid, omdat het te voren reeds gediend heeft voor de besproeiing van rijstvelden. 13ij langdurigen regen kan bovendien uit enkele putten op Tandjong Priok zelf drinkwater worden verkregen. Na eenige dagen droogte worden deze echter weder brak.

§ 75. Artesische putten.

Bij de exploitatie van de haven moet thans door artesische putten geheel in de behoefte aan water worden voorzien.

Een van deze putten, die in het begin van 1877 voltooid werd, de put Tjilintjing genaamd, ligt ten zuidwesten van de binnenhaven en leverde na de voltooiing Q = 125 (4—«) liters per minuut, waarin o de aftaphoogte is in meters boven den bovenkant van de werkbuis van 28 cM. middellijn, welke nagenoeg gelijk met den beganegrond en ongeveer 1 M. boven peil ligt.

De tweede zoogenaamde pasar-put kwam op het einde van hetzelfde jaar gereed. De diepte bedroeg 109 M. onder peil. liet boorgat was over 107 M. met buizen bekleed en tot op 97.5 M. beneden den beganegrond met grind opgevuld. De hoeveelheid water die deze put opracht bedroeg Q = 125 (2 — a).

Sedert is die opbrengst aanmerkelijk verminderd. Uit eene waarneming op 1 December 1881, alzoo na eene langdurige droogte, blijkt dat bij eene aftaphoogte o van 0.84 M. de opbrengst van laatstbedoelden put 40 L. per minuut bedroeg, terwijl de formule 145 L. geeft.

Op den 1Gden en den 17den Maart 1882 werd bevonden dat de opbrengst van den eerstgemelden put in 14 uur 34 minuten bij eene aftaphoogte a, afwisselend tusschen 1.16 en 1.89 M., ruim GO M\ had bedragen. Volgens de formule had dit ongeveer viermaal meer moeten zijn.

Wat den aard van het water betreft was de chemische samenstelling per liter als volgt:

kiezelsure kali . . . . .	.0.0973	gra
koolzure kali . . . . .	.0.0258	//
chloornatrium . . . . .	.0.0292	//
koolzure soda . . . . .	.0.5296	//
// kalk . . . . .	.0 0115	//
'/ magnesia . . . . .	.0.0101	«
ijzeroxydule . . . . .	.0.0010	//
organische hestauddeelen (gloeiverlies)	0.0300	»

Te zamen 0.7345 gram.

Het water wijst ongeveer 1.31 Duitsche hardheidsgraden aan, hetgeen zeer gering is. liet groote gehalte aan kiezelsure kali doet eene belangrijke vorming van ketelsteen verwachten, wat slechts gedeeltelijk geneutraliseerd wordt door het bijna geheel ontbreken van kalk-, aluin- en zwavelzure zouten.

Hoewel het gehalte aan vaste stoffen in het algemeen en van organische in het bijzonder vrij groot is, heeft het artesische water te Priok toch de proef van bruikbaarheid doorstaan en bewezen voor alle doeleinden geschikt te wezen.

Aan het Oosterboord bevindt zich een derde artesische put, waarvan de opbrengst betrekkelijk gering is.

Een vierde put werd in September 1891 begonnen met de bedoeling om op grooter diepte dan vroeger te boren en zodoende grooter opbrengst en stijghoogte te bereiken.

§ 70. Onuitgevoerd watertoren- en buizenontwerp.

Aanvankelijk berekende men dat per dag voor huiselijk gebruik ruim 28 M³. en voor voedingswater van stoomwerktuigen 90 M³. noodig zoude zijn, terwijl de verstrekking aan schepen van 80 tot 350 M³. daags werd geschat, ongerekend het water dat bij brand noodig kon zijn. Te zamen zou de gewone dagelijksche behoefte tot ruim 450 M³. kunnen stijgen. Om hierin te voorzien werd gerekend op den eerstgemelden of Tjilintjingput, waarvan de opbrengst op grond van de waargenomen vermindering op $Q = 30 (5 - a)$ L. per minuut werd gesteld. Door pompen hoopte men het niveau op 3 M. beneden peil te houden en dus 240 L. per minuut of 14.4 per uur te kunnen gebruiken. Daar echter de machines nooit met volle kracht doorpompen moest des nachts het reservoir van een watertoren worden gevuld, dat op 140 M. inhoud werd berekend. Zodoende was er nog geen water genoeg ingeval van brand en men dacht over eene inrichting oin met de pompen alsdan zeewater in het buizenet te kunnen brengen.

Die werktuigen zouden 2.4 IN³ per minuut moeten kunnen opbrengen tot zoodanige hoogte dat het verst

afgelegen magazijn voldoende kon worden besproeid. De uitmonding moest alsdan liggen op 14.25 M. boven peil; de weerstandshoogte in een toevoerbuus van ongeveer 1850 M. lengte en 0.25 M. middellijn met bochten, afsluiters, enz. werd berekend op 5.65 M. Voegt men daarbij 0.50 M. voor eventueele onzekerheden, dan kwam men tot eene hoogteligging van den reservoirbodem op 20.4 M. -f- BP. Door deze inrichting zou de besproeiing van de entrepôtgebouwen mogelijk zijn geweest, terwijl men tevens voornemens was een vast droogdok er mede van water te voorzien. Dit laatste werk bleef onuitgevoerd en de meer volmaakte watervoorziening is tegelijk achterwege gebleven en door eene minder kostbare vervangen.

§ 77. Uitgevoerde watervoorziening.

Boven den Tjilintjingput werd een reservoir gemetseld van ongeveer 80.4 M². oppervlakte, waarin de stijgbuis van den put op 1.84 M. BP. uitmondt. Dit reservoir, waarin de waterstand 2.275 M. boven den vloer kan klimmen, heeft gevuld zijnde een inhoud van 185.750 M³. en bezit drie verschillende aflatpijpen. Een daarvan, waarin een afsluiter en watermeter van Kennedy zijn geplaatst, loopt uit boven de zuidergracht, om aldaar prauwen van water te voorzien. Een tweede buis met een afsluiter loopt naar het gebouwtje, waarin het hoogreservoir is geplaatst, waarin het water door een stoompomp wordt opgevoerd om vervolgens door eene hoofdleiding zoowel naar het stations-emplacement als naar de verschillende uitlooppijpen in den kaaimuur gebracht te worden. Door aan deze laatste slangen vast te schroeven, kan de verstrekking direct aan boord piaats vinden. Het plaatijzeren hoofdreservoir met segmentvorinig bodetnvlak rust op zes ijzeren kolommen en kan bij vulling ter diepte van 2.60 M. of tot 9.87 M. boven peil, 45 M³. water bevatten.

Een derde uitlooppijp van het straks genoemde laagreservoir stelt dit in onmiddellijke verbinding met de hoofdleiding en werd ten grieve van het stations-emplacement aangelegd, waar zich een ander laagreservoir van 242 M³ inhoud bevindt. Op die wijze kan aldaar een eigen hoogreservoir worden volgepompt en meer speciaal voor de inrichtingen van het terrein worden gebezigd.

De tweede artesische of pasar-put, die op 4- 3.90 wordt afgetapt, heeft een klein reservoir, waaruit zich verschillende leidingen vertakken; voornamelijk dienen deze voor de fabriek, de matrozenwoningen, de kazerne voor politiesoldaten en uitlooppijpen aan de voormalige kolen-

haven. Er is bovendien eene directe verbinding met het laagreservoir van de Staatsspoorwegen.

De leidingen van den 1sten en den 2den put zijn met elkander in verband gebracht en men heeft het door een stel afsluiters in de hand om het water van beide putten naar alle uitloop- en standpijpen te verstrekken, doch daar het water van den tweeden put slechts geringe stijghoogte bezit, zal dit gewoonlijk alleen voor het haven-terrein en niet voor de schepen worden gebezigd.

Uit gehouden aantekeningen blijkt, dat de stoompomp te Tjilintjing gemiddeld 3[^] uur per etmaal werkt en dat de kosten aan kolen, bedrijf en nachtwerk, het Europeesche toezicht uitgezonderd, ruim f 2500 per jaar beliepen, waaronder / 1400 aan steenkolen (72 ton).

§ 78. *Walerverslrelcfcng.*

In afwachting van eene nadere regeling, die in 1892 in werking treedt, werd het drink- en ketelwater voor de schepen tot dusver kosteloos verstrekt.

In de hieronder vermelde jaren heeft die verstrekking voor de schepen aan den kaaimuur bedragen als volgt:

	Gemiddeld per ninnnd in M'.		
	Drinkwater.	Kotelwater.	Totaal.
1887	. 757.G	456.5	1214
1888	. 769	477	1246
1889	. 679	515	1194
1890	. 685	678	1363

Hierbij moet opgemerkt worden, dat de kostelooze waterversprekking begonnen is op 1^o. Juni 1887, zoodat voor dat jaar het gemiddelde slechts uit 7 maanden is berekend.

Bovendien werd aan de uitlooppijp van het laagreservoir aan de zuidergracht ten behoeve van de particuliere waterversprekking aan schepen op de reede of in de buitenhaven nog ongeveer 6500 M³. per jaar afgestaan.

In het geheel beliep in 1890 de behoefte aan artesisch water te Priok ongeveer 60 M³ daags.

Bij de nieuwe regeling koint de waterversprekking onder het beheer van den havenmeester en zal bij de uitlooppijpen aan den kaaimuur /' 1.50 per M³. en aan de zuidergracht f 1.25 worden gevorderd. Ter controle van de op laatstgenoemde plaats af te geven hoeveelheden dient de vaste meter van Kennedy. Voor den kaaimuur zullen vier verschillende typen (van Schmid, J. Tylor and Sons, Worthington pumping engine Company en H. Sporter and G^o.) in gebruik worden genomen, die, op ijzeren kruiwagens geplaatst naar de verstrekkingsplaats heen worden gebracht en met een korte slang

tusschen de uitlooppijp en de slang van het schip worden ingeschakeld. De verschillende typen zijn als proef besteld omdat het niet bekend is, welke het best zullen voldoen.

XV. De elektrische verlichting.

§ 79. *De clektricleltsbron.*

Zooals bij de beschrijving van de ateliers is gezegd bevat het lokaal, dat op plaat 9 met E is gemerkt, het stoomwerktuig en de dynamo's, die de noodige electriciteit voor de verlichting moeten leveren. Vier van deze (gemerkt 58) zijn elk bestemd voor een keten, waarin acht booglampen, elk van 1400 normaalkaarsen lichtsterkte, zijn geplaatst; één (57) is voor vijfzulke lichten en één dient voor zestien gloeilichten, elk van 15 normaalkaarsen. De dynamo's zijn van Siemens en Halske. De grootste soort verschaft eene elektromotorische kracht van 400 volts, eene stroomsterkte van 9 ampères en moet daarvoor 1220 a 1240 omwentelingen per minuut maken. Bij die voor 5 lampen is de kracht 300 volts bij gelijke stroomsterkte en 1360 omwentelingen, terwijl die voor de gloeilampen veel kleiner is. Een van de vier groote dynamo's dient voor reserve; door commutators kan elk met een van de vier gesloten geleidingen in verband worden gebracht.

Deze geleidingen zijn :

A	voor 8	booglichten	langs den	kaaimuur;
B	" 8	"	H	de westergracht;
G	// 5	//	f	het Oosterboord;
D	" 8	»	"	den grooten weg.

Elk vormt een gesloten leiding heen en terug, omdat het te gevaarlijk is geleidingen met zulke zware stroomen met den grond te verbinden en de terugleiding weg te laten.

Daar de stroomrichting in de dynamo's soms plotseeling verandert, is elk van een stroomwisselaar voorzien. Hoe die richting is, kan niet alleen aan een galvanometer worden waargenomen, maar ook aan een soort van aanwijzers met een in vier sectoren gekleurde schijf, waarvan een bepaalde kleur voor een opening moet verschijnen. Deze schijf bezit namelijk aan de achterzijde een magneetnaald, die aantrekking ondervindt van een elektromagneet. Loopt de stroom in de goede I richting dan vormt zich bijvoorbeeld links een zuidpool en wordt de noordpool van het magneetje daarheen getrokken, waardoor het gewenschte roode quadrant zichtbaar wordt. De aangrenzende wijzen dan gemis aan stroom aan en het vierde een stroom in tegengestelde I richting.

§ 80. *Üc stoommachine, de bediening en liet drijfwerk.*

Aanvankelijk werd de elektrische verlichting gedreven door twee locomobielen, doch de onregelmatigheid in de beweging, de moeielijkheid om dezelfde stooindrukking te behouden en vermoedelijk ook het te gering vermogen gaven aanleiding dat het licht zeer ongelijkmatig was.

Men heeft thans een stoomwerktuig met ketel (type halfvaste locomobiel) uit de fabriek van Ruston, Proctor and Co. Het is een compound-machine, waarvan de hoogedruk-cylinder 9 en de lagedruk-cylinder 14 eng. duim (0.35 M.) middellijn heeft. De slaglengte bedraagt 1G eng. duim (0.4 M.). De machine maakt bij volle kracht gemiddeld 150 slagen in de minuut en is voorzien van een automatische expansieschuif, die dooreen uiterst gevoeligen reguleator wordt geregeld. De ketel, die boven de machine is geplaatst, levert stoom tot eene spanning van 8 atmosferen en heeft een verwarmingsvlak van 28.8 M¹.

Daar de machine altijd 's nachts moet werken is er nog al veel personeel voor noodig, namelijk twee mandors, die om de week nachtdienst doen, twee stokers die om de beurt bij de machine staan of over dag het drijfwerk en de dynamo's onderhouden, twee helpers voor het schoonmaken en herstellen van deze werktuigen en twee man voor de lantaarns en geleidingen.

De overbrenging van de beweging geschiedt door lederen schakelriemen, omdat gewone riemen, als de laschplaatzen de schijf passeeren, aanleiding tot ongelijkmatig licht geven. Die welke van de machine naar het drijfwerk loopt is 8 eng. duim (0.2 M.) breed en de riemen van daar naar de groote dynamo's zijn 5 a 7, naar de kleine 2[^] & 3[£] eng. duim.

Zijn de drie groote dynamo's elk a 400 X 9 = 3G00 watts en de kleine a 300x 9 — 2700 tegelijk in gang, dan moeten geleverd worden 13 500 watts, hetwelk, als voor de verliezen een paardekracht op 500 watts wordt gesteld, reeds 27 PK. zou vorderen. Voegt men de voor de gloeilampen benodigde kracht er bij, dan blijkt genoegzaam, dat de stoommachine niet te krachtig is, maar wel met haar volle vermogen mag werken.

§ 81. *De lantaarns en de lampen.*

De lantaarns zijn gedeeltelijk opgehangen en gedeeltelijk op palen gesteld. Deze laatste, zoogenaamde tuimelpalen staan 1.50 M. in den grond. Zij zijn van gegoten ijzer en bezitten op 4.35 M. boven den grond een scharnier, waardoor het van tegenwichten voorziene draaibare gedeelte kan worden omgeslagen en de aan een spil bannende lantaarn naar beneden daalt. De hoogte van

het scharnier tot onderkant lantaarn is 3.25 M. en van daar tot de spil 0.74 M., zoodat het centrum van het licht op 8.34 M. boven den beganen grond komt.

Er zijn koolspitsen in gebruik van 20 cM. lengteen 20 12 uill. doorsnede, die gemiddeld 14 uur kunnen branden.

Zooals gezegd is zijn hoogstens 8 booglampen in eene geleiding geschakeld. De heengaande stroom doorloopt achterevoigens alle lampen en keert van de laatste naar de fabriek terug.

S 82. *Kosten.*

De installatie was oorspronkelijk geleverd voor f 23 893.50. Later is nog voorde bijkomende verlichting van het Oosterboord en voor verandering aan de geleiding f 4140 betaald, zoodat de eigenlijke kosten ruim f 28 000 belooopen. Voor het monteeren, de installatie van het atelier, een nieuw stoomwerktuig enz. is ruim / 22000 uitgegeven, zoodat het aanlegkapitaal op / 50 000 kan gesteld worden. Het jaarlijksch bedrijf is thans voorloopig voor een ronde som van f 21 000 aan den concessionaris overgelaten. Tijdens de uitgaven nog in eigen beheer werden gedaan had men ongeveer 3G0 ton steenkolen per jaar noodig en gebruikte men ongeveer 20 koolstaven per dag.

Als het maanlicht is branden de lampen niet, maar houdt de ketel gebankte vuren om zoo noodig dadelijk in werking te komen. De lampen branden thans sedert 4 Juli 1887, maar over hetgeen de kosten per licht zijn kan nog niet met juistheid worden geoordeeld, daar aanvankelijk met minder doelmatige stoomwerktuigen is gewerkt. Globaal gerekend schijnen die kosten thans ongeveer / 0.30 per branduur en per lamp te bedragen.

XIV. *De exploitatie.*

§ 83. *Schecpvaartbeweging.*

Op 11 April 1881 kwam het stoomschip //Koning der Nederlanden//, aan boord waarvan zich de nieuw benoemde gouverneur generaal F. 'sJacob bevond, in de haven van Priok en verhaalde naar de binnenhaven, waar Zijne Excellentie aan een tijdelijken steiger aan wal kon stappen.

In de eerste helft van 1882 was de kaaimuur zoover in gereedheid, dat daaraan gelost kon worden door schepen, die steenkolen, houtwerken en andere artikelen ten behoeve van den havenbouw aanbrachten. In September van dat jaar werden de eerste kolen gelost uit een zeilschip, dat niet ten behoeve van de havenwerken

maar van de maatschappij //Nederland" was gecharterd en toen de invallende westmoesson van dat jaar de lossing op de oude reede bemoeilijkte, werd aan meerdere vaartuigen toegestaan zich van de haven van Tandjong l'riok te bedienen. In December waren de //Atnalia//, de //Emma//, de //Conrad//, de //Insulinde// en de //Madura// de eerste particuliere stoomschepen, welke aan den kaaimuur werden gemeerd, ten einde de passagiers aan wal te zetten. Aanvankelijk leverde het vervoer van deze laatste naar Batavia eenige moeilijkheid op, daar de spoorweg nog niet officieel in exploitatie was en de aansluiting met de Nederlandsch-Indische Staatsspoorwegen nog werd gemist.

Men kon in Januari 1883 zeggen dat de havenbouw in hoofdzaak was voltooid; want hoewel nog vele geriefelijkheden voor handel en scheepvaart ontbraken en de haven dus alleen als eene veilige ligplaats was te

beschouwen, daar de accessoires niet gereed waren en de bestaande ligters geheel ongeschikt voor de binnenslandsche vaart op het scheepvaartkanaal, beantwoordde zij toch reeds gedeeltelijk aan hare bestemming omdat de vaart, ondanks het ruwe weder, nimmer werd gestoord.

De gang van het werk werd wel eenigszins door die scheepvaartbeweging gestoord, zoodat er aanleiding was om ze in den goeden moesson voorloopig weder naar Batavia te verleggen tot tijd en wijle tot de openstelling kon worden overgegaan, doch dit schijnt toch niet gebeurd te zijn. In Mei bezocht onder veel andere schepen ook de mailstoomer //Soendav de haven en vertrok van daar met een diepgang van 24 voet (7.32 M.) bij een waterstand van 0.30 M. boven nul, de grootste diepgang, die tot dusver was voorgekomen.

Van 1 December 1884 tot uit» November 1885 was de beweging als volgt:

Maatschappijen of agenten.	Schepen.	Gemiddeld aantal ligdagen.	Tonnen (van 2.83 M ³ .)	Toelichtingen.
Nederlandsch-Indische Stoomvaartmaatschappij.	281	± 4 ³ / _r	190 715	Dij de berekening van het aantal ligdagen zijn de schepen, die onder ultimo November nog niet waren vertrokken, niet medege-rekend.
Maatschappij Nederland	70	± VU	141 808	
Rotterdamsche Lloyd	53	rb 3 ¹ / ₇ ,	85 071	
Queensland Hoyal Mail	53	± 2 %	71 793	
Diverse	33	± 4 V,	47 531	
Stoomschepen	490		553 578	
Zeilschepen .	40	d t 15		Als boven 5 zeilschepen.

Van 1 December 1885 tot ultimo September 1880 vindt men de volgende opgaaf:

Nederlandsch-Indische Stoomvaartmaatschappij	223	± 5 ⁷ / ₇ ,	177 040	Toelichting als boven.
Maatschappij Nederland	58	± n	124 931	
Kotterdainsche Lloyd	42	± 3 V ₇	71 304	
Queensland Royal Mail	46	r h I V j	90 075	
Diverse	68	db 0 »/,	31 840	
Stoomschepen	437		495 790	
Zeilschepen	37	zh 28		Id.

Met uitzondering van de schepen van de Koninklijke Nederlandsche Marine, van de Gouvernements Marine, van andere vaartuigen in Gouvernementsgebruik en van buitenlandsche oorlogschepen, geven de jaarverslagen de volgende cijfers omtrent de stoom- en zeilvaartbeweging :

A. Stoomschepen :

to	Verdeeld over de kwartalen.	Verdeeld over de kwartalen.				Totaal.
		1ste	2de	3de	4de	
1880	539	120	135	134	144	548
1887	550	135	128	152	141	505
1888	580	132	140	153	149	588
1889	587	139	144	147	150	587
1890	039	145	150	109	175	047

li. Zeilschepen ;

	to	Verdeeld over de kwartalen.	Verdeeld over de kwartalen.				Totaal
			1ste	2de	3de	4de	
1880 . .	3	42	0	9	15	12	45
1887 . .	2	04	7	14	25	18	00
1888 . .	2	53	8	12	19	14	55
1889 . .	1	00	4	15	24	17	01
1890 . .	4	49	5	15	13	10	53

Van de 53 zeilschepen, onder 1890 vermeld, waren er 25 geladen met hout, 13 met zout, 9 met steenkolen, 4 met diverse ladingen en 2 in reparatie, welke getallen

in 1889 bedroegen 12, 10, 8, 20 en 0, alsmede 11 factor bij het gebruik dat er van de haven als tijdelijke schepen met koraal. aanlegplaats wordt gemaakt, mogen de cijfers over 1890 als voorbeeld strekken:

Omtrent den aanvoer van steenkolen, een belangrijke

Soort van de kolen.

	Koetei.	West-Hartley.	Japan.	Bengalen.	Australië.	Cardiff.	Lancash steamcoals.	Totaal.
1ste kwartaal		—	—	—	2 584	11 380	2 031	10 595
2de „	—	—	—	1 000	9 481	7 559	3 502	21 542
3de p	521	1 300	5 730	—	0 440	12 007	—	20 598
4de p	509	—	2 200	—	—	10 209	—	12 978
Totaal 1890 . . .	1 030	1 300	7 930	1 000	18 505	41 815	0 133	77 713
» 1889 . . .	150 (Poeloe laut)	380	—	3 581	39 280	25 233	—	08 030

	In 1889.	In 1890.
Aanvoer per zeilschip . .	28 108	17 378
» 0 stoomschip . . .	40 402	00 335
Totaal . . .	08 030	77 713

De aanvoer van steenkolen per zeilschip was in de laatste jaren steeds dalende tegen de evenredige vermeerdering per stoomschip.

Over het algemeen valt in dezen aanvoer, zoowel als in de geheele scheepvaartbeweging vooruitgang te bespeuren.

In het vierde kwartaal van 1890 kwamen zooveel stoomschepen binnen, daar toen de nieuwe booten van de met 1 Januari 1891 in werking getreden Koninklijke Paketvaartmaatschappij de haven voor het eerst bezochten.

§ 84. *Eischen aan eene goede exploitatie te stellen.*

Wanneer in den tegenwoordigen tijd eene haven voor de groote zeevaart wordt aangelegd, dan is het niet voldoende dat daardoor aan de schepen eene veilige ligplaats wordt geboden en dat deze door bebakening gemakkelijk is te bereiken, maar er zijn nog tal van andere zaken noodig om het handelsverkeer in die haven mogelijk te maken.

Daartoe behooren ruime kaaien om te kunnen laden en lossen, magazijnen, waarin de goederen onmiddellijk opgeslagen kunnen worden en waar zij eene veilige bewaarplaats vinden tot dat over hunne bestemming nader is beschikt. De magazijnen moeten aan spoor- of waterwegen liggen om de goederen binnenslands te ver-

zenden of wel vandaar uit ter aflading te betrekken. De terreinen moeten des nachts behoorlijk verlicht worden en de noodige arbeidskrachten voor het laden en lossen moeten steeds beschikbaar zijn. De schepen dienen voorts gelegenheid te vinden om te dokken of te repareeren of wel zich van steenkolen, drinkwater en andere benodigdheden te voorzien. Loodsen moeten beschikbaar zijn om de vaartuigen den weg te wijzen en sleepbootjes moeten zoo noodig hulp verleen.

Om kort te gaan tal van diensten moeten worden bewezen, zoowel om het verblijf van de schepen zoo kort mogelijk te maken en ze voor verdere reizen in staat te stellen, als om de goederen zoo goedkoop en zoo snel mogelijk te behandelen.

Het verrichten van deze diensten vormt, als geheel beschouwd, de exploitatie van de haven, die, hetzij doonden Staat in handen genomen hetzij geheel of gedeeltelijk aan particulieren wordt afgestaan.

§ 85. *Gegevens omtrent het bedrijf der exploitatie te Prioi.*

Toen de haven te Tandjong Priok eenmaal voor het verkeer was opengesteld, deden zich weldra aanvragers op voor eene concessie om de geheele, boven in breede trekken omschreven, exploitatie in handen te krijgen.

Van eene dergelijke ruime concessie is sedert afgezien, doch de berekeningen, waarop onder anderen de aanvraag van de heeren N. P. Van den Berg en J. A. De Gelder gegrond was en die in Januari 1883 buiten den handel werden gepubliceerd, zijn belangrijk en leveren

voor de toekomst een merkwaardig vergelijkingspunt om na te gaan in hoeverre de havenbouw op den duur met succes bekroond is te achten.

De uitgaven welke de exploitatie na zich zou slepen, worden daar geraamd, zooals hieronder verkort is weergegeven.

I. Onderhoud der gebouwen:	
Hangars, magazijnen, petroleum pakhuis, pakhuis voor ontbrandbare stoffen, kolenloodsen	f 1G000
II. Dok- en reparatiewerf:	
o. Bediening en onderhoud van het droogdok	f 25 000
b. Fabriek en reparatiewerf.	
Bij de inkomsten is alleen de winst gerekend dus	nihil
	// 25 000
III. Los- en laadgelden:	
a. Machinale arbeid, steenkolen enz. voor 13 stoomkranen	f 57 000
b. Koelieloonen:	
250 x 0.80 x 365	73 000
	// 130 000
IV. Transport van goederen:	
o. Kolenvervoer	f 19 000
b. Goederenvervoer naar en van Batavia, waarvoor 3 sleepbootjes van 10 PK. // 20 prauwen van 30 ton. //	18 120 21 600
	// 58 720
V. Loodsdiensten (terug te innen door de loodsgelden)	memorie
VI. Sleepdienst voor de schepen :	
een sleepboot van 25 PK.	
bedrijf	f 9 960
een sleepboot van 10 PK.	
bedrijf	// 6 040
	16 000
VII. Watervoorziening	12 000
VIII. Ballastverstrekking	13 875
IX. Verlichting	2 310
X. Telegraaf	5 000
XI. Assurantie	20 000
XII. Administratiekosten:	
Directie- en bureaunkosten in Nederland	f 24 000
Over te brengen	f 24 000 f 298 905

Overgebracht	f 24 000 f 298 905
Een directeur op	f 2000
's maands, een onderdirecteur op	f 1000, een secretaris op f 700, een chefwerktuigkundige op f 1500, een magazijnmeester op f 750, een chef van nautische zaken op f 750 en voor bureau-personeel f 2550, te zamen 'sjaars.
	// 111 000
	// 135 000
XIII. Verponding, in de eerste jaren	memorie
XIV. Uitkeering van een veranderlijken erfpachtscanon aan den lande	// 10 000
XV. Onvoorziene uitgaven tot sluiting	» 16 095
	Totaal f 460000

Tegenover deze uitgaven rekende men op grond van het verwachte verkeer en de betaling, die met het oog op hetgeen elders gebruikelijk is, billijkerwijze gerekend kan worden op de volgende inkomsten :

A. Ongelden ten laste van de schepen:	
1. Kaaigelden a. Binnenhaven	f 110 000
	// b. Kolenhaven. // 19 000
	H c. Buitenhaven memorie
2. Loodsdienst (zie boven)	memorie
3. Sleepdienst	n 25 000
4. Watervoorziening	// 30 000
5. Ballastverstrekking	» 27 750
B. Ongelden ten laste van de goederen:	
1. Los- en laadgelden.	
a. 247 000 ton diverse goederen.	
b. 64 000 // steenkolen.	
	311 000 ton goederen il 0.62 ⁵ // 194 375
2. Arbeidsloonen:	
a. Lossen en laden van 157 000 ton diverse goederen u f 0.80	// 185 600
b. Lossen en laden van 120 000 ton steenkolen k f 0.50	
c. Nachtwerk, extra betaling	memorie
d. Op- en uitslag in en uit de magazijnen	memorie
3. Pakhuishuur:	
a. Hangars	f 24 000
b. Entrepots.	// 120 000
Over te brengen	t 144 000 / 1&5 600

M' •

Overgebracht	/	144 000	/-isfr-eeo
c. Petroleumpakhuis.	//	18 000	
d. Magazijn ontbrandbare stoffen.	//	3 000	
e. Kolen loodsen	/ /	22 500	
			187 500
4. Transport:			
a. Binnen het haven-emplacem.	f	37 375	
b. Buiten het haven-emplacem.	»	36 000	
			// 73 375
C. Hok« en reparatiewerf:			
1. Dokgelden volgens tarief	f	04 250	
2. Nettowinst op reparatiën, verkoop van materialen, scheepsbenodigdheden, steenkolen, enz.	"	40 000	
			// 104 250
Ü. Levering van water aan den lande	//	20 000	
			// 20 000
Totaal	f	976 850	

Om eene vergelijking te maken tusschen de ongelden, waarmede de goederen dus bezwaard zonden worden met hetgeen vroeger te Batavia op den ouden voet werd betaald, vindt inen de volgende cijfers:

Het laden en lossen te Priok bezwaard de goederen volgens het bovenstaande met:

1°. Los- en laadgelden.	f	194 375
2°. Arbeidsloon.	//	185 600
3°. Transport binnen en buiten het emplacement.	//	73 375

Hierbij nog te voegen:

1°. Voor de door anderen naar of van Batavia te vervoeren 45 000 ton goederen tegen Priok-tarief a f 0.80.	//	36 000
2°. Te Batavia te betalen koelieloon voor de behandeling van 90 000 ton goederen f 0.80.		72 000
Totaal	f	561 350

Toen Priok nog niet bestond, kwamen de volgende ongelden op het *gelicclo* goederenvervoer van Batavia: ongeveer f 600 000 aan prauwloon per jaar en 35 ten honderd van dit bedrag aan koelieloon voor laden en lossen, te zamen f 810 000 op eene vervoerde massa, die geraamd werd op 405 000 ton. Bovenstaande berekening van ruim f 560 000 loopt slechts over 247 000 ton diverse goederen en 120 000 ton steenkolen, dus

°/io van het verkeer te Batavia, dat daar kostte $\frac{9}{10}$ van f 810 000 of f 729 000, zoodat de behandeling van de goederen te Priok gerekend wordt een vierde minder kostbaar te zijn.

De goederenbeweging ad 405 000 ton is afgeleid, 1°. uit de geheven rechten, waarnaar met behulp van de prijscouranten het cijfer van 430 000 ton werd verkregen en 2°. uit de door drie bestaande prauwenveeren ontvangen loonen, welke met berekening van een zeker percentage voor onvoldoende vollading der prauwen het cijfer 405 000 opleverden.

Wil inen uit de gegeven cijfers afleiden, of de maatschappij voor particuliere exploitatie van de haven in haar geheel levensvatbaarheid zou hebben bezeten, dan moet er op gewezen worden dat sommige uitgaven als onderhoud van de gebouwen, verlichting en vervoerkosten veel te laag geraamd zijn gebleken.

Bij de inkomsten is afgegaan op hetgeen elders wordt betaald. De havengelden zijn gevolgd naar die van Antwerpen (/ 0.40 per ton voor een of twee reizen, met evenredige vermindering, wanneer meerdere reizen per jaar worden gedaan.)

Voor de los- en laadgelden van de goederen is het Singapore-tarief van f 0.62⁵ per ton genomen.

Het los- en laadloon (arbeid), dat te Batavia betaald werd, variëerde volgens de tarieven der Handels-vereeniging tusschen f 0.60 en f 1 per ton. Voor Priok werd voorloopig f 0.80 aangenomen.

De huur voor opslag van goederen in de hangars en entrepots is afgeleid uit hetgeen te Bombay is gebleken en uit de entrepot-pakhuishuur, sedert 1874 te Batavia ten behoeve van den lande geïnd.

De kosten van het dokken staan ongeveer gelijk met die te Singapore, Bombay en Bordeaux.

Het zou te uitvoerig zijn om op deze wijze al de be-groote cijfers door vergelijking met elders te motiveeren. Het blijkt echter, dat, al zijn de uitgaven ook te laag geraamd, op de zaak toch een bevredigende winst zou zijn overgebleven.

§86. *Particuliere of Staatsexploitatie, de concessie Croll en de afgekondigde regeling.*

De vraag of »le exploitatie van Staatswege of door particulieren zou geschieden, heeft na openstelling een onderwerp van veelvuldige discussies uitgemaakt. Mr. IS. P. Van den Berg heeft de laatste wijze met warmte bepleit (*). Toch is de Regeering huiverig bevonden

(* De haven van Tandjong Priok — Slaatsr.ploitatie of particuliere exploitatie. — 2do druk. Amsterdam, J. H. de Bussy ISSH.

om in dergelijke algemeene concessies te treden en vooral in de eerste jaren wellicht terecht. Men heeft, door de heffing van verschillende billijke rechten voorloopig uit te stellen, de scheepvaart en den handel aan het gebruik van de haven gewend, door het verlenen van velerlei hulp is de aanvankelijke tegenkating van personen, die door den aanleg benadeeld waren, weggenomen en eerst thans, nu een meer gevestigde toestand is ingetreden, wordt de exploitatie geleidelijk geregeld.

De particuliere hulp is daarbij slechts voor een onderdeel toegelaten en wel in den vorm van de bekende concessie Croll, waaromtrent *Staatsblad* 1891, n°. 6 meerdere bijzonderheden bevat. Daarin vindt men de bekrachtiging eener overeenkomst tusschen den Minister van Koloniën en den heer David Croll, directeur van de Koninklijke fabriek Fijenoord te Rotterdam, waarbij aan laatstgenoemde een gedeelte van het haven-emplacement te Tandjong Priok in *erfpacht* wordt afgestaan. Dit gedeelte, waarvan de grenzen op de algemeene situatie (plaat 20) zijn aangegeven, omvat alle ateliers met de daarin voorhanden werktuigen, welke aan den erfpachter ten gebruike worden gegeven.

Verder ontvangt hij in gebruik het cylinderdok en het 3200-tons dok, dat de Marine te Soerabaia bezigde, terwijl de Regeering zich verbindt om een nieuw drijvend dok van hoogstens 4000 ton lichtvermogen te doen aanmaken. Is dit beschikbaar, dan wordt het 3200-tons dok teruggegeven.

Een en ander moet gebezigd worden voor het drijven van inrichtingen voor het herstellen van schepen, het maken en herstellen van stoomketels en stoomwerktuigen en de voorziening in de daarmee in verband staande beboetten van de scheepvaart.

De erfpachter moet voorts de aanwezige materialen en gereedschappen tegen taxatie overnemen en op nader vast te stellen voorwaarden voorzien in:

- a. liet bedienen en in goeden staat onderhouden van de stoompomp bij den artesischen put te Tjilintjing.
- b. liet leveren van de stoomkracht voor en het bedienen en onderhouden van de elektrische verlichting.
- c. liet leveren en bedienen van de noodige beweegbare kranen langs den kaaimuur.
- d. liet bedienen en onderhouden van de 25-tons kraan.

Voorts werd onder anderen nog de bepaling gemaakt dat de erfpachtscanon, te beginnen met 1893, f 3000 per jaar zal bedragen en dat de erfpachter verplicht is zijn rechten en verplichtingen over te dragen op eene naamlooze vennootschap, werkende met een kapitaal van minstens f 400 000.

Deze vennootschap is sedert tot stand gekomen onder de benaming van //Droogdokmaatschappij Tandjong Priok// en in het laatst van 1891 met hare werkzaamheden begonnen.

Omtrent de andere onderdeelen der havencxploitatie geven de afgekondigde bepalingen het noodige licht.

Zoo zijn bij *Staatsblad* 1887, n°. 29, de bepalingen omtrent de in- en uitvoerrechten voor Tandjong Priok aangevuld en gewijzigd. De pakhuishuur der in publiek entrepot opgeslagen goederen bedraagt per M\ en per dag:

- a. Een en een halve cent voor petroleum.
- b. Twee cents voor gambier, huiden, indigo, koffie, suiker, tabaksbladeren en thee.
- c. vier cents voor alle andere goederen.

De te betalen loods- en Avwi-gelden zijn geregeld bij *Staatsblad* 1890, n°. 202. Het loodsgeld wisselt af van f 2.50 tot f 15 voor schepen van 100 tot 3500 ton, voor elke 1000 ton daarboven f 5 meer. Het kaageld voor het gebruik van den kaaimuur regelt zich naaide in beslag genomen kaailengte en bedraagt per dag voor 25 tot 120 M. lengte van / 15 tot f 37.50, voor elke 10 M. meer f 2.50.

De te betalen steigergelden, loods- en terreinhuren aan het Oosterboord, ingevolge *Staatsblad* 1891, no. 131, te voldoen, zijn reeds in hoofdstuk XII vermeld.

Eindelijk is bij *Staatsblad* 1890, n°. 2G1, een reglement op het loodswezen afgekondigd.

Met handhaving van *Staatsblad* 1882, n°. 240, zijn de goederen in de hangars gedurende acht dagen van pakhuishuur vrijgesteld. Dientengevolge worden de hangars tegenwoordig voor een belangrijk deel kosteloos gebezigd voor berging van overlaadgoederen, wat zeker oorspronkelijk niet in de bedoeling heeft gelegen en waardoor vooralsnog den lande een gemakkelijk inbare en alleszins rationeele vergoeding voor het gebruik van die gebouwen ontgaat.

De manipulatie van de goederen is geheel aan het particulier initiatief overgelaten. De havenbouw heeft de oprichting van eenige zoogenaamde veeraen ten gevolge gehad, die de lossing en behandeling van de goederen op j zich nemen.

Tot dat de concessionaris anderhalf-tons stoomkranen I voor de lossing van goederen in gebruik zal hebben I gesteld, behelpt men zich met de 3- en 5-tons stoomkranen, die bij den aanleg gediend hebben en tegen j betaling van een vastgesteld tarief door den dienst van j den Waterstaat beschikbaar worden gesteld.

XVII. Gezondheidstoestand, terreinverbetering en ongevallen.

§ 87. Toestand vóór en gedurende de uitvoering van het i ver Ir.

Vóór dat men met den bavenaanleg begon, stond Tandjong Priok als eene gezonde plaats te boek. Reeds vroeger trokken deze hooge, koele, vlak aan zee gelegen, met uitgestrekte klapperbosschen en verschillende andere vruchtboomen beplante, zandachtige gronden de aandacht der bewoners van Batavia (*).

In 1706 waren er verscheidene lusthuizen en de bekende predikant F. Valentijn bracht er eenige dagen door bij den baljuw Ens. Ook later vond men er tijdelijke verblijven voor personen, die er hunne gezondheid wenschten te herstellen. De heer Schram was dan ook van meening, dat de noodige graaf- en baggerwerken aldaar hoogstens eene zeer plaatselijke en tijdelijke ongezondheid onder het werkvolk zouden veroorzaken.

Uit betgeen in de maandelijksche verslagen omtrent den gezondheidstoestand onder het werkvolk en de schepelingen voorkomt blijkt, dat deze bij den aanvang van 1877 niet ongunstig was en ongeveer 3 per duizend van het volk onder behandeling kwam. In September deden zich een paar cholera-gevallen voor en in de kentering was de toestand door het uitblijven van de regens minder goed.

In de eerste maanden van 1878 kon weder gezegd wordeii, dat de toestand gunstig was, behalve van de schepelingen, die op Onrust verblijf hadden gehouden. De kentering in Mei gaf meer koorts en gevallen van galachtige diarrhee, maar in den oostmoesson verbeterde dit, tot dat liet laatsi van het jaar weder minder gunstig werd. Vooral onder de Europeanen heerschte in December veel koorts en dit ging gedurende de eerste helft van 1879 zoo door. In den oostmoesson waren onder de inlanders minder zieken maar van de Europeanen bleven ook toen vele afwezig. In November had men eenige verbetering, maar in December ontstond weder veel koorts en aan boord van de schepen leed men aan beri-beri en oogziekten.

In Januari 1880 was de toestand bevredigend, doch werd weldra, vooral onder de Europeanen, minder gunstig zoodat in Maart 35 ten honderd van dit personeel afwezig was. In Juli en Augustus zou de toestand

gunstiger zijn geweest, ingeval toen de beri-beri niet was toegenomen en in de volgende maanden ging hel minder, vooral omdat in December behalve koortsen ook vele catarrhale ongesteldheden optraden.

Die ongunstige toestand duurde den geheelen westmoesson en eerst in Augustus 1881 werd beterschap geconstateerd, behalve aan boord, waar beri-beri en koorts aan de orde van den dag bleven. In October van dat jaar brak de cholera vrij hevig uit en na eene kleine verademing in December bracht de volgende westmoesson toch steeds eeni(je) gevallen van die ziekte, die zich omstreeks Juni 1882 op nieuw verhief, namelijk 20 gevallen, waarvan 14 met doodelijken afloop.

In het laatst van 1882 ging het iets beter, de cholera verdween, doch de kentering in December bracht weder koortsen, die tot in Maart aanhielden. Het laatst van 1883 was gunstiger, uitgenomen de catarrhale aandoeningen in December.

In 1884 zijn de rapporten vrij gunstig, behoudens over de maanden April en Mei, toen zich ook het geval met het duitsche vaartuig "Moltke// voordeed. Dit zeilschip had van 23 April tot 6 Mei in de kolenhaven te Priok liggen lossen en was toen naar Cheribon verzeild. Aldaar kwam op 16 Mei een kalkprauw aan met een briefje luidende: //Deutsches Barkschiff Moltke, Batavia nach Cheribon, alle Mannschaft krank, bittet um baldige Hilfe//. Onmiddellijk werd een stooimbarkas met een prauw en de noodige hulp gezonden, die het vaartuig op ongeveer 30 eng. mijlen van Cheribon aantrof. Het voer toen onder de leiding van een arabisch stuurman van een kustvaartuig, dat deze hulp verleende, omdat niemand van de bemanning meer tot werken in staat was. De geneesheer constateerde perniciose malaria, bij sommigen buikloop; de gezagvoerder en een scheepsjongen bezweken kort na het aan wal brengen, terwijl de eerste stuurman reeds vroeger overleden was. Door eene goede behandeling kwamen de overigen weder bij, doch het geval verwekte veel sensatie en in de *Kölnische Zeitung* van 14 Augustus 1884 werd deze zaak met het oog op de bruikbaarheid van de Priokhaven, zeer ongunstig uitgelegd.

liet is niet te ontkennen, dat, vooral toen, het verblijf te Tandjong Priok aanleiding kon geven tot het uitbreken van malaria en koortsen, maar de treurige toestand, waarin de bemanning van de //Moltke// verkeerde, mocht, zooals uit het gehouden onderzoek bleek, in billijkheid niet uitsluitend aan dat verblijf worden geweten. Het schip was hoofdzakelijk geladen met guano en, hoewel op de uitreis naar Java geen ziektegevallen voorkwamen, kan het ongeval toch aan die lading worden toege-

(*) Zie de aangehaalde verhandeling van don heer M. J. Schram in het *Indisch Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 4870/77, blz. 22.

schreven, als men in aanmerking *neemt* dat die stof in dit warme klimaat aan boord werd omgewerkt, oindat een aantal vaten gebroken waren. Verder was van de bemanning te Priok veel te zwaar werk geëischt, daar de gezagvoerder uit zuinigheid geen koelies voor het lossen huurde. Voegt men daarbij, dat zij des nachts op dek doorbrachten, onvoorzichtig waren met baden en dat de koortslidjers nagenoeg geen chinine hadden ingenomen, maar dat de gezagvoerder ze meende te genezen door een braakmiddel en castorolie, dan zijn er factoren genoeg aanwezig om eene geringe infectie van malaria zulk een loop te doen nemen.

Het verblijf op de meeste strandplaatsen is in die omstandigheden ongezond en het liggen te Onrust bleek herhaaldelijk veel gevaarlijker dan te Priok, zooals onder anderen toen in September 1885 Z. M. stoomschip //Kiouw// aldaar in reparatie was en van de equipage 24 matrozen met koorts in het hospitaal en 12 aan boord veepleegd werden.

Gevallen als dat van de //Moltke// gaven aan tegenstanders van den aanleg eener haven op het bewuste punt aanleiding om te trachten Tandjong Priok in een ongunstig daglicht te stellen en daarom is liet van belang nog een paar veelbesproken gebeurtenissen hier te vermelden.

Het kolenschip »Emblema bezocht de haven in Januari 1885 en vertoefde er 5 weken. Op het laatst had het veel zieken aan boord en werden 7 man van de equipage naar het hospitaal te Weltevreden gebracht, terwijl er 2 aan cholera overleden. Ook deze bemanning had zich aan verregaande onvoorzichtigheid schuldig gemaakt, door bij het passagieren aan wal niet alleen onrijp ooft en overmatig veel klapperwater, maar zelfs wilde boschvruchten te nuttigen (van de Kesambi, Stadniannia Sideroxylon, Bl.). De verzorging van het mindere I scheepsvolk aan boord liet bovendien veel te wenschen J over.

Een derde geval is dat van de //Duke of Bnckingham//, die 12 dagen in de binnenhaven gelegen had en op 14 Juli 1885 naar de kustplaatsen vertrok om 30 Juli daaraanvolgende met eene geheel zieke bemanning terug te keeren? 51 man van de 87 der equipage, waaronder 0 Europeanen, werden met koorts in het hospitaal opgenomen, terwijl één reeds van te voren overleden was. Na eene doelmatige behandeling van de lijders was er weldra verbetering in hun toestand te bespeuren en kon op 0 Augustus, dus 7 dagen later, de reis naar Europa worden ondernomen. Dit geval stond zonder twijfel in het nauwste verband met den toen algemeen J heerschenden ongezonden toestand, zoowel ter reede van

Batavia, als te Samarang, Soerabaia en elders. Behalve dit stoomschip waren tegelijk nog elf kolenscheperen geruimen tijd te Priok geweest, zonder dat van deze opvallende ziekenrapporten waren verkregen.

Eindelijk dient nog het gebeurde vermeld met de //Firth of Solway//, die van 5 tot 10 Juni te Priok had gelegen en even als de //Moltke// bij indramajoe drijvende werd gevonden met eene geheel zieke bemanning. Dit geval werd in de *Sidnej Daily Telegraph* gepubliceerd en was eene aansporing te meer om, tot het afwenden van den slechten naam, dien Priok uit een sanitair oogpunt dreigde te krijgen, verschillende middelen tot verbetering te beproeven.

§ 88. *Middelen, aangewend tol verbetering van den gezondheidstoestand.*

Daar eene belangijike aanleiding tot malaria in het grondverzet moet schuilen, heeft men na de openstelling van de haven, zulk werk zooveel mogelijk verineden. Dit is een van de redenen dat geen vast droogdok wordt gebouwd en dat men voor eene aanlegplaats langs het Oosterboord een steiger en geen kaaimuur heeft ontworpen. Het af en toe baggeren in de binnenhaven is echter onvermijdelijk, doch het is niet bepaald gebleken, dat dit nadeelig is, ten minste aan het personeel van de baggermolens zelfs is zulks niet merkbaar.

Het aanplanten van koortswerende gewassen was, nagenoeg van den aanvang van den havenbouw af, een onderwerp van nauwlettende zorg. Naar aanleiding van het gebeurde met de //Firth of Solway//, bood de Nederlandsche consul te Sydney eenige eucalyptussoorten aan. De door hem aanbevolen E. globulus of blue gum was echter voor de lage gronden te Priok veel minder geschikt dan de aldaar reeds lang aangeplante E. aJba. Ook een derde soort E. robusta, van Sydney aangevoerd, had aldaar geen succes, daarentegen wel een uit 'slands plantentuin te Buitenzorg ontvangen eucalyptus, die, naar het eiland van herkomst, Flores wordt genaamd.

Bovendien werden te Priok op groote schaal zonnebloemen aangeplant. De Begeering vond verder aanleiding om beplanting te gelasten met snelgroeiende bladrijke schaduwboomen. Verschillende soorten werden daartoe uit den plantentuin beschikbaar gesteld en in het begin van December 1887 werden in daartoe gereedgemaakte kweekbeddingen de volgende soorten uitgezaaid:

1. *Plerocarpus saxatilis.*
2. *Artocarpus collophylla.*
3. *Eucalyptus, sp. Flores.*

4. *Cedrella serrulata*.
5. *Caesalpina arborea*.
- G. " *dasyrrhachys*.
7. *Gassia Siamensis*.
8. » *Javanica*
9. " *florida*.
10. *Melia Azcdaracli*.
11. *Albizzia sp. Gelebes*.
12. *Acrocarpis grandis*.
13. *Inga saraa (Sopbora Trinidad.)*
14. *Rhus rufa*.

De soorten 1, 2, 4, 12 en 14 kwamen niet op en van n°. 11 geraakten slechts G stuks tot ontwikkeling. Daarentegen groeide de verwante soort, *Albizzia Moluccana*, die reeds vroeger op Priok geplant was, welig en snel.

In het begin van 1888 werden de plantjes verder uiteen gezet en toen zij 12 a 20 cM. hoog waren in het begin van April in plantkuilen overgeplant. De meesten bleven in leven en in December hadden de n°. 3, G en 8 eene hoogte van 1 ü 1.50 M.; n°. 5, 7 en 10 van 1.80 a 2.40 M. en no. 13 zelfs van 2.70 M.

Verder wordt het terrein bezuiden de haven schoon gehouden en zal alle grond in de nabijheid achtereenvolgens worden opgehoogd, hetwelk reeds op vele plaatsen geschied is, terwijl een aantal vischvijvers gedempt zijn en dit werk nog wordt voortgezet.

Voor het beoogde doel is in 1890 een *elevator* uit Europa ontvangen. Daarmede wordt baggerspecie, afkomstig van de molens, uit de schouwen opgevoerd en na met water vermengd te zijn over het terrein weggeperst. Reeds nu heeft dit werktuig voor het ophoogen van de kolenterreinen aan het Oosterboord eenigediensten bewezen. Speciale schouwen zijn daarvoor nog in aanbouw, omdat bij de aanwezige de modder niet voldoende naar de emmerladder toevloeit, hetgeen te veel handenarbeid noodig maakt.

lij den bouw der woningen is, zooals gezegd werd, mede op de hygiene ten opzichte van malaria-invloeden gelet.

Mocht tegenwoordig de ziekte nog afen toe het hoofd opsteken, over het algemeen zijn de voorname redenen tot klachten verdwenen en als men op de aangeduide wijze met beplanting en terreinverbetering voortgaat, dan bestaat er geen reden om aan te nemen, dat Priok op den duur uit een sanitair oogpunt bij andere strandplaatsen zal achterstaan. De meerdere zorg, die langzamerhand door de gezagvoerders van de aldaar vertoevende schepen voor de hygiene aan boord wordt gedragen, zal

bovendien zeer zeker een gunstigen invloed uitoefenen.

§ 89. *Ongevallen gedurende den bouw; Krakatau-uitbarsting.*

De ramp, die alle andere ongevallen in de schaduw stelt, namelijk de uitbarsting van Krakatau, werd reeds bij de beschrijving der steenexploitatie te Merak vermeld, in zoverre zij den geheelen ondergang van dat etablissement ten gevolge had. Hoewel te Priok geene belangrijke ongelukken te betreuren waren, heeft men de gevolgen van de uitbarsting er eveneens ondervonden en zijn de werken er door op eene zware proef gesteld. Toen op den middag van 27 Augustus 1883 de eerste berichten van de opkomende vloedgolf aankwamen, ontstond eene zeer verklaarbare paniek, doch reeds te half een ure bleek het water zijn hoogsten stand bereikt te hebben en begon met kracht te vallen, waardoor een hevige stroom met draaikolken en wielingen werd veroorzaakt, die de aanwezige schepen, vooral die, welke aan den kaaimuur gemeerd lagen, in groot gevaar bracht. De noodige voorzieningen werden getroffen om ze legen stranden en kantelen te behoeden. Tusschen half een en half twee, toen het water den laagsten stand bereikte, daalde het van 2.35 M. boven nul tot 3.15 M. daaronder; de val bedroeg dus 5.50 M. De waterstand van — 3.15 M. duurde een uur; een tweede vloedgolf bracht daarop eene rijzing tot + 1.95 M. tweeweg, die weder even spoedig tot — 1.50 M. afliep; een derde vloedgolf werd ten half vijf ure waargenomen en bewoog zich tusschen +1.24 en —0.40 M. Te 8 ure stond het water weder op 1.20 M. boven nul, terwijl nog den ganschen nacht en den volgenden dag schommelingen werden waargenomen (*).

De kaaimuur en het wester zeehoofd hebben volstrekt geen schade geleden; van het oosterhoofd is een gedeelte, lang 300 M., ongeveer 3 M. weggezakt en later bijgewerkt.

Het grootste gevaar hebben de draaibruggen geïoopen, omdat het water, dat in de grachten opgestuwd was, zich bij het plotseling terugtrekken van den vloed met geweld in de binnenhaven stortte, waardoor eene ontgronding plaats vond, die echter later weer aangevuld is kunnen worden.

§ 90. *Persoonlijke ongelukken.*

Geen werk van die afmetingen komt tot stand of er gebeuren ongelukken door onvoorzichtigheid, achteloos-

(*) R. Ü. M. Verbeek, *Krakatau*, Isto gedeelte, blz. 3G.

heid of andere oorzaken, die nu eenmaal niet te vermijden schijnen te zijn. Ook te Tandjong Priok was dit het geval, de meeste gebeurtenissen van dien aard vindt men in de maandverslagen vermeld.

Onder de spoorwegongelukken is het voornaamste dat nabij Pekapoeran op 20 Mei 1878. De trein van Priok kwam des middags omstreeks 20 minuten vóór vijf uur bij genoemde plaats, gelegen op het hulpspoor in de nabijheid van de in aanbouw zijnde brug over het Goenoeng-Sahariekanaal. De trein bestond uit een locomotief en acht wagens. De locomotief en de daarop volgende waggons passeerden een wissel van een zijspoor naar dat werk, doch de tweede, derde en vierde wagen gingen het zijspoor op en derailleerden. De machinist, die geen tijd had om te stoppen, remde onmiddellijk, maar door de vaart schoven de wagens tegen elkander op en sloegen de middelste, in het alles wat er op was, onderste boven, liet waren gewone platte wagens, vol met Ghineesch en inlandsch werkvolk, waarvan een aantal deerlijk werden verminkt. De opziener van het stadsverband zond zoo spoedig mogelijk een 80-tal dwangarbeiders tot assistentie en een aantal geneesheeren verleenden hulp. Des avonds telde men 23 dooden en 61 gekwetsten, waarvan nog verscheidene dien nacht overleden. Tot groote verwondering kwam de Europeaan, die op een van de wagens aan den remtoestel zat en van zijn zetel geslingerd werd, met den schrik vrij.

Dit geval had zulk een paniek ten gevolge, dat in liet eerst de koelies niet meer te bewegen waren om per spoor naar het werk te gaan. Eerst langzamerhand, toen er order was gegeven om, zoolang het hulpspoor in gebruik was, niet sneller dan 12 KM. per uur te rijden, keerde het vertrouwen terug.

Op 23 April te voren had een spoorwegongeluk te Merak plaats, toen de met steenen beladen wagens, die door eene locomotief naar de landingsplaats werden geduwd en niet spoedig genoeg tot stilstand gebracht konden worden, met een van de stookkranen in aanraking kwamen en deze in zee wierpen; vier inlanders verloren hierbij liet leven.

Andere ongelukken op de spoorbaan ontstonden soms bij het rangeeren of door het onvoorzichtig uit- en inspringen, of wel het van de wagens vallen. Van 1879 tot 1885 zijn een vijftal gevallen met doodelijken afloop aan de laatste oorzaken te wijten. In Augustus 1881 kwam een dwangarbeider tusschen twee buffers en in October 1883 nog een.

Hij het transporteren van zware balken kwam het vrij dikwijls voor, dat deze van de wagens kantelden en de meestal met dat werk belaste dwangarbeiders

kwetsten en verpletterden. Tien gevallen, enkele met doodelijken afloop, werden opgeteekend. Een paar maal gebeurde iets dergelijks met andere zware voorwerpen; voorts viel een timmerman van het station en een paar keer geraakten werklieden tusschen riemen en drijfraderen. Twee dwangarbeiders vielen in den fundeeringsput van den kaaimuur en stikten in de modder. Drie Europeesche schepelingen en een paar inlanders verdronken, vermoedelijk misleid door nachtelijke duistennis.

Te Merak kwamen ongelukken met dynamiet voor. In Mei 1878 werden cenige inlanders door een vallend rotsblok gekwetst. In Augustus 1882 had een mijnontploffing plaats nog vóór dat de lonten gesteld waren en kostte aan tien opzichter A. J. Jansz en drie inlanders het leven, terwijl in November van dat jaar iets dergelijks gebeurde met G. Arnouds en acht inlanders, in welke er vier stierven. Deze beide ongelukken schijnen door minder goede qualiteit van dynamiet veroorzaakt te zijn.

Behoudens zulke omstandigheden is het grootste aantal ongevallen te wijten aan achteloosheid van het inlandsch personeel, dat verzuimde om bij het rangeeren of rijden van de treinen, het opladen van zware voorwerpen, enz. de noodige voorzichtigheid te betrachten. Ligte verwondingen kwamen uit den aard der zaak vrij veel voor.

Gaat men na dat de rapporten over ongeveer acht jaren loopen en dat op verschillende plaatsen met een talrijk personeel werd gewerkt, dan is deze bladzijde uit de havengeschiedenis nog niet overdreven donker te noemen.

XVIII. De kosten van het werk. — Besluit.

§ 91. De kosten van den eigenlijken havenbouw.

De raadpleging van de aangehouden statistiek, waarbij steeds de bepaalde kosten van een zeker onderdeel met een evenredig aandeel in de algemeene kosten en de depreciatie van het materieel zijn vermeerderd, geven aanleiding tot de volgende overzichten, waarbij zooveel mogelijk dezelfde indeeling is gevolgd als bij de in § 10 gegeven begrooting.

Voor den eigenlijken havenbouw geeft dit de volgende cijfers •

a. De havendammen	f	5 075 830
Twee havenlichten	»	17 038
Gorps-inorts en bebakeningsboeien	u	81 882
Over te brengen	/'	5 174 754

	Overgebracht J	5174754
b. Baggerwerk in de buiten-		
haven	f	1 917 548
Baggerwerk in de binnen-		
haven.	//	2 255 775
	—	4 173 323
	« . . . »	234 334
	• f	2 488 400
	• //	095 096
	—	3 183 55G
	• f	66 578
Riolen		122 957
	ri. //	334 208
	—	523 743
f. Remmingwerken (opgenomen bij de bruggen).		
g. Stookkranen; de 25-tons kraan.		120 105
Niet afzonderlijk vermeld :		
Vorbereidende werkzaamheden. . . .		41 939
Onteigeningskosten		305 222
Reiskosten personeel »		174 070
	Totaal f	13 991 054
De eigenlijke havenbouw kostte dus nagenoeg 14 mil- lioën gulden.		
§ 92. De kosten van de verbinding met Batavia.		
		863 858
Spoorweg met de bruggen H		707 656
Draaibruggen over zuider- en westergracht met eene brugwachterswoning. //		159 211
Verbindingswerken te Batavia met de Grootte Rivier. n		152 696
Station te Tandjong Priok //		183 700
Verhoogde laadplaats, locomotieven, goede- ren- en steenkolenloods, wagenremises, sporen, werkplaatsen, enz. op het spoor- weg emplacement		261 258
Spoorwegen op het haven-emplacement .		211 332
Brugwachters woning		1 065
Artesische watervoorziening		79 446
Voorts hetgeen niet afzonderlijk in de be- grooting is vermeld:		
Gebouw zelfregistreerende peil- schaal J		4 829
Steenkolenhaven //		247 593
Steenkolnloodsen h		1 902
Dok bassin //		559 425
Over te brengen f		813 729 f 2 020 813

Overgebracht f	813 720 f 2 020 813
Granietbevoering langs den kaai- muur. //	118 1GG
Schroefpalen steigers "	21 280
Waterleiding atelier / /	2 638
Duikersluis westergracht »	5 932
Decauvillebrug Tjilintjing. . . . »	4 288
Meerpalen oosterboord. . . . *	4 8G7
	// 970 920
Te zamen f	4 591 742

De eindcijfers van § 91 en 92 te zamen vormen een bedrag van ruim 18^è miljoen gulden dat dus niet veel van de raming in § 10 verschilt.

§ 93 De kosten van de accessoires, gebouwd vóór de opheffing van den dienst.

De hulpinrichtingen voor de exploitatie waren niet in de zoeven genoemde begrooting opgenomen; zij werden achtereenvolgens afzonderlijk toegestaan.

Vóór ultimo December 1885 zijn berekend op denzelfden voet als in de vorige §§ de volgende voor deze onderdeden uitgegeven sommen:

liet petroleummagazijn f	51 442	
De magazijnen of entrepots A en B . . . »	817 598	
De hangars A tot en met D en de fun- damenten E en F	623 785	
Drijvende stoombrandspuit	42 530	
Brandspuithuis met brandspuit	3 175	
Verplaatst magazijn	60 835	
Magazijn voor zeif-ontbrandbare stoffen .	21 128	
Schoutswoning	20 379	
Haven-, post- en telegraafkantoor .	52 503	
	22 950	
	19 506	
Sloepenloods voor de marine	24 132	
	35 354	
Sleephelling » » »	19 748	
Douanewachthuizen en tolkantoren . .	24 082	
	30 588	
Sloepenloods voor de r e c h e r c h e	9 467	
1 Bergloods » » n	4 701	
Woningen voor spoorbeambten	33 070	
	—	
	Totaal f	1 922 979

Voegt men hierbij de kosten van onderhoud gedurende de jaren 1877 tot en met 1885 f 1 783 948 en de waarde, waarvoor het materieel op ultimo December nog te boek stond, ad » 2 207 499

f 5 909 420

Dan verkrijgt men de totale uitgaven bij de opheffing van den dienst, door de eindcijfers / 13 991 054 van § 91 en 92 hierbij op te tellen . . . / 4 591 742

Totaal generaal f 24 492 222

§ 94. *De kosten van de later gebouwde werken.*

Van de gebouwen en inrichtingen, die na 1885 tot voltooiing en aanvulling van het werk zijn gemaakt, is niet meer bekend welk aandeel in de algemeene kosten van beheer, enz. daarop moet worden afgeschreven.

Eenige van de voornaamste met de bouwkosten in ronde getallen volgen hieronder:

Woning voor twee loodsen en 12 matrozen voor de marine	f	32 200
Desinfectiegebouw, als boven	//	2 500
Vier steenkolenloodsen, als boven	»	85 230
De opslagloodsen E, F en G gewijzigd model	//	585 000
Een steenkolensteiger met loodsen	»	737 500
Drie zoutpakhuizen	//GO G70	
Verschillende corps-morts	//	74 500
Ziekenzalen, woning dokter djawa enz.	»	18 800
Woning onderhavenmeester	//	20 400
Douanewoningen	//	20 200
Woningen voor oppassers en mantries van de recherche	//	16 450
Kazerne voor politiesoldaten	//	4 900
Passerloodsen	»	4 940

Voegt men hierbij nog verschillende wachthuizen, enz., dan zal de waarde van deze bijkomende werken nog op ongeveer f 1 650 000 gesteld kunnen worden, terwijl later de landspakhuizen eveneens naar het nieuwe haven-emplacement zullen moeten worden overgebracht (§ 62).

§ 95. *Besluit.*

Ten slotte kan de vraag gesteld worden of de haven te Tandjong Priok aan bare bestemming beantwoordt en wat zij voor de toekomst belooft.

Wanneer men zich de toestanden terugdenkt, zooals die vroeger op de reede van Batavia bestonden, dan zijn de groote voordeden van de nieuwe haven onmiskenbaar. liet behoorde geenszins lol de zeldzaamheden, dat de passagiers, die in den westmoesson ter reede moesten embarqueeren, met een stoombootje naar Onrust gebracht werden, omdat de mail-of kustboot alleen daar voldoende beschut lag om ze over te nemen. Vertraging in de vertrekdagen der boot was herhaaldeijk

aan de orde, daar de lading niet tijdig genoeg ingenomen kon worden. Ook in den oostmoesson ging dit overnemen van de lading dikwerf met groote moeilijkheden gepaard en konden de laadprauweu veelal des middags, zoodra de zeewind doorstond, niet meer langszij van de schepen blijven liggen. Dat er bij dat vervoer met laadprauweu dikwijls goederen bedorven of verloren geraakten, ligt voor de hand.

Thans kunnen de schepen onmiddellijk aan den kaai-muur hunne passagiers ontschepen of opnemen en hunne goederen lossen, die dan zonder verdere manipulatie in de opslagloodsen worden gebracht; goederen, bestemd voor overscheping, behoeven de reis van de reede naaide benedenstad niet meer te maken en in de buitenhaven vertoevende schepen vinden daar het geheele jaar voldoende slecht water om den ganschen dag te kunnen doorwerken.

Die toestanden zijn echter nog voor verbetering vatbaar, omdat de gemeenschap per spoor met Batavia voor liet goederenvervoer nog te wenschen overlaat. Daarvoor is een centraalstation met voldoende gelegenheid tol behandeling van de goederen een vereischle, terwijl de bestaande gebreken aan het doorgaande vervoer uit de Preanger Regentschappen, in het bijzonder j van de aldaar geteelde producten voor de Europeesche markt, eerst geheel zullen weggenomen worden als de exploitatie van de geheele lijn in één hand is.

Wenscht men zich aan voorspellingen te wagen in hoeverre scheepvaart en handelsbeweging door den havenaanleg zullen toenemen, dan dient het oog gevestigd te worden op die havens, waarmede Batavia I in concurrentie kan treden. De voornaamste van deze ! is Singapore en deze plaats heeft, vooreerst als vrijhaven | en ten tweede ten gevolge van hare ligging in de route j van Europa en Indië naar China zulke belangrijke voordeden boven Batavia, dat het moeilijk denkbaar is, j dat zij belangrijk door de nieuwe haven zal worden geschaad.

Singapore zal immer eene zeer groote aantrekkingskracht bezitten voor alle zoogenaamde boschproductieu, | rottan, gom, guttapercha, enz., die zelfs uit onzen | Archipel — Macassar, de Molukken, de oost-en westkust van Borneo, Riouw, Palembang en de oostkust | van Sumatra — naar Europa worden uitgevoerd, omdat die als bijlading op de van China komende schepen j billijker vracht kunnen bedingen dan op Batavia denkbaar is.

De haven van Batavia heeft een achterland van beperkte oppervlakte, dat bij het gereedkomen van den spoorweg naar Tjilatjap nog zal verminderen. Uitbreiding

van de cultuur in dat achterland hangt geheel af van politieke omstandigheden en zal in de eerste jaren van geen groote beteekenis kunnen zijn. Cherihon en de meer oostwaarts gelegen havens aan de noordkust van Java (Tegal, Pekalongan, Samarang) hebben ieder voor zich ook een achterland, waarvan de producten nimmer naar Batavia zullen worden afgevoerd, ten gevolge van liet dure landtransport, dat daarop zou drukken. Alleen een deel van Cherihon zou hierop later welligt eene uitzondering kunnen maken, bij verlenging van den Oosterspoorweg door Krawang naar de hoofdplaats van eerstbedoeld gewest.

Er bestaan echter twee factoren, die in de toekomst een belangrijken invloed op de uitbreiding van de sleepvaart te Priok kunnen uitoefenen.

De eerste is gelegen in de voordeden, welke de nieuwe haven in het algemeen en voor de vaart op Australië in liet bijzonder als kolenstation aanbiedt. Thans worden daarvoor Colombo en Singapore gebezigd door de stoomschepen, die eene noordelijke route volgen, terwijl die, welke van Aden terstond zuidoostwaarts opgaan, Mauritius of Malie aandoen (*). Het is niet onwaarschijnlijk dat mettertijd aan den middenweg de voorkeur zal worden gegeven en dat de gunstige gelegenheid, die Priok aanbiedt, daarop van invloed zal zijn. Reeds nu is toename in den omzet van steenkolen merkbaar en als men nagaat hoe deze in vroeger tijd eerst van de reede naar den wal en dan weder van den wal naar boord gebracht moesten worden, dan is de besparing door het nieuwe etablissement aan het Oosterboord zoo in liet ooglopend, dat alleen daardoor de haven een belangrijke toekomst tegemoet belooft te gaan.

De tweede factor staat in verband met de exploitatie van dok- en reparatiewerf, mitsdien met de wijze, waarop aan de in § 86 besproken concessie Croll uitvoering zal worden gegeven. Ten deze zal de concurrentie niet Singapore gemakkelijk aangebonden en volgehouden kunnen worden, daar de reparatiewerven aldaar in den regel meer werk hebben dan zij af kunnen en de tarieven der maatschappijen, welke die werven exploiteeren, verbaazend hoog zijn.

In deze omstandigheden is echter de noodzakelijkheid tot vermeerdering van kaaimuurlengte vooreerst niet te voorzien, want voor schepen, die alleen zouden komen

(*) De vroeger gevolgde route naar Australië van de schepen der Messageries Maritimes, waarhij Mauritius werd aangedaan, is sedert eenigo jaren verlaten en thans wordt de route over Malio gevolgd dat ongeveer 14° noordelijker ligt. Eene directe stoomvorhinding tusschen Frankrijk en Nieuw-Calodonië zou zeker bij een kolenhaven op Java groot voordeel hebben.

//kolen// of dokken is in de buitenhaven zeer voldoende ruimte beschikbaar, waaraan doer uitbreiding van de op diepte gebrachte geul nog 3 a 4 malen de oppervlakte daarvan is toe te voegen.

Mocht echter de noodzakelijkheid blijken om ook meerdere kaaimuurlengte beschikbaar te stellen, dan zou de havenkom zuidwaarts verlengd kunnen worden met dichting van de zuidergracht en eene spoorverlegging van geringen omvang.

Hij de samenstelling van deze beschrijving is, behalve van de verslagen, nota's, statistieken en teekeningen uit het archief der Bataviasche havenwerken en andere bescheiden, een ruim gebruik gemaakt van de inlichtingen, verstrekt door de heeren M. J. Van Rosse, H. E. Van Berckel, J. De Rooij, D. H. Havelaar, A. C. Nieuwenhuys en anderen, die allen een werkzaam aandeel aan den bouw van de haven hebben gehad.

Batavia, Januari 1892.

J. E. DE MEYER.

BIJLAGEN.

EERSTE BIJLAGE.

Administratief en technisch reglement voor de uitvoering van de Bataviasche havenwerken.

Art. 1. — De uitvoering der havenwerken wordt verdeeld over drie afdelingen; het administratief beheer berust op het hoofdbureau en op de bureaux der drie voornoemde afdelingen.

Het hoofdbureau zal gevestigd zijn te of nabij Weltevreden, terwijl de afeelings-bureaux zullen worden geplaatst:

van afdeling I te Tandjong Priok,
» » II te of nabij Antjol,
III te Merak.

Art. 2. — De ingenieur T. A. Do Gelder, chef van den dienst der Bataviasche havenwerken, leidt de uitvoering van het geheele werk.

Met het onmiddellijk toezicht op de uitvoering der onderdeelen van het werk zijn belast:

in afdeling I de eerstaanwezend ingenieur L. G. B. Bouricius;
» » II do eerstaanwezend ingenieur J. I. E. Van Bergen;
» • III de eerstaanwezend ingenieur J. H. H. D'Arnaud Gerkens.

De afdeelingen zijn onderling onafhankelijk; de ingenieur chef van den dienst vormt den band tusschen de afdeelingen, geene correspondentie zal tusschen afdeelingen onderling mogen plaats hebben.

Het bepaalde bij alinea 5 en volgende van art. 19 maakt hierop eene uitzondering, die evenwel zal worden opgeheven zoodra de loop der werkzaamheden dit veroorlooft.

Tot grensscheiding tusschen afdeeling I en II wordt voorloopig do Kali Tjilintjing aangewezen.

De heer J. T. Hoen, chef-werktuigkundige, zoomede do later te benoemen superintendent over het drijvend materieel, beliooren onder afdeeling I.

Aan het hoofd van het administratief gedeelte der werkzaamheden staat de secretaris-hoofdboekhouder P. L. J. Van Pinxteren.

Art. 3. — In iedere afdeeling heeft de eerstaanwezende ingenieur de onmiddellijke leiding der werkzaamheden en is ieder ambtenaar en beambte, tot die afdeeling behorende, direct aan hem ondergeschikt.

Art. 4. — Onder de bevelen van den secretaris-hoofdboekhouder en van den chef-werktuigkundige staat ieder, voor zoover zijne werkkring betreft

direct A. het administratief personeel op het hoofdbureau;

B. liet werktuigkundig personeel van afdeeling I;

indirect A. het administratief personeel van alle afdeelingen;

B. liet werktuigkundig personeel der afdeelingen II en III.

Do secretaris-hoofdboekhouder regelt, in overleg met de betrokken eerstaanwezende ingenieurs, na ontvangen goedkeuring van den ingenieur chef van den dienst, de details van het administratief beheer; do chef-werktuigkundige leidt den mechanischen arbeid in de verschillende afdeelingen. Hij handelt in deze evenwel steeds in overeenstemming met de afdeelingchefs.

De secretaris-hoofdboekhouder en de chef-werktuigkundige houden de noodige inspectiën, voor zoover hunnen werkkring aangaat, in de verschillende afdeelingen. Eene speciale machtiging van den ingenieur chef van den dienst moet steeds elke inspectie voorafgaan.

Art. 5. — Het personeel wordt gesplitst in administratief en technisch personeel. De laatstgenoemde personen verstrekken de gegevens voor de administratie, do eerstgenoemde verzamelen en verwerken die gegevens.

Executanten zijn alle personen (opzichters, werktuigkundigen, mijnwerkers, gezagvoerders, enz.), belast met de uitvoering van eenig onderdeel van het geheel werk; zij zijn als zoodanig bevoegd en verplicht daarvoor geldelijke uitgaven te gelasten, onder de later te noemen contróle en bepalingen.

Ingenieurs, hoofdopzichters en de chef-werktuigkundige zijn slechts bij uitzondering als executanten te beschouwen.

Art. II. — De indeeling van het personeel is voorloopig vastgesteld overeenkomstig den staat bijlage A.

Administratief gedeelte hoofdbureau.

Art. 7. — De begroting voor het jaarlijks noodig geraamd bedrag wordt opgemaakt op het hoofdbureau uit de gegevens, verstrekt door de afdeelingbureaux.

De datum van indiening dier begroting wordt door het Gouvernement bepaald.

De verantwoording der begroting geschiedt over het totale bedrag en wordt aangeboden op heinde van elk dienstjaar.

De noodige gelden worden uit 'slands kas op ordonnanciën, af te geven door den directeur der burgerlijke openbare werken, verstrekt. De daarvoor benodigde bescheiden worden op het hoofdbureau gereed gemaakt.

De verwerkte gelden worden door de hierna te noemen werkljsten en verdere comptabele stukken verantwoord.

Art. 8. — De secretaris-hoofdboekhouder is aansprakelijk voor de richtige administratie der ontvangen en verwerkte gelden, alsmede voor het tijdig inzenden der periodieken.

De inrichting van deze administratie moet in dier voege geschieden, dat elk oogenblik een juist overzicht kan gegeven worden van do ten behoeve van het werk uitgegeven gelden, alsmede van den stand van het werk, met in rekening brenging van de depreciatie van het materieel.

De administratie van het ten laste van het werk aangekochte materieel en materiaal berust in handen van genoemden ambtenaar, die voor het goede beheer daarvan verantwoording verschuldigd is.

De inzending der noodige verantwoordingsstukken geschiedt overeenkomstig de bestaande bepalingen.

Do secretaris-hoofdboekhouder is aansprakelijk voor het in den bepaalden vorm en met juistheid opmaken van alle van de afdeelingen inkomende verantwoordingsstukken.

Art. 9. — Aan den ingenieur chef van den dienst worden door den secretaris-hoofdboekhouder de noodige voorstellen aangeboden, die zouden kunnen strekken in het belang van het goede beheer.

Viermalen 'sjaars worden de afdeelingbureaux door hem geïnspecteerd, van welke inspectiën telkens door hem een rapport aan den ingenieur chef van den dienst wordt ingediend.

De secretaris-hoofdboekhouder overtuigt zich wekelijks, dat alle boeken op het hoofdbureau zijn bijgewerkt en draagt zorg dat nimmer enige achterstand ontstaat.

Hij rapporteert dienaangaande aan den inspecteur chef van den dienst; bij eventuele achterstand in den administratieven arbeid moeten de oorzaken daarvan worden opgegeven en maatregelen worden voorgesteld, waardoor deze achterstand vóór liet einde van de volgende week kan worden bijgewerkt en voor den vervolge worden voorkomen.

Hij maakt iedere week op den staat der kas, welke kas o) het hoofdbureau in de daarvoor bestemde brandkas geborgen is. Zoowel hij als de ingenieur chef van den dienst zijn ieder in het bezit van een sleutel der brandkast; beide sleutels moeten evenwel voor twee onderling verschillende sloten bestemd zijn.

De kasstaat wordt wekelijks met de in kas aanwezige gelden door beide ambtenaren geverifieerd en na accoordsbovinding door hen voor accoord geteckend.

Art. 10. — De betalingen op het hoofdbureau geschieden door handen van een kassier, die de daarvoor benoedigde gelden van den secretaris-hoofdboekhouder uit de groote kas dagelijks ontvangt.

De kassier is niet bevoegd tot het doen van eenige betaling tenzij daartoe door den secretaris-hoofdboekhouder gemachtigd, welke machtiging op het ontvangbewijs, waarop de betaling geschiedt, moet blijken.

De kassier doet van zijne betalingen, gestaafd door gemelde quitantiën, zoomede door werklijsten, voortvloeiende uit eventueel voorkomende werkzaamheden ten behoeve van het hoofdbureau, iederen avond rekening en verantwoording en afdracht van overgehouden gelden aan den secretaris-hoofdboekhouder.

Art. 11. — Voor de in de voorgaande artikelen aangegevene administratie op het hoofdbureau zullen moeten worden gehouden de navolgende boeken:

- 1°. memoriaal of dagboek;
- 2°. kasboek, groote kas;
- 3°. » kleine kas (bij te houden door den kassier);
- 4°. register der uitgaven, gespecificeerd voor iedere afdeling, zoomede van de betalingen buiten de kas, door het Gouvernement in Indië en in Nederland ten behoeve der havenwerken gedaan;
- 5°. register van tractementen;
- 6°. rekening-courant met het Gouvernement;
- 7°. » * het hoofdbureau en de afdelingen;
- 8°. » » leveranciers en aannemers;
- 9°. » x het materieel;
- 10°. » * » de materialen;
- 11°. factuurboek met aantekening van goed- en afkeuring der leveranciën;
- 12°. inventarisboek, copie van inzending, inventarisstaten aan het Gouvernement;
- 13°. agenda met index van ingekomen en verzonden stukken;
- 14°. bcstellingslijst.

A fdeelings bureaux.

Art. 12. — I)ic kassen der afdelingen worden voorzien uit de groote kas van liet hoofdbureau of door middel van ordonnanciën, afgegeven op 's lands kas door den directeur der burgerlijke openbare werken; deze ordonnanciën worden echter steeds door of van wege het hoofdbureau aan de betrokken eerstaanwezend ingenieurs gezonden.

Hot administratief beheer der eerstaanwezend ingenieurs omvat zoowel de verantwoording der ontvangen gelden als die van het daarvoor aangeschaft materieel en materiaal. Onder materieel worden verstaan inventarisgoederen, bureau-meubelen, teekonbohoefden en dergelijke.

Tot het bekomen van materieel of materialen voorzoover die niet in zijne afdeling aanwezig zijn, of door hem niet plaatselijk kunnen worden aangekocht, moet de eerstaanwezend ingenieur zich wenden tot het hoofdbureau, dat in de behoefte voorziet door last te geven tot verstrekking uit andere afdelingen of op andere wijze.

Art. 13. — Do administratief verantwoordelijke personen tegenover de eerstaanwezend ingenieurs van de afdelingen zijn de 1ste boekhouders. Deze geven uit de kassen (die bij de eerstaanwezend ingenieurs berusten en waarvan de 1ste boekhouders weder den 2den sleutel bezitten, zijnde de eerste sleutel in handen van den eerstaanwezend ingenieur) de dagelijks benoedigde gelden aan de betaalmeesters, die daarvoor wederkeerig verantwoording aan de boekhouders verschuldigd zijn.

De betaalmeester doet geene uitbetaling dan op aanwijzing van den executant van liet betrokken werk. Deze aanwijzing moet door den hoofdopzichter, die met het toezicht op het werk van den executant belast is, worden goedgekeurd; slechts bij uitzondering (die alsdan nog gemotiveerd moet wezen) mag hierop uitzondering worden gemaakt. De hoofdopzichter moet alsdan binnen 24 uren van den betaalmeester een afschrift der aanwijzing ontvangen. Do aanwijzing geschiedt door afgifte van een bon, van eene lastgeving of van een betalingsstaat; deze laatste wordt in simplo opgemaakt. De betaalmeester brengt den betalingsstaat op een op te maken betaalsrol.

De betalingsstaat wordt den dag, volgende op de betaling, indien dit geen Zondag is en in het laatste geval op den eerstvolgenden Maandag, nadat ze vooraf, zoo noodig, met de betaalsrol in overeenstemming is gebracht en door den betaalmeester voor accoordsbovinding is geteckend, aan den lastgever teruggegeven.

De betaalmeester geeft geen gevolg aan den last tot uitbetaling van eenige aanwijzing, vóór dat hij zich overtuigd heeft, dat deze in den vastgestelden vorm is opgemaakt. De uitbetaling geschiedt steeds in tegenwoordigheid van genoemden executant en van eenen getuige, getituleerd als gecommiteerde.

Do hoofdopzichters, die met het toezicht op de uitvoering der werken zijn belast, zijn feitelijk geen executanten; de werkkring van gecommiteerde is hun speciaal uit den aard hunner betrekking opgedragen. In afdeling III, waar evenwel de hoofdopzichter zelf executant is, zal eveneens als in de andere afdelingen, indien zich dat geval voordoet, een gecommiteerde door den ingenieur chef van den dienst worden aangewezen.

Do executant, de betaalmeester en de gecommiteerde certificeren door hunne op de betaalsrol te plaatsen liandteckening de gedane betaling.

In de afdelingen I en II zijn do hoofdopzichter, de executant en de betaalmeester verantwoordelijk voor de werkelijke uitbetaling der op de betaalsrol voorkomende gelden, de beide eerstgenoemde personen zijn nog bovendien aansprakelijk dat die gelden werkelijk door den lande aan den door den executant aangewezen persoon verschuldigd waren.

In verband met de hiervoren bepaalde verantwoordelijkheid van de hoofdzichters, zijn deze verplicht dagelijks ééns en zoo mogelijk meermalen en steeds op verschillende tijdstippen het aantal werkvolk en de ingekochte materialen te controleeren. Zij overtuigen zich dat de voor de dagloonen en de ingekochte materialen en andere uitgaven in rekening gebrachte bedragen, overeenkomstig of beneden den marktprijs zijn en zijn als zoodanig verantwoordelijk voor de juistheid van elke uitgaaf op de betaalsrol en do werklijst gebracht.

Bij afdeling III is de executant mot den betaalmeester en den getuige verantwoordelijk voor de richtige betaling der gelden, terwijl de betaalmeester en do executant aldaar bovendien aansprakelijk zijn, dat do gelden werkelijk door den lande aan de door den executant aangewezen persoon of personen verschuldigd waren. De verplichting hiervoren voorgeschreven aan de hoofdzichters der afdelingen I en II, om dagelijks op de werken het aantal werklieden en de ingekochte materialen te controleeren, berust bij afdeling III in handen van den betaalmeester.

Bij liet werktuigkundig personeel wordt aan de 3de werktuigkundigen, wat de controle betreft, de taak van do hoofdzichters opgedragen; de machinisten, smidsbazen enz. kunnen bij dezen tak van dienst als executanten optreden.

Dezelfde verantwoordelijkheid en gelijke verplichting als die der voornoemde hoofdzichters berust dus in handen van do 3de werktuigkundigen. Het hiervoren bepaalde is daarom op hen van toepassing.

De betaalsrol moet 's morgens op den eersten werkdag, volgende op den betrekkelijkon uitbetalingsdag, door den betaalmeester aan den 1sten boekhouder tor verantwoording worden ingeleverd, die deze, na er blijkens een visum zijne goedkeuring aan te hebben gehecht, weder aan eerstgenoemde teruggeeft tot overbrenging op de werklijst.

Genoemde werklijsten bevatten het resumé van de betaalsrollen; ze moeten wekelijks door den betaalmeester worden afgesloten en door de bovengemelde drie personen worden ondertekend. Een gevolg dezer onderteekeningen is, dat ieder, voor zooverre hem betreft, de aansprakelijkheid op zich neemt, die hiervoren nader is omschreven.

Hierna worden deze lijsten, nadat ze door den 1sten boekhouder zijn vergeleken met de betaalrollen en quitantiën, ingeboekt, van een nummer voorzien en door hem voor verificatie ondertekend. De eerstaanwezend ingenieur der betrokken afdeling geeft door zijne handteekening een bewijs van kennisname, waarna de werklijsten moeten strekken ter verantwoording der ontvangen gelden.

De werklijsten worden in drievoud opgemaakt en zijn in vier verschillende categoriën gesplitst als:

- 1°. die betreffende do arbeidsloonen;
- 2°. * " de inventaris-goederen;
- 3°. » » aankoop van materialen ;
- 4». » » gemengde uitgaven.

Nimmer mogen gelden, die tot verschillende der boven-

genoemde categoriën behooren, in éón werklijst gezamenlijk worden opgenomen.

Indien op de werklijsten massale uitgaven van f 50 of hooger voorkomen, moeten deze betalingen door het overleggen eener quitantio in triplo worden gewaarmerkt. Deze quitantiën worden aan de werklijsten gehecht.

Art. 14. — De 1ste boekhouders der afdelingen maken iedere week den staat der kas op in tegenwoordigheid van de eerstaanwezend ingenieurs hunner afdelingen en verificieeren dien staat met de in kas zijnde gelden; de uitslag der verificatie moet op den staat door eenc daarop gemaakte aantekening blijken. Deze aantekening moet door de handteekeningen van den betrokken eerstaanwezend ingenieur en boekhouder worden gewaarmerkt.

Art. 15. — Onder administratieve verantwoordelijkheid van de 1ste boekhouders der afdelingen wordt rekening gehouden van het materieel (inventaris-goederen en do materialen) en wel zoodanig, dat bij afsluiting der boeken te allen tijde moet blijken wat van ieder artikel met aanduiding der waarde, in de geheele afdeling aanwezig is, zoowel wat betreft het totaal, als datgene wat in het magazijn en op ieder onderdeel van het werk berust; tevens moeten de boeken kunnen aangeven aan wiens beheer die verschillende artikelen zijn toevertrouwd.

De magazijnmeesters en executanten zijn op hunne beurt verantwoording schuldig aan de afdelingsbureaux voor het door hen in de magazijnen of op het werk ontvangene. Door deze laatste ambtenaren wordt echter bij de inboeking uitsluitend het aantal der artikelen en dus niet de waarde der goederen vermeld.

De executanten maken onder overlegging van bewijsstukken, voor zoover deze aanwezig zijn, van de mutatiën in hunne magazijnen, wekelijks melding op de werkrapporten; zij lovcnen ééns per maand restanten-stilten in aan het afdelingsbureau.

Ije magazijnmeesters dienen wekelijks tegen resu aan de afdelingsbureaux in de quitantiën (borderellen) van de door hen in die week afgegeven artikelen. Even als dat door de executanten geschiedt, worden door do magazijnmeesters ééns per maand restanten-staten aan do afdelingsbureaux aangeboden.

In iedere afdeling wordt een factuurboek gehouden. Dit boek behelst al hetgeen in het magazijn wordt opgeslagen of op het werk wordt aangekocht.

De afgifte van goederen uit het magazijn zal uitsluitend mogen geschieden op lastgeving van den eerstaanwezend ingenieur, op aanvraag van den executant, of op lastgeving j van het hoofdbureau.

Bij do afgifte wordt door den magazijnmeester een borderel in triplo opgemaakt, waarvan het duplicaat bij hem blijft berusten, terwijl de twee overige exemplaren mot I de afgegeven goederen worden verzonden; van deze af-I schriften behoudt de ontvanger voorloopig het origineel, ' dat door hem daarna wekelijks aan het bureau der afdeling moet worden ingezonden en dat wel gelijktijdig met do

indiening der werkrapporten, daar ze als gedeeltelijke controle daarvan strelcken, zijnde do executanten verplicht op deze rapporten aanteekening te houden van de door hem ontvangen artikelen; het triplicaat van het borderel wordt door dengene, die de goederen ontvangt, nadat hij het voor ontvangst geteekend heeft, aan het magazijn van afgifte teruggezonden, waar het ter decharge aan den magazijnmeester voorloopig aan de talon wordt gehecht.

Art. 16. — De 1ste boekhouders der afdeelingbureaux moeten wekelijks de borderelboeken met de door de magazijnmeesters in te dienen re;us (borderellen door de ontvangers geteekend) verifiëren en, na accoordbevinding, de verschillende borderellen in het boek door hun visa waarmerken. Tegelijkertijd overtuigen zij zich, dat op iedere betrekkelijke rekening liet ontvangene en afgeleverde is ingeboekt.

Iedere maand moeten de magazijnboeken worden afgesloten en de resteerende hoeveelheid van ieder artikel aan het hoofdbureau worden medegedeeld, terwijl minstens eens in de zes maanden, door eene commissie de voorraad met de boeken zal worden geveriüëerd.

Driemaandelijks zal een proces-verbaal moeten worden opgemaakt, waarin de onbruikbaar geworden artikelen worden vermeld; dit verbaal, alsmede het proces-verbaal van bovengenoemde verificatie moet aan den ingenieur chef van den dienst worden aangeboden.

Van de goederen, die verloren geraken, zullen de executanten proces-verbaal moeten opmaken, met vermelding van het gedeelte van het werk, dat met de waarde van het verlorene moet bezwaard worden. Dit verbaal moet binnen acht dagen ingezonden worden aan den betrokken eerstaanwend ingenieur, die het ter goedkeuring aan den ingenieur chef van den dienst doet toekomen.

Art. 17. — Als regel wordt aangenomen, dat de uitvoering van de onderdeden, alsmede de aanschalling van materieel en materialen door middel van aanbesteding zal geschieden; alleen bijzondere oorzaken mogen eene afwijking van dien regel wenscholijk of noodzakelijk maken.

De aanbestedingen kunnen zijn publiek en onderhandsch. De publieke aanbestedingen worden gehouden op het hoofdbureau en de onderhandsche op de afdeelingbureaux. Onderhandsche aanbestedingen boven de *f* 1000 moeten echter vooraf ter goedkeuring aan den ingenieur chef van den dienst worden onderworpen.

De ten gevolge van publieke aanbestedingen verschuldigde gelden worden op het hoofdbureau uitbetaald op de door de eerstaanwend ingenieurs af te geven certificaten, terwijl die, welke een gevolg zijn van onderhandsche aanbestedingen zooveel mogelijk op de afdeelingbureaux tegen afgifte van quitantiën worden verrekend.

Op ovengenoemde quitantiën, wanneer ze meer dan 100 bedragen, moet door de executanten de verklaring gesteld worden, dat het werk naar behooren is opgeleverd, terwijl mede daarop voor moet komen de autorisatie tot de uitbetaling, af te geven door den eerstaanwend ingenieur.

Voor onderhandsche aanbestedingen beneden de *f* 100 geschiedt de uitbetaling zonder gemelde verklaring en autorisatie.

Art. 18. — De magazijnmeesters mogen geen materieel of materialen aan de aannemers verstrekken dan op autorisatie van de eerstaanwend ingenieurs.

Art. 19. — Voorschotten aan werkvolk en leveranciers worden alleen verleend in de hoogste noodzakelijkheid, wanneer ze zonder schade voor het werk niet te vermijden zijn en dan nog alleen op machtiging van den eerstaanwend ingenieur.

De voorstellen tot het verlenen van voorschotten worden door de verschillende executanten gedaan.

Indien het blijkt, dat zij daarbij de grenzen der noodzakelijkheid overschrijden, zal zulks aan den ingenieur chef van den dienst worden gerapporteerd. Genoemde voorstellen worden dagelijks door den betaalmeester op eene lijst vercenigd en worden met zijn advies en dat van den betrokken hoofdopzichter aan het afdeelingbureau ingediend; de eerstaanwend ingenieur beoordeelt het voorstel, verleent al dan niet de gevraagde autorisatie en regelt de wijze van inhouding.

Geene voorschotten worden verstrekt en geene inhoudingen gedaan dan in tegenwoordigheid van den gecommiteerden hoofdopzichter of den gecommiteerden getuige en van den executant, die allen met den betaalmeester den daarvan op te maken staat onderteekencn; waarna deze staat aan de betaalsrol wordt gehecht, om daarna in een voorschottenboek te worden overgebracht.

2>ij elke opname van de kas des betaalmeesters wordt dit boek op het afdeelingbureau geverifieerd.

Eenmaal 's weeks wordt een volledige staat der loopende voorschotten opgemaakt en aan het hoofdbureau ingediend.

Eventueele kwacde posten in liet voorschottenboek worden niet eerder van de kasrekening des betaalmeesters afgevoerd dan na ontvangst van de door het hoofdbureau maandelijks te verlenen machtiging, waarbij tevens bepaald wordt het hoofd waarmede zoodanige oninbare posten zullen bezwaard worden.

Geene zoodanige autorisatie wordt verleend ingeval er bij het voorstel der voorschotten lichtvaardig blijkt te werk gegaan te zijn of de inhoudingen niet behoorlijk plaats vonden.

Gedurende den tijd, dat er een gedeelte van het personeel der afdeling I op liet Heemradenplein te Batavia werkzaam is, zal als een gevolg van den afstand van dat werkterrein tot Tandjong Priok de administratie der door dat personeel verwerkte gelden en ingekochte materialen door den betaalmeester van afdeling II geschieden.

Deze betaalmeester draagt voor de ten behoeve van afdeling I gedane uitgaven dezelfde verantwoordelijkheid als die welke hein voor afdeling II is opgelegd.

De uitgegeven gelden worden buiten de boeken van liet bureau der afdeling II verantwoord.

De betaalmeester brengt ze in zijne boeken op als voor-

schot verleend aan afdeeling I, welk voorschot door werkljsten, aanwijzingen tot betaling en quitantiën moet worden gewaarmerkt. Minstens éénmaal in de 14 dagen moet dat voorschot door afdeeling I worden ingelost.

Verzoeken tot inkoop van materialen of anderzins kunnen in spoed vereischende gevallen of indien ze eene minder belangrijke aanschaffing betreffen, door of namens den eerstaanwend ingénieur van afdeeling I tot zijn ambtgenoot van afdeeling II worden gericht, die de daarvoor bestede gelden door den betaalmeester, zooals hierboven is bepaald, als voorschot doet behandelen.

In de gevallen, waarin het hoofdbureau verplicht is tot het aanschaffen en verzenden van materialen of materieel ten behoeve van afdeeling III, zal de eerstaanwend ingénieur der afdeeling II, indien hulp van zijn personeel ingeroepen is, de voorgeschoten gelden op dezelfde wijze doen verantwoorden als hiervoren is bepaald.

Art. 20. — Do 1ste boekhouders der afdeelingsbureaux dragen zorg, dat alle boeken, tot de afdeelingsbureaux behoorende, iedere week zijn bijgewerkt, zoodat er nimmer eenige achterstand zal mogen bestaan langer dan acht dagen. Wekelijks rapporteoren zij dienaangaande aan den eerstaanwend ingénieur.

Bij eventueelen achterstand in den administratieven arbeid moeten de oorzaken worden opgegeven en maatregelen worden voorgesteld, zowel om dezen achterstand vóór het einde der volgende week te kunnen bijwerken als om dezen voor den vervolge te voorkomen.

Driemaandelijks geven de eerstaanwend ingeniëurs bericht aan den ingénieur chef van den dienst betreffende de plaats gehael hebbende achterstanden.

Art. 21. — De boeken, die tot vorengemelde administratie door het afdeelingsbureau zullen moeten worden gehouden, zijn:

1°. memoriaal of dagboek, ieder afzonderlijk voor den eerstaanwend ingénieur, den chef-werktuigkundige, 1ste boekhouder, de hoofdopzichters en executanten. Bij de gezagvoerders is het memoriaal door het journaal vervangen;

2°. kasboek afdeeliugkas;

3°. » kas van den betaalmeester;

4°. voorschottenboek voor den betaalmeester;

5°. rekening-courant met het hoofdbureau;

6°. rekening-courant met ondergeschikten;

Nominatief a. betrekkelijk het geldelijk;

b. » materieel en materiaal aan den

magazijnmeester en executanten verstrekt;

7°. facluurboek;

8°. magazijnboek;

artikelsgewijs a. materieel;

» b. materialen;

9°. rekening-courant met de leveranciers en aannemers;

Door de magazijnmeesters:

1°. het borderollenboek;

2°. pakhuisboek;

Door de executanten:

1°. een memoriaal of dagboek;

2°. copieboek van betalingsstaten;

3°. boekjes aanvraagbiljetten voor het magazijn;

4\ pakhuisboek van de op het werk aangevoerde en afgegeven goederen.

Door de gezagvoerders van hot drijvend materieel en de beheerders van werktuigen:

1°. een inventarisboek;

2³. een journaal, bevattende gespecificeerde gegevens betreffende verrichten arbeid en de daaraan bestede kosten en tijd; uit genoemde journalen moeten de werkrapporten worden opgemaakt.

Controle.

Art. 22. — Do contrôle heeft ten doel het nagaan van het tot stand gebrachte werk, in vergelijking met de daaraan bestede kosten. Door haar wordt ieder onderdeel van het werk respectievelijk belast met hot daarvoor bestede en wordt rekening-courant gehouden van het materieel en de materialen, een en ander om te geraken tot de kosten van het werk en de eenheidsprijzen. Verder dient zij om grondslagen te verkrijgen tot de rationeele verdeling der uitgaven, die voor verschillende onderdeden gezamenlijk gedaan zijn, en eindelijk om aantekening te houden van den algemeenen gang van en de bijzondere voorvallen tijdens de uitvoering der werken.

Art. 23. — De werkrapporten dienen als basis voor de contrôle; zij worden ingediend door de executanten, de beheerders van werktuigen en de gezagvoerders van drijvend materieel, en wekelijks afgesloten op denzelfden dag, als die voor de werkljsten bepaald.

Genoemde werkrapporten moeten onder meer bevatten eene gespecificeerde opgaaaf van de gedurende die week ten behoeve van de onderdeden van het werk gebezigde werkljeden en verbruikte materialen, met specifieke opgaaaf der daarvoor bestede gelden en verrichten arbeid, zoomede van het gebruik, dat van groote hulpwerktuigen is gemaakt. Verder wordt op deze rapporten aantekening gehouden van alle aangevoerde of verzonden materieel en materialen, mot de bewijsstukken, als ook van al liet meldenswaardige betreffende den voortgang van- en het voorgevallene op de werken.

Elk werkrapport mag slechts over één afzonderlijk onderdeel van het werk handelen, met uitzondering van die der ateliers en van het drijvend materiëel en andere hulpwerktuigen, waarop een verslag der werkzaamheden, ten behoeve van meer dan een onderdeel verricht, mag voor. komen, mits deze werkzaamheden onderling weder volledig zijn afgescheiden.

De werkrapporten worden door de executanten in'siraplo opgemaakt en doorgezonden. Afschriften van werkrapporten I worden op de afdeelingsbureaux vervaardigd.

De executanten houden zelve een legger dier rapporten in een voor elk onderdeel afzonderlijk register.

De ingekomen werkrapporten moeten op het afdeeling-bureau worden geverifieerd met de werklijsten, magazijn-boeken en verder met de daarop betrekking hebbende bescheiden. Vervolgens worden zij ingeboekt, geïseerd doo-den eerstaanwend ingénieur en zonder bovengenoemde bescheiden aan het hoofdbureau ingezonden.

Op het hoofdbureau worden de daarop voorkomende gegevens verzameld en geboekt ter bereiking van het doel, dat aan het hoofd dezès is voorgesteld.

Art. 24. — Do boeken, die ten behoeve van de gemelde contrôle moeten worden gehouden, zijn:

Door het hoofdbureau:

Een register, in overeenstemming gebracht met de registers van materieel en materialen. In dat register worden de verzamelde gegevens, die geput zijn uit de werkrapporten der afdeeling, gebracht op de respectievelijke onderdeelen van het geheele bouwwerk.

Op de afdeelingbureaux:

1°. een register, waarin het bedrag der werklijsten wordt gecontroleerd door de eindcijfers dor op denzelfden dag afgesloten werkrapporten;

2°. een register, aangevende de gelden, waarmede elk onderdeel van het werk bezwaard moet worden; de hiervoor benoedigde gegevens worden aangegeven door de werkrapporten. Uit dat register zullen moeten blijken de kosten van elk onderdeel voor zooverre die uitgaven hunne afdeeling betreffen;

3°. detailregisters voor de statistiek; de vorm dezer registers zal nader worden bepaald.

Technisch gedeelte.

Art. 25. — Op het hoofdbureau is de ingénieur H. E. Van Berckel, chef van het technisch bureau.

In de afdeelingen staan de eerstaanwend ingeniërs uit den aard hunner betrekking aan het hoofel van het technisch gedeelte.

Bij ontstentenis van de afdeelingchefs zal de ambtenaar, die met de betrekking van waarnemend eerstaanwend ingénieur zal worden belast, door den ingénieur chef van den dienst worden aangewezen.

In spoedeischendo gevallen zal de werktuigkundige O. Grothe te Merak, bij ontstentenis van den eerstaanwend ingénieur, die betrekking aldaar tijdelijk vervullen, tot tijd en wijle dat daaromtrent nader door den ingénieur chef van den dienst zal worden beslist.

Voor zooveel mogelijk zullen de afdeelingcii verdeeld worden in sectiën, waarvan het beheer aan hoofdopzichters zal worden toevertrouwd.

De opzichters zijn de onmiddellijke executanten van de

verschillende bouwwerken; zij worden, naarmate dit noodig of wenschelijk is, met moer dan één onderdeel belast.

Bij gebrek aan toezichthebbend personeel kunnen werkbazen nevens of onder de opzichters worden te werk gesteld.

Art. 26. — De chef-werktuigkundige J. 'tHoen leidt de werkzaamheden op mechanisch gebied, voor zoover diebeliooren tot de afdeelingen I en II; de werktuigkundige J. H. Ten Kate is hem voor het beheer van het atelier aldaar toegevoegd. De contrôle op den mechanischen arbeid in afdeeling III is bovendien aan den chef-werktuigkundige opgedragen.

Hij is verantwoordelijk voor het goede onderhoud van alle machines en mechanische werktuigen.

Hij is aansprakelijk voor de verrichte herstellingen in het atelier.

Het dok behoort onder zijn beheer; de later te benoemen doknieester is hem direct ondergeschikt,

Art. 27. — Onder toezicht van den chef-werktuigkundige heeft de werktuigkundige II. F. Foek het bestuur van de werktuigen en de macliineriën, die in afdeeling II aanwezig zijn, de machinisten, in die afdeeling werkzaam, zijn hem ondergeschikt.

Hij is verantwoordelijk voor het goede onderhoud dier werktuigen en machines, draagt zorg, dat herstellingen zoo weinig mogelijk noodzakelijk worden en houdt een nauwkeurige toezicht op het verbruik van steenkolen, olie, vet en andere voor de werktuigen benoedigde artikelen.

Art. 28. — In afdeeling III staat de werktuigkundige O. Grothe aan het hoofd van het atelier, het beheer van alle werktuigen en macliineriën in die afdeeling aanwezig behoort tot zijnen werkkring.

Hij verricht de in die afdeeling voorkomende herstellingen voor zoover het vermogen van zijn atelier dit mogelijk maakt.

Machinisten of werktuigkundige opzichters in afdeeling III werkzaam, zijn hem direct ondergeschikt.

Art. 29. — Het onmiddellijk toezicht op de machineriën der hopperbarges, die baggerspecie vervoeren, behoort tot den chef-werktuigkundige; dat der stoomvaartuigen, die steenen transporteren, tot den werktuigkundige Grothe.

De groote baggermolens ressorteren uitsluitend onder afdeeling 1; de tweede en derde soort dier vaartuigen worden over afdeeling I en II verdeeld.

Art. 30. — Het beheer van het baggermaterieel zal worden bepaald, zoodra die vaartuigen uit Europa zijn aangekomen.

De voor de groote baggerschepen bestemde machinisten 1). J. Looman en W. Voorburgli worden ondergeschikt gesteld aan den chef-werktuigkundige.

De arbeid van die ambtenaren zal voorloopig in hoofdzaak bestaan in het geven van instructie aan inlanders voor het drijven der machineriën van de kleine stoomscheepjes en in het vormen van inlandsche machinisten voor de hopperbarges.

Art. 31. — Als beginsel is aangenomen, dat het werktuigkundig personeel verantwoordelijk is voor de werktuigen.

De executanten maken van de werktuigen gebruik, de machinisten dier werktuigen zijn hun dus, voor zoover het gebruik dit medebrengt, ondergeschikt.

Do werktuigkundigen hebben evenwel het beheer der werktuigen, zij beoordeelen het vermogen van de machines, in verband met den te leveren arbeid en zijn overigens den executanten behulpzaam om bij het gebruik der werktuigen daarvan het meeste nut te kunnen trekken.

Algemeene bepalingen.

Art. 32. — Van het personeel der havenwerken zal eene officiële ranglijst voor het einde van 1877 worden opgemaakt. Hij vacatures zullen de benoemingen tot hoogere rangen overeenkomstig die ranglijst geschieden, tenzij bijzondere oorzaken afwijkingen noodzakelijk maken.

Ongeschiktheid, gebrek aan ijver en dergelijke, geven aanleiding tot achteruitstelling op do ranglijst.

Buitengewone verdiensten worden met snelle bevordering of met premiën beloond.

Art. 33. — Dienstreizen geschieden door het ondergeschikt personeel op last van de eerstaanwezend ingenieurs; de laatstgenoemde ambtenaren doen hunne reizen in spoedeisende gevallen onder nadere goedkeuring van den ingenieur chef van den dienst, zonder daarvoor vooraf autorisatie te behoeven; zij zijn evenwel verantwoording dienaangaande verschuldigd. In gewone gevallen reizen zij op last van den ingenieur chef van den dienst.

De verblijf- en transportkosten komen ten laste van den lande; ze zullen worden vergoed hetzij door een vast te stellen maandelijksche uitkeering, hetzij in opvolging van het bepaalde bij *Staatsblad* n°. 1.53a van 1862, hetzij door rebours der werkelijk uitgegeven gelden.

Nadere regelingen zullen hieromtrent worden getroffen.

liet domicilie der ambtenaren, behoorende tot het hoofdbureau en de afcloelingen I en II, is te Weltevreden; dat van het personeel van afdeeling III te Merak.

Art. 34. — De werkuren van het personeel vangen dagelijks aan 's morgens ten zes uur en eindigen des avonds ten zes uur; do tijd benodigd voor het transport naar- en van de werken en die voor het middagmaal zijn hieronder begrepen.

Als regel zal de Zondag als rustdag worden beschouwd; alleen bijzondere omstandigheden zullen hierop een uitzondering kunnen maken. Christelijke feestdagen worden niet als rustdagen beschouwd.

Voor nachtwerk op het terrein zal afzonderlijk worden betaald.

De bureau-uren van het hoofdbureau zullen nader worden geregeld; ze zijn evenwel voorloopig vastgesteld van 'smorgens 7 ure tot namiddags 5 ure.

Voor avondwerk op- of ten behoeve van het hoofdbureau wordt slechts bij uitzondering eene speciale betaling gegeven.

Art. 35. — Het verblijf van personeel, koelies of andere personen is, behoudens speciale vergunning, op de werken van afdeeling I en II verboden.

Art. 36. — Ten behoeve der steen-exploitatie van afdeeling III zal een politie-reglement worden uitgevaardigd, waarbij de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen, met het oog op het gebruik van dynamiet en lithofracteur zullen worden voorgeschreven.

Art. 37. — De algemeene werkverdeeling geschiedt in elke afdeeling door den eerstaanwezend ingenieur, hij verdeelt ook het hulpmaterieel tusschen de verschillende onderdeden.

Art. 38. — De uit Europa aan te voeren artikelen worden door de eerstaanwezend ingenieurs aangevraagd minstens zes maanden vóór het tijdstip van gebruik en zooveel mogelijk vereenigd op drie maandelijks in te dienen staten, aan te vangen den 1sten Juli 1877.

Art. 39. — Als regel wordt aangenomen, dat de ontwerpen van de stukken en begrooingen zullen opgemaakt worden op het technische gedeelte van het hoofdbureau, de eerstr aanwezend ingenieurs verstrekken evenwel de noodigo gegevens.

Art. 40. Driemaandelijks vindt eene algemeene vergadering ter bespreking der aangelegenheden van het werk plaats, bijgewoond door alle ingenieurs, den secretaris, den chef-werktuigkundige en de eerste boekhouders.

Zooveel mogelijk tweemaal 'smaands en voor zoover doenlijk onder leiding van den ingenieur chef van den dienst, vindt voor elke afdeeling afzonderlijk eene vergadering van liet geheele personeel plaats, hetzij van het technische en administratieve personeel gezamenlijk, hetzij elk afzonderlijk.

Art. 41. — Driemaandelijks zenden de ingenieurs aan het hoofdbureau een kort verslag in van de verrichtingen gedurende het afgeloopen kwartaal. Aan het einde des jaars worden daaraan toegevoegd de gegevens, gevorderd om den ingenieur chef van den dienst in staat te stellen het jaarverslag op te maken.

Maandelijks en wel vóór den 4den van elke maand dienen de eerstaanwezend ingenieurs een zoo beknopt mogelijk overzicht van het gedurende de afgeloopen maand verrichtte werk in; deze opgaven verschaffen do gegevens voor het door den ingenieur chef van den dienst aan do Regeering in te dienen maandelijksch rapport.

Art. 42. — De executanten regelen de uitvoering der details van het bouwwerk; de werkverdeeling is voor elk onderdeel aan hen opgedragen.

De algemeene voorwaarden goedgekeurd bij gouvernements besluit dd°. 20 Juni 1871, n°. 14 zullen, voor zoover zo toepasselijk zijn, tot leiddraad bij de uitvoering worden genomen.

Betreffende den technischen arbeid in het algemeen,

waaronder de spoorwegbouw en het baggerwerk, zullen technische voorschriften door den ingenieur chef van den dienst ter opvolging worden vastgesteld.

Batavia, 1 Juni 1877.

De ingenieur chef van den dienst
der Bataviasche havenwerken,

(w. g.) J. A. DE GELDER.

NB. Aan dit reglement waren de volgende bijlagen toegevoegd:

A. Indeeling van het personeel.

B. Model voor een werklĳst.

C. » rekening van ingekochte inventaris-goederen.

D. » » gemengde uitgaven.

E. » » • » » ingekochte materialen.

F. » van aan een werklĳst te hechten rekening.

G. » » een werkrapport.

H. » • proces-verbaal van verloren gegane inventaris-goederen.

Van deze stukken volgt hieronder alleen Bijlage A, ten einde een overzicht te verkrijgen met welk personeel het beheer der verschillende onderdeden werd gevoerd.

Bijlage A.

Indeeling van het personeel der Bataviasche havenwerken.

Hoofdbureau.		Afdeeling I.		Afdeeling II.		Afdeeling III.	
Benaming.	Aantal.	Benaming.	Aantal.	Benaming.	Aantal.	Benaming.	Aantal.
<i>Technisch gedeelte.</i>		<i>Technisch gedeelte.</i>		<i>Technisch gedeelte.</i>		<i>Technisch gedeelte.</i>	
Ingenieur, chef van den dienst	1	Eerstaanwend ingenieur	1	Eerstaanwend ingenieur	1	Eerstaanwend ingenieur	1
Ingenieur, chef technisch bureau	1	Chef werktuigkundige . . .	1	3de werktuigkundige. . .	2	2de werktuigkundige. . . ¹	1
Hoofdpzichter	1	3de werktuigkundige. . .	1	Hoofdpzichters. . . .	3	Chef mijnwerker	1
Teekenaars	2	1ste smidsbaas. . . .	1	Teekenaar	1	Hoofdpzichter	1
<i>Administratief rjedeelte.</i>		2de *	1	Molenbazen	3	Opzichters	3
Hoofdboekhouder, tevens secretaris	1	Timmermansbaas (wagenmaker)	1	<i>Administratief gedeelte.</i>		Teekenaar. . . .	1
1ste boekhouder. . . .	1	Timmermansbaas tevens heibaas	1	1ste boekhouder	1	2de smidsbaas	1
2de »	1	Hoofdpzichters. . . .	2	1ste klerk	1	<i>Administratief gedeelte.</i>	
1ste klerk	1	Opzichters	4	Betaalmeester	1	1ste boekhouder	1
2de »	1	Teekenaars	2	Magazijnmeester	1	1ste klerk	1
3de »	1	Machinisten	2				2
Kassier	1	<i>Administratief gedeelte.</i>				Het aalmeester	1
		1ste Hoekhouder	1			Magazijnmeester	1
		1ste klerk	1				
		2de *	1				
		3de n . . .	1				
		Magazijnmeester	1				
		Betaalmeester	1				

liet personeel voor het drijvend materieel wordt voor zoover het hierboven is opgenomen, voor memorie gevoerd.

T W E E D E B I J L A G E.

Instructie voor den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen behoorende tot de Bataviasche havenwerken.

Art. 1. — De ingenieur, die met het toezicht op het onderhoud en de administratie belast is, treedt op als gedelegeerde van den hoofdingenieur van den dienst der Bataviasche havenwerken en is aan dezen verantwoording schuldig. Wat dezen werkkring betreft, is zijn arbeid in algemeenen zin van controleerenden aard, waarop evenwel uitzondering maken de werkzaamheden, omschreven bij art. 8 en 9 dezer instructie.

Art. 2. — De ingenieur voornoemd draagt zorg, dat de algemeene voorschriften voor het onderhoud en de administratie der vaartuigen worden nageleefd, rapporteert hij iedere afwijking ter zake aan den hoofdingenieur chef van den dienst der Bataviasche havenwerken. Tot dat einde worden de schepen, behalve bij de na te melden inspecties, door hem bezocht zoo dikwijls hij zulks noodig acht en worden alle comptabele stukken, dezen tak van dienst betreffende door hem geïnspecteerd.

Art. 3. — Driemaandelijks worden alle schepen door hem geïnspecteerd en wordt daarbij nagegaan de toestand van:

- 1°. het gehele vaartuig in algemeenen zin;
- 2°. de dekken;
- 3°. het verblijf der scheepsofficieren, de hutten en et volkslogies;
- 4°. de zonnententen, scheepskranen, lieren, sloepen, pompen, trossen, enz.;
- 5°. alle scheepsruimen, de machinekamer met toebehooren, de kolenbunkers, enz.;
- 6°. de buitenhuid en het tuig, voor zooverre aanwezig.

Art. 4. — Bij de inspecties, in het voorgaand artikel bedoeld, wordt tevens opgenomen: 1°. of volgens den gezagvoerder alle artikelen aan boord zijn om het vaartuig te schermen en bij slecht weder volkomen zeevaardig te houden;

2°. of gaten of dergelijke in het dek of elders zijn aangebracht, zonder toestemming van den hoofdingenieur, chef van den dienst der Bataviasche havenwerken;

3°. of ten behoeve der zeevaardigheid en veiligheid der schepen, vermeerdering of wijziging van den inventaris wordt noodig geacht;

4°. of ter voorkoming van reparatiën dan wel ter bespoediging van den arbeid der vaartuigen, wijzigingen in den inventaris of in algemeen vastgestelde dienstregelen wenschelijk is.

Art. 5. — Bij de driemaandelijksche inspecties, bedoeld in art. 8, wordt tevens de gehele inventaris van het vaartuig opgenomen.

Tot dat einde zullen alle inventaris-goederen worden opgehaald en in de inventarisstatuten worden vergeleken en

daarbij nagegaan of alle mutatiën in den inventaris, waarvan in de scheepsjournalen melding behoort te zijn gemaakt, ook behoorlijk in de betreffende inventarisstatuten zijn opgenomen en of de verstrekkingen en afschrijvingen hebben plaats gehad ingevolge de daarvoor vastgestelde algemeene regelen.

Voorts wordt nauwkeurig nagegaan of de inventarisgoederen behoorlijk onderhouden worden.

Art. 6. — De dag en het uur der driemaandelijksche inspecties worden door den ingenieur, bedoeld bij art. 1, bepaald in overleg met den eerstaanwezend ingenieur.

Alle inspecties geschieden ten overstaan van den gezagvoerder of eersten machinist en zooveel mogelijk, wat de baggervaartuigen betreft, in tegenwoordigheid van den chef van het baggermaterieel en wat de machinekamer betreft, in tegenwoordigheid van den betrokken werktuigkundige.

Art. 7. — Van iedere driemaandelijksche inspectie wordt zoo spoedig mogelijk een rapport ingediend aan den hoofdingenieur, chef van den dienst.

Bovendien wordt, na afloop der inspectie, in de scheepsjournalen het resultaat daarvan in korte woorden aangegevend, met bijzondere vermelding van eventueel geconstateerde gebreken, waarvan de voorziening urgent is te beschouwen.

De gezagvoerders bieden deze scheepsjournalen na afloop der inspectie ten spoedigste ter kennisneming aan de eerstaanwezend ingenieur der afdelingen, waartoe zij behooren, aan.

Art. 8. — Door den ingenieur, bedoeld bij art. 1, wordt bepaald, wanneer eenig vaartuig in het dok zal worden opgenomen, zooveel mogelijk één maand te voren wordt van de noodzakelijkheid daartoe door den eerstaanwezend ingenieur der afdeling, waartoe het vaartuig behoort, kennis gegeven.

De voorbereidende maatregelen tot het dokken, het dokken zelf en alles wat daartoe behoort, zooals de voorziening in de benodigde behoeften, het aanwenden der benodigde koelies, enz., behoort speciaal tot den werkkring van den ingenieur voornoemd.

Art. 9. — Tweemaal 'sjaars wordt elk vaartuig gedurende hoogstens een tiental dagen buiten dienst gesteld ten einde in alle onderdeelen te worden schoongemaakt, bijgeschilderd, gecement, gebruineerd, enz., in een woord in algemeenen zin weder geheel in orde te worden gebracht.

Deze werkzaamheden geschieden onder toezicht van den ingenieur voornoemd. Zooveel mogelijk wordt daarvoor de tijd besteed, die voor het vaartuig als een gevolg van reparatiën aan de machine of van het dokken verloren is.

Zooveel mogelijk wordt één maand van te voren door de eerstaanwezend ingenieurs der afdeling, waartoe het vaartuig behoort, mededeeling van het hierbedoelde opont-houd gegeven.

Art. 10. — Door tusschenkomst der eerstaanwezend ingenieurs wordt aan den ingenieur, belast met het toezicht op

liet onderhoud en de administratie der vaartuigen, steeds zoo spoedig mogelijk kennisgegeven van de noodzakelijkheid van eenige belangrijke reparatie aan deze vaartuigen.

Deze reparatie heeft alsdan, voor zoover zij in afdeeling I of II wordt uitgevoerd, plaats onder leiding van den ingenieur, bedoeld bij art. 1; de arbeid geschiedt in overleg met en door den eerstaanwezend ingenieur of den chef-werktuigkundige, blijvende echter de ingenieur, bedoeld bij art. 1, verantwoordelijk voor den goeden gang van den arbeid en de werkverdeeling daarbij toegepast.

Art. 11. — De verbruiksstaten, voedingsstaten en equipagestaten van alle vaartuigen worden door de betrokken eerstaanwezend ingenieurs, door tusschenkomst van den ingenieur, bedoeld bij art. 1, aan den hoofdingenieur, chef van den dienst der Bataviasche havenwerken aangeboden.

De ingenieur voornoemd teekent deze staten bij eene accoordbevinding voor gezien. De driemaandelijksche, door den gezagvoerder op te maken opgaven omtrent de besparing op de verstrekte voedingsartikelen worden door hem gecontroleerd en bij accoordbevinding geïseerd.

Art. 12. — Driemaandelijks wordt door den ingenieur voornoemd eene opgave aan het hoofdbureau ingediend der scheepsbehoefden, de waardelooze doelen van de machines en het baggermaterieel, welke zes maanden na dato tot aanvulling van den magazijnvoorraad zullen noodig zijn.

Art. 13. — De ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen, dient maandelijks vergelijkende overzichten in omtrent het verbruik van steenkolen, olie, vet en andere machinebehoefden aan boord der verschillende vaartuigen. Tabellen voor het verbruik dezer machinebehoefden zullen uit deze overzichten worden samengesteld en premieën voor besparingen worden vastgesteld.

Art. 14. — Het af- en aanmonteren der schepelingen aan boord van de vaartuigen, waarvoor eene monsterrol wordt aangehouden, heeft plaats door of van wege den ingenieur, bedoeld bij art. 1. Hiervan is uitgezonderd het inlandsch machinepersoneel, dat door den chef-werktuigkundige wordt af- en aangemonsterd.

Bij de driemaandelijksche inspectieën wordt de equipage vergeleken met het equipageboek en wordt geïseerd of dit boek behoorlijk is bijgehouden.

Art. 15. — De ingenieur voornoemd draagt zorg dat de scheepskompassen geregeld maandelijks geïseerd worden en dat bij iedere verplaatsing dezer koersaanwijzers of bij de inname van eenige belangrijke hoeveelheid ijzerwerken of bij het voorbereiden eener reis naar plaatsen verder dan Merak of beoosten Tandjong Priok de verificatie steeds onmiddellijk wordt herhaald.

Het bepalen der locale attractie van de kompassen kan geschieden door amplitudes, azimutspelingen of door het rondstoomen.

De laatste verificatie geschiedt bij elk schip tweemaal 'sjaars door den ingenieur voornoemd.

Allo verificatieën der kompassen worden in het journaal opgenomen en door den ingenieur geïseerd. Verificatieën in twee tegengestelde koersrichtingen worden onvoldoende geacht.

Art. 16. — Wanneer vaartuigen reizen doen buiten de gewone route, wordt door den ingenieur, bedoeld bij art. 1, aan den gezagvoerder eene geschreven instructie daarvoor ter hand gesteld.

Art. 17. — De instructies voor den chef van het baggermaterieel en voor de gezagvoerders en molenbazen, gearresteerd bij de besluiten van den hoofdingenieur, chef van den dienst, dd. 25 April en 30 April 1879 n°. 1267 en 1310 worden door den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen van de Bataviasche havenwerken met de meeste nauwgezetheid en gestrengheid in werking en voortdurend in toepassing gebracht.

Gearresteerd bij besluit van 30 April 1879, n°. 1321,

DERDE BIJLAGE.

Instructie voor de eerstaanwezend ingenieurs.

De eerstaanwezend ingenieur in afdeeling I, II en III hebben het direct beheer over de vaartuigen, die bij hunne afdeelingen zijn in dienst gesteld.

De indeeling der vaartuigen bij de verschillende afdeelingen geschiedt door den hoofdingenieur, chef van den dienst.

De gezagvoerders, molenbazen en machinisten aan boord der schepen zijn hun ondergeschikt; de chef van het baggermaterieel, staat onder de directe bevelen van den eerstaanwezend ingenieur van afdeeling I.

Art. 2. — De arbeid der vaartuigen wordt door de eerstaanwezend ingenieurs geregeld en vastgesteld. Zij bepalen de plaatsen, waar gebaggerd zal worden, waar door de baggerhoppers de baggerspecie en door de steenhoppers de stortsteen zal worden gelost.

Art. 3. — Voor alle gebroken aan de machines zijn de met het toezicht daarop belaste werktuigkundigen, staande onder de bevelen van den chef-werktuigkundige, aansprakelijk. Door onafgebroken inspectieën trachten de werktuigkundigen de reparatieën zooveel mogelijk te voorkomen. De chef-werktuigkundige inspecteert de machines éénmaal 'smaands.

Art. 4. — De eerstaanwezend ingenieur van afdeeling I zal een seintoestel aan den wal moeten inrichten en aan de gezagvoerders en molenbazen de noodige instructieën omtrent de te wisselen seinen moeten geven.

Art. 5. — In den westmoesson zal steeds de vlaggstok niet de nummers der vlaggen ordelijk aangeslagen en alle, door een blok met vele schijven, gereed tot ophijschen zijn.

In de pendoppo voor het magazijn moeten op eene stelling gereed liggen:

twee gevulde bollantaarns;
 lucifers;
 twee loodlijnen;
 twee reddingsboeien;
 een paar trossen.

Een en ander onder toezicht van de wacht in het magazijn.
 Des nachts zal een djoeroemodie met twee matrozen langs het strand wacht doen en bij gevaar alarm maken.

Gedurende den westmoesson zal een speciale serang worden aangesteld voor de prauwen en sloepen en een tweede voor de klepschouwen, beide ondergeschikt aan den hoofdsarang.

Deze serangs zijn aansprakelijk voor de goede ligging, iederen avond, hunner vaartuigen; de djoeragans zijn hun ondergeschikt.

De sloepen der schepen moeten 's nachts geheschen worden, de andere sloepen tijdig in de binnenhaven gebracht of in de davits opgehangen worden.

Art. G. — Do eerstaanwezend ingenieurs maken maandelijks uit de journalen der gezagvoerders een kort verslag op omtrent al hetgeen gedurende de afgelopen maand meldenswaardig aan boord is geschied.

Deze rapporten moeten aan den hoofdingenieur, chef van den dienst, worden ingediend.

Art. 7. — Do eerstaanwezend ingenieurs dragen zorg, dat in de gearresteerde inventarisstaten der vaartuigen geene wijzigingen worden gebracht. Zij hebben de bevoegdheid zelf in die staten wijzigingen te brengen, doch alleen onder nadere goedkeuring van den hoofdingenieur, chef van den dienst.

Art. 8. — Alle verstrekkingen ten behoeve der schepen hebben plaats uit de afdeelingmagazijnen, doch op bons gevisceerd door de eerstaanwezend ingenieurs; slechts bij uitzondering mag hiervan in urgente gevallen worden afgeweken, waarvan echter ten spoedigste door de magazijnmeesters aan de eerstaanwezend ingenieurs zal worden kennisgegeven.

Voor zooverre de machineriën en het baggermaterieel betreft, kunnen de bons ook namens de eerstaanwezend ingenieurs door den chef-werktuigkundige en dien van het baggermaterieel worden gevisceerd.

Art. 9. — Alle reparatiën aan de vaartuigen geschieden onder leiding der eerstaanwezend ingenieurs. Bij belangrijke reparatiën, waaronder ook het dokken verstaan wordt, geven zij daarvan kennis aan den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen en treden ter zake van de reparatie met hem in overleg.

Laatstgenoemde ingenieur is aansprakelijk voor den goeden gang van den arbeid en de werkverdeeling daarbij toegepast en heeft de leiding van het werk, dat in overleg met den eerstaanwezend ingenieur of den chef-werktuigkundige wordt uitgevoerd.

Art. 10. — De eerstaanwezend ingenieurs zonden de verbruiks-, voedings- en equipagestaten van alle vaartuigen

maandelijks aan den hoofdingenieur, chef van den dienst in door tusschenkomst van den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen

Art. 11. — Aan de eerstaanwezend ingenieurs is de hermonstering van alle schepelingen aan boord der vaartuigen, tot hunne afdeeling behorende, opgedragen.

De chef-werktuigkundige draagt zorg voor de af- en aanmonstering van het inlandsch machinepersoneel.

Art. 12. — De instructiën voor den chef van het baggermaterieel en voor de gezagvoerders en molenbazen der vaartuigen behorende tot de Bataviascho havenwerken, gearresteerd bij de besluiten van den hoofdingenieur, chef van den dienst, dd. 25 en 30 April 1879 n^os. 1267 en 1310 worden door de eerstaanwezend ingenieurs met de meeste nauwgezetheid en gestrengheid in werking en voortdurend in toepassing gebracht.

Zij zijn aansprakelijk voor de volledige toepassing dier instructiën.

Gearresteerd bij besluit van 30 April 1879 n^o. 1311.

VIERDE BIJLAGE.

Instructie voor den chef van het baggermaterieel van afdeeling I der Bataviascho havenwerken.

Art. 1. — De chef van het baggermaterieel staat onder de directe bevelen van den eerstaanwezend ingenieur van afdeeling 1.

De molenbazen en gezagvoerders der vaartuigen, dienstdoende bij het transport der baggerspecie zijn hem onmiddellijk ondergeschikt.

In alle nautische zaken ter roede Tandjong Priok is hij adviseur van den eerstaanwezend ingenieur van afdeeling I.

Hij is belast met het handhaven der orde aan boord van alle schepen zonder onderscheid ter roede voornoemd.

Art. 2. — De chef van het baggermaterieel is verantwoordelijk zoowel voor dit materieel, als voor den arbeid daarvan.

Tot het materieel behooren de baggermolens, de stoom- en andere klopvaartuigen, bestemd voor het transport der baggerspecie, de stoombootjes voor het slepen der klepschouwen, zoomede de klepschouwen, prauwen, sloepen, boeien, drijfhuizen, enz. bij het baggeren gebruikt.

Wat de arbeid van het materieel betreft is de chef voornoemd, aansprakelijk:

1^o. voor de hoeveelheid gebaggerde specie van eiken molen;

2^o. voor de opgaven dier hoeveelheden;

3^o. voor het behoorlijk vullen der baggerlioppers en wel met baggerspecie en niet met water.

Bij niet voorzien beschadiging van het materieel zal hij moeten aantoonen, dat hij alle voorzorgen heeft genomen.

voorgescreven en bevolen ter voorkoming van deze beschadiging.

Defecten aan de machine zelve of onkunde van den machinist zijn geene verontschuldigen voor den chef van het baggermaterieel, wanneer deze in de gelegenheid is geweest, zich van de defecten of de onkunde te vergewissen en in dat geval niet tijdig daarover gerapporteerd heeft.

Wijders is hij verantwoordelijk voor het voordragen of gebruiken van onkundige molenbazen.

Hij is bevoegd om in urgente gevallen de machinisten aan boord der baggervaartuigen in gevallen van wangedrag, verzet of onkunde tijdelijk in hunnen arbeid te schorsen, mits daarvan terstond rapport uitbrengende aan den eerstaanwezend ingenieur.

Art. 3. — De machineriën staan onder het toezicht van de daartoe aangewezen werktuigkundigen en worden maandelijks door den chef-werktuigkundige geïnspecteerd; de chef van het baggermaterieel is echter verplicht het onderhoud dier machines na te gaan en bij onvoldoend onderhoud ter zake te rapporteeren.

Art. 4. — De chef van het baggermaterieel is verantwoordelijk voor het goede onderhoud daarvan.

Heparatiën moeten zooveel mogelijk worden uitgevoerd zonder stagnatie in den baggerarbeid te veroorzaken. Hij doet tijdig de noodige voorstellen tot het dokken der vaartuigen.

Hij is ook verantwoordelijk voor de inventarissen der baggervaartuigen.

Art. 4. — De chef van het baggermaterieel dient aan den eerstaanwezend ingenieur rapporten in zoo dikwijls de baggervaartuigen minder werk hebben verricht dan de opgelegde taak, met omstandige vermelding der redenen, die daartoe aanleiding hebben gegeven. Deze rapporten gaan zoo noodig vergezeld van voorstellen tot het opleggen van boeten aan de gezagvoerders en molenbazen voor te min gedaan werk.

De voorstellen tot belooning voor meer gedaan werk worden eveneens door hem gedaan.

Art. 6. — De chef van het baggermaterieel is verantwoordelijk voor het naleven der navolgende voorzorgsmaatregelen der sleepbootjes en klepschouwen gedurende den westmoesson:

a. aan boord der sleepbootjes en klepschouwen zal ten allen tijde alles voorhanden moeten zijn om de luiken te kunnen schalmen, het voorluik der klepschouwen zal steeds geschalmd moeten zijn;

b. bij slecht weder onder stoom zal steeds halve kracht moeten gewerkt worden, urgente gevallen uitgezonderd;

c. de klepschouwen zullen bij slecht weder tijdig in de binnenhaven moeten gebracht worden; is de ruimte aldaar ontoereikend, dan moeten deze vaartuigen achter de baggermolens of liopperbarges worden gebracht, moeten van te

voren voor iedere klepschouw bepaald zijn, achter welk schip zij moet liggen;

(l. twee klepschouwen mogen nimmer naast, doch moeten altijd achter elkander liggen of gesleept worden;

e. de klepschouwen der hoppers, bestemd voor het steentransport, mogen aan de corps-morts vastliggen, indien zij vrij van den dam kunnen zwaaien; van de westelijke corps-morts mag nimmer worden gebruik gemaakt.

Art. 7. — De scheepsjournalen der baggervaartuigen worden wekelijks twee malen door den chef van het baggermaterieel geveiseerd; bemerkings omtrent het houden der journalen dient hij onmiddellijk bij den eerstaanwezend ingenieur in.

Art. 8. — De chef van het baggermaterieel houdt een dagboek, dat maandelijks aan den eerstaanwezend ingenieur van afdeling I ter inzage en afteekening wordt aangeboden en aan den hoofdingenieur, chef van den dienst, bij diens aanwezigheid te Tandjong Priok steeds ter inzage wordt gegeven.

In dit dagboek worden de dagelijksche bezoeken aan de schepen, de gegeven orders, de verrichte arbeid, de mutation en het verbruik der waardclooze deelen, de oorzaak van staking van het baggeren, de gedane réparation, kortom alle meldenswaardige voorvallen in het kort omschreven.

Art. 9. — De chef van het baggermaterieel is belast met de opleiding der molenbazen en tracht zooveel mogelijk te voorkomen dat eenig vaartuig bij ontstentenis van den molenbaas werkeloos blijft; tot dat einde zorgt hij steeds élève-molenbazen ter beschikking te hebben.

Art. 10. — De verstrekkingen van alle benodigdheden voor de baggervaartuigen geschieden uit het afdelingsmagazijn, op bons afgegeven door de molenbazen, gezagvoerders en machinisten en geveiseerd door de eerstaanwezend ingenieurs of namens hem door den chef-werktuigkundige of den chef van het baggermaterieel.

Art. 11. — De chef van het baggermaterieel houdt toezicht en contrôle op het beheer der voedings- en verbruiksartikelen, zoomede op de voorschotten van de equipages der baggervaartuigen.

Hij is verantwoordelijk voor alle opgaven, zoowel wat het comptabel als het materieel betreft voor zooverre dit beheer niet aan het bureau van den eerstaanwezend ingenieur kan worden gecontroleerd; voor cijferfouten is hij mitsdien niet aansprakelijk.

Iedere contrôle wordt door zijn visum gestaafd. De equipageboeken worden door hem geveiseerd en geverifieerd.

Art. 12. — De chef van het baggermaterieel teekent alle werklijsten, die op het baggermaterieel betrekking hebben als gecommiteerde, zoodat eerst daarna de uitbetaling door den betaalmester der afdeling kan geschieden.

De chef van het baggermaterieel is ten volle verantwoordelijk dat de opgebrachte gelden wekelijks door den lande- I verschuldigd zijn en dat geen meerdere uitgaven zijn gedaan I dan door het werk noodzakelijk werden gemaakt, zoodat

do uitgavon in eene juiste verhouding staan tot den geleverden arbeid.

Ingeval er omstandigheden voorkomen, waarbij deze verantwoordelijkheid niet door hem kan gedragen worden, zoo geeft hij daarvan vooraf schriftelijk kennis aan den eerst-aanwezend ingenieur en vraagt diens bevelen.

Hij is verplicht te zorgen voor de indiening van alle comptabele stukken op den daarvoor vastgestelden tijd.

Art. 13. — De chef van het baggermaterieel houdt het toezicht op het scheepstimmerwerk van het onder zijn beheer staand materieel, voor zoover dit plaats vindt op de schepen zelve.

Art. 14. — De instructie voor de gezagvoerders en molenbazen, gearresteerd bij besluit van den hoofdingenieur, chef van den dienst dd. 30 April 1879, n^o. 1310 wordt, wat de bagger- en vaartuigen betreft, door den chef van het baggermaterieel toegepast; over afwisselingen ter zake rapporteert hij aan den eerstaanwezend ingenieur.

Gearresteerd bij besluit van 25 April 1879, n^o. 1207.

VIJFDE BIJLAGE.

Instructie voor de gezagvoerders en molenbazen bij de Bataviasche havenwerken.

I. Algemeenc voorschriften.

Dienstverhouding.

Art. 1. — De gezagvoerders en molenbazen zijn ondergeschikt aan de eerstaanwezend ingenieurs der afdelingen, waartoe hunne bodems behooren. Wat de vaartuigen in dienst bij den baggerarbeid betreft, staan zij bovendien onder directe bevelen van den chef van het baggermaterieel.

Indien eenig vaartuig tijdelijk in eene andere afdeling is dan die waartoe het behoort, volgt de gezagvoerder daarenboven de bevelen van den eerstaanwezend ingenieur dier afdeling.

Alle scheepsofficieren en schepelingen zijn rechtstreeks ondergeschikt aan de gezagvoerders en molenbazen van het vaartuig, waartoe zij behooren.

Namens den hoofdingenieur, chef van den dienst der Bataviasche havenwerken kan den gezagvoerders en molenbazen het gezag over hunne bodems worden ontnomen, zoowel door de eerstaanwezend ingenieurs der afdelingen, waartoe de vaartuigen behooren of waar zij tijdelijk werkzaam zijn, als (voor zooverre de baggerwerktuigen betreft) door den chef van het baggermaterieel.

Het machinepersoneel staat onder toezicht van den daartoe aangewezen werktuigkundige.

Aan den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie van de vaartuigen der Bataviasche

havenwerken is de contrôle op de goede uitvoering der na te melden voorschriften opgedragen, waartoe de schepen minstens eens in de 3 maanden door hem geïnspecteerd worden.

Verantwoordelijkheid.

Art. 2. — De gezagvoerders en molenbazen zijn onder alle omstandigheden verantwoordelijk voor hunne onderhebbende bodems; hiervan is alleen uitgezonderd het geval bedoeld bij de 4de alinea van art. 1, als wanneer de verantwoordelijkheid overgaat op dengene, die de gezagvoerders of molenbazen heeft geschorst.

De gezagvoerders en molenbazen behooren bewust te zijn van de groote verantwoordelijkheid hun opgelegd; de meeste zorg voor hunne vaartuigen wordt hun aanbevolen.

Elke verwaarloozing in het beheer of onderhoud hunner vaartuigen wordt gestraft met boete of ontslag.

Straffen van schepelingen.

Art. 3. — De gezagvoerders en molenbazen zijn bevoegd de onder hunne bevelen staande schepelingen te straffen, overeenkomstig de bepalingen van het wetboek van koop-handel, met inhouding van gage of achteruitzetting in rang.

Aan de eerstaanwezend ingenieurs behoort van de opgelegde straffen ten spoedigste mededeeling te worden gedaan ter goedkeuring.

Onderhoud der vaartuigen.

Art. 4. De gezagvoerders en molenbazen dragen zorg voor het goede onderhoud hunner vaartuigen, de dekken moeten onafgebroken onderhouden worden; voor de zindelijkheid van het verblijf der scheepsofficieren, van de hutten, het volklogies, de scheepsruimen, de machinekamer enz. moet door hen de meeste zorg worden gedragen.

De sloepen, zonnetenten, kranen, lieren moeten dagelijks worden nagezien en schoongemaakt; de kranen en lieren zullen bovendien wekelijks, 't zij met de hand, 't zij met stoom in beweging moeten worden gebracht.

De buitenhuid en het tuig, voor zooverre aanwezig, in één woord het geheele vaartuig, moet voortdurend in goeden staat van onderhoud zijn; er worden ter zake geene verontschuldigen van drukken arbeid of welke ook aangenomen.

Van eenig defect moet steeds ten spoedigste kennis worden gegeven aan de eerstaanwezend ingenieurs.

Het maken van gaten in de dekken of het aanbrengen van veranderingen, welke ook, in de inrichting en betimmering van het vaartuig zonder goedkeuring van den hoofdingenieur chef van den dienst is ten strengste verboden.

Manœuvres der vaartuigen in het algemeen.

Art. 5. — De gezagvoerders zijn ten allen tijde verantwoordelijk voor de zeewaardigheid hunner bodems.

Zij zijn aansprakelijk voor alle defecten en verliezen, die niet ten volle aan force majeure kunnen worden toegeschreven, en zullen zich steeds moeten kunnen verantwoorden, dat in alle voorkomende omstandigheden aan de regelen van zeemanschap is voldaan.

Alle artikelen benodigd voor het schalmen der luiken behooren voortdurend aan boord en voor de hand te zijn.

Zonder dringende redenen mag van de directe koerslijn nimmer worden afgeweken; des nachts moet het lood onafgebroken door worden gebruikt en mag de gezagvoerder, behoudens urgente gevallen, de brug niet verlaten.

Onder den wal of in zorgelijk vaarwater mag nimmer met volle kracht worden gestoomd, tenzij de omstandigheden zulks gebiedend vorderen.

Alvorens eenig vaartuig van plaats verandert, moet de machine steeds beproefd zijn.

De chef van het baggermaterieel is ten allen tijde belast met het handhaven der orde op alle schepen ter reede van Tandjong Priok.

Manoeuvres der baggervaartuigen.

Art. G. — De molenbazen zijn aansprakelijk voor de zeewaardigheid hunner bodems.

De chef van het baggermaterieel bepaalt de indeeling der baggerhoppers en klepschouwen bij iederen baggermolen.

De baggerhoppers en klepschouwen storten de baggerspecie ter plaatse door den eerstaanwezend ingenieur te bepalen; gedurende het storten zal de machine gestopt moeten zijn, tenzij door den chef van het baggermaterieel last wordt gegeven om bij het storten eenigen gang in het vaartuig te behouden; bij openstaande kleppen zal echter nimmer met volle kracht mogen worden gestoomd.

Des nachts mogen nimmer hopperbarges langs zijde der baggermolens liggen. Bij het staken van het baggerwerk wordt iederen avond één klepschouw achter iederen baggermolen gebracht. Hiervan zijn uitgezonderd de gevallen, voorzien bij artikel 12.

De molenbazen zullen door behoorlijke manoeuvres met de ankers, lieren en hoisting gear steeds zoo veel mogelijk trachten de emmers met zoo min mogelijk water gevuld boven te krijgen.

Alle ankers moeten steeds van boeien zijn voorzien. Zoodra de emmerketting stuit of eenigen wederstand ondervonden wordt, moet de machine met den meest mogelijken spoed tot stilstand worden gebracht.

Bij het onverhoopt in zee vallen van stukken ijzer, die later tot beschadiging der baggermolens aanleiding zouden kunnen geven, moet onmiddellijk de plaats door een boei worden aangegeven, om liet verloren stuk te kunnen opvisschen.

Verificatie der kompassen.

Art. 7. — De gezagvoerders zullen maandelijks en wijders steeds bij iedere verplaatsing van het kompas, bij inname van belangrijke hoeveelheden ijzer, of het voorbereiden eener

reis beoosten Tandjong Priok, dan wel bewesten Merak, de kompassen aan boord hunner vaartuigen veriiiëren.

Alle verificatiën der kompassen worden in het journaal opgenomen.

Verificatiën in slechts twee tegengestelde koersrichtingen worden onvoldoende geacht.

Seintoestellen.

Art. 8. — De gezagvoerders en molenbazen van alle vaartuigen buitengaats dragen zorg steeds voorhanden en in goede orde te hebben een seintocstel met alle toebehooren.

Ieder vaartuig ontvangt van den eerstaanwezend ingenieur een letter uit het seinboek; de bijzondere instructiën voor het seinen met den wal worden door de eerstaanwezend ingenieurs vastgesteld.

Verleenen van assistentie.

Art. 9. — In allo gevallen, waarin eenig vaartuig van de Bataviasche havenwerken een ander vaartuig in nood aantreft, zal assistentie moeten worden verleend, indien zulks geen gevaar oplevert voor het eerstgenoemde. Zooveel mogelijk zal bij het verleenen van assistentie gebruik moeten worden gemaakt van de trossen en andere reddingsmiddelen aan boord van liet in nood verkeerende schip.

De gezagvoerders mogen in geen geval voor het verleenen van assistentie contracten aangaan, en die alleen verleenen onder beding dat de prijs door arbiters zal worden vastgesteld.

Werktijd der baggervaartuigen.

Art. 10. — De werktijd der baggermolens, zoomede de vaartuigen voor het transport der baggerspecie bestemd, is bepaald op 10 uren daags, behoudens één uur voor rust; gedurende dien tijd mogen de gezagvoerders, molenbazen, stuurlieden en machinisten zich niet van boord begeven; tenzij voor dringende dienstzaken.

Buiten de werkuren moeten de gezagvoerders, molenbazen of stuurlieden steeds aan boord zijn.

Om de 14 dagen zullen de gezagvoerders der baggermolens werkende in de buitenhaven zich des Zaterdag namiddags ten 1 uur van het werk mogen verwijderen, om des Maandags daaraanvolgende ten 7 uur weder terug te zijn. De molenbazen der baggermolens werkende in de binnenhaven mogen zich iederen avond naar huis begeven.

De Zondagen zullen besteed worden tot het schoonmaken der vaartuigen en machines; een verdeling van het personeel moet ter zake naar billijkheid worden gemaakt.

Arbeid der vaartuigen.

Art. 11. Aan elk vaartuig zal zooveel mogelijk een voor ieder vaartuig te bepalen taak worden opgelegd. Premiën voor meerder en inhoudingen op tractement en gage voor minder dan het gestelde taakwerk zullen worden vastgesteld.

Voorzorgsmaatregelen ter reede Tandjong Priok.

a. Hopperbarges.

Art. 12. — In den westmoesson zullen de gezagvoerders zooveel mogelijk vermijden de dammen aan lei te hebben; zij moeten tevens steeds gereed zijn tot het kappen of slippen van trossen, ten einde te allen tijde te kunnen wegstoomen. Joven den dam zullen zij zoowel bij het storten als bij het kruisen indachtig moeten zijn aan de hoogte der onderzeesche stortingen, in verband zoowel met de rolling of diepte der golven als met het rijzen of vallen van het water.

Bij het verlaten of aandoen der reede moet steeds gezorgd worden, dat niet over den dam wordt gestoomd, maar een omweg worden gemaakt, waarbij tot op $\frac{1}{2}$ geografische mijl afstand de vlaggestok op Tandjong Priok recht zuid wordt gespeild.

De vaartuigen zullen steeds op zoodanigen afstand van elkander moeten ten anker liggen, dat, als cenig schip driftig mocht raken, geen onmiddellijke aanvaring daarvan het gevolg kan zijn.

Elk vaartuig moet voor een lengte ketting van minstens 5 malen de diepte voor anker liggen; in verband tot de ruimte moet gelegenheid tot uitsteken van ketting voorhanden zijn. De kettingen, niet beproefd zijnde, moet in de deugzaamheid daarvan niet te veel vertrouwen worden gesteld en moet mitsdien het tweede anker steeds gereed zijn om te presenteeren.

Zoo noodig worden de ankerplaatsen door of wege den eerstaanwezend ingenieur van afdeeling I aangewezen.

Bij opkomende wind of zee is de langzijde van een baggermolen liggende hopperbargo verplicht zich onmiddellijk te verwijderen en achter zijn eigen ankers te gaan liggen, doch steeds zooveel mogelijk in de nabijheid van den baggermolen te blijven om zoo noodig assistentie te kunnen verleen.

Bij slecht weder moet steeds stoom worden gemaakt en moet aan boord der schepen zeeacht worden gedaan, met den gezagvoerder of stuurman aan het hoofd.

Elk schip en iedere gezagvoerder ofschepeling is verplicht in geval van nood assistentie te verleen; wanneer verdiensten zijn geconstateerd, ook al zijn deze niet met succes bekrond, zullen daarvoor premiën worden toegekend.

Op ieder schip moet een loodlijn, een reddingsboei en een tros aanwezig zijn om in geval van nood een tros aan eenig vaartuig te kunnen afgeven; daartoe wordt de boei met een loodlijn buiten boord gezet en wordt, zoodra de boei door het in nood verkeerende schip is opgevischt, op de loodlijn een tros gestoken, die daarna wordt binnen gehaald.

Bij slecht weder heeft het communicatievaartuig de wacht, en moet in dit geval stoom ophouden en zich tot het verleen van assistentie gereed houden; wanneer dit vaartuig door den eerstaanwezend ingenieur van de wacht wordt vrijgesteld, zal een der hopperbarges (bij voorkeur een der baggerhoppers) met de wacht worden belast.

Het schip, dat de wacht heeft, hijscht de blauwe vlag.

Bij slecht weder, of wanneer het te voorzien is dat terugkeer naar boord onmogelijk zal worden, mogen de gezagvoerders onder geen voorwendsel hunne bodems verlaten. Hetzelfde geldt voor den Europeeschen machinist, tenzij een vertrouwde inlandsche machinist aan boord is, blijvende de gezagvoerder en de chef-werktuigkundige echter aansprakelijk, dat men zich op laatstgenoemde kan verlaten.

Gedurende den westmoesson moet steeds voor minstens 6 dagen voeding en drinkwater en minstens 5 ton steenkolen aan boord zijn.

b. Baggermolens.

Bij slecht weder moet de schroef steeds aangekoppeld en beproefd worden; bij aanhoudend boos en zeer slecht weder moet de achterketting worden ontsloten; bij opkomende wind moeten terstond voorbereidende maatregelen daartoe worden genomen. Elke molen moet dus boeien aan boord hebben, en is de gezagvoerder verplicht de boeien te onderhouden en voor elk lek worden te behoeden.

Bij het ontsluiten der kettingen worden deze boeien met een tros aan de kettingen bevestigd en over boord geworpen.

Elke baggermolen moet bij slecht weder op den wind liggen, de ladder moet geheschen en gesteund worden, hetgeen met de meeste omzichtigheid en kalmte en zeer langzaam behoort te geschieden.

Bij hevig slingeren moet op de emmers en de bocht worden gelet, en deze zoo noodig worden vastgesjord.

Op de kettingen mag nimmer ten volle worden vertrouwd; zoo noodig wordt een tweede anker gepresenteerd. In allo gevallen worden de voorzijkettingen en de voor-ketting voldoende gestoken, zoodat het schip voor deze drie ankers ligt.

Indien de baggermolen bij lager wal ligt, dan moet hij zoo noodig, zijn voorankers binnen boord halen of meteen boei de voorzijankers doen slippen en onder stoom van plaats veranderen; vóór dat echter eenige ketting ontsloten wordt, moeten de schroef en roer deugdelijk beproefd en nagezien worden.

Voor zooverre zij op de baggermolens toepasselijk zijn, gelden voor dezen bovendien de sub a van dit artikel voorgeschreven voorzorgsmaatregelen.

Voorzorgsmaatregelen aan den steiger te Merak.

Art. 13. — Bij het laden van stecnen te Merak zullen de hopperbarges steeds minstens 1 M. van den steiger verwijderd moeten blijven; bij stroom, zee of wind dan wel bij staking van het laden zal die afstand minstens 3 M. moeten bedragen; des nachts zullen de schepen tot op 7 M. moeten afhouden.

Bij het aanleggen aan den steiger volgen de gezagvoerders de bevelen van den eerstaanwezend ingenieur.

Aan den steiger liggende zullen de vaartuigen bij slecht weder steeds stoom moeten houden, en mag de gezagvoerder zich niet van zijn bodem verwijderen.

Des nachts moet aan boord van ieder aan den steiger liggend vaartuig wacht worden gehouden.

Scheepsjournalen.

Art. 14. — De scheepsjournalen behooren zoodanig te worden ingericht en bijgehouden, dat daaruit ten alle tijde alle gegevens omtrent hetgeen aan boord is voorgevallen, niets uitgezonderd, kan geput worden.

Behalve het journaal, dat door de gezagvoerders of molenbazen wordt gehouden, wordt door de machinisten aan boord van ieder vaartuig een machine-journaal gehouden, waarin alles vermeld wordt wat tot de machine betrekking heeft. De gezagvoerder is aansprakelijk voor het behoorlijk bijhouden der machine-journalen door de machinisten.

In de journalen wordt nauwkeurig melding gemaakt, zoowel van de geschiedenis van den dag als van den verrichten arbeid, de verbruikte materialen, de mutatiën in de equipage-staten en den inventaris; kortom van alles wat met het administratief beheer in verband staat.

Onder stoom zijnde wordt het journaal per wacht opgemaakt; op de reede of in de haven per dag.

Bij iedere inspectie door de daartoe bevoegde ambtenaren der Bataviascho havenwerken moeten de journalen worden overgelegd, en door dezen gevisieerd, onder bekendstelling van eventueele opmerkingen.

De vol geschreven journalen worden ingeleverd aan de eerstaanwezende ingenieurs en gedeponeed aan het hoofdbureau.

Equipage-boeken.

De equipage-boeken worden door de gezagvoerders en molenbazen bijgehouden; zij bevatten alle opgaven omtrent de schepelingen, de mutatiën onder hen, de verleende handgelden, de plaatsen van herkomst en data van aanmonstering enz. en zijn ingericht volgens te verstrekken model.

Bij iedere inspectie door de daartoe bevoegde ambtenaren der Bataviascho havenwerken moeten de equipage-boeken worden overgelegd en door deze worden gevisieerd, onder bekendstelling van eventueele opmerkingen.

De volgeschreven equipage-boeken worden ingeleverd aan de eerstaanwezende ingenieurs en gedeponeed aan het hoofdbureau.

Overgave en overname van den dienst.

Art. 16. — De overgave en overname van den dienst bij overplaatsing, aanstelling of ontslag geschiedt bij proces-verbaal.

Alle scheepsboeken, als journalen, equipage-boeken, inventarissen enz., worden daarbij afgeteekond.

Maandlijksche rapporten.

Art. 17. — De gezagvoerders en molenbazen dienen maandelijks hunne journalen in bij den eerstaanwezende ingenieur voor het opmaken van het maandlijksche rapport.

Inspectiën.

Art. 18. — Bij de inspectie, bedoeld bij de laatste alinea van art. 1 door den ingenieur belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen van de Bataviasche havenwerken, zijn de gezagvoerders en molenbazen verplicht alle inlichtingen, die gevraagd worden te verstrekken en hunne journalen en alle administratieve bescheiden over te leggen.

In de journalen wordt het resultaat en inspectie door den ingenieur vermeld, opgeteekend; de gezagvoerders zenden dit journaal daarna ten spoedigste in bij den eerstaanwezende ingenieur, waartoe hunne bodems behooren.

II. Voorschriften omtrent het materieel beheer.

Verantwoordelijkheid.

Art. 19. — Iedere gezagvoerder of molenbaas is ten volle verantwoordelijk voor alle goederen aan boord van zijn vaartuig; de beheerders van materieel aan boord der schepen zijn evenwel verantwoordelijk voor het materieel aan hunne zorgen toevertrouwd. Alle verliezen tengevolge van gebrek aan zorg veroorzaakt, moeten financieel door de gezagvoerders of molenbazen dan wel door de schulddigen worden vergoed.

Bij overplaatsing of vervanging van machinisten, is de gezagvoerder of molenbaas verantwoordelijk voor de behoorlijke overgave en overname van de inventaris-goederen, behoorende tot de machinekamer, waartoe die overgave en overname bij proces-verbaal geschiedt; de chef-werktuigkundige ontvangt een afschrift van dit proces-verbaal.

Inventaris.

Art. 20. — Ieder vaartuig behoort een door den hoofd-ingenieur chef van den dienst gearresteerden inventaris aan boord te hebben, zoowel ten behoeve van het scheepsgebruik als van de machinekamer.

Afschriften van deze inventarissen moeten op zichtbare plaatsen tegen de beschotten van de kajuit en de machinekamer worden opgehangen.

In deze gearresteerde staten mogen geene veranderingen worden gemaakt zonder autorisatie van den hoofd-ingenieur voornoemd.

Op kleine vaartuigen, door inlanders beheerd, worden de inventaris-staten door boekjes vervangen.

Mutatiën in den inventaris.

Art. 21. — Van alle mutatiën in den inventaris moet in de journalen, bedoeld bij art. 14, aantekening worden gehouden op den dag waarop de mutatie plaats vindt.

Aan het eind van iedere maand moet van deze mutatiën op de inventarisstaten melding worden gemaakt, en moet een opgave van alle mutatiën over de afgelopen maand aan den eerstaanwezende ingenieur worden ingediend.

Onder mutatiën worden verstaan het verliezen, afgeven, naar den wal zenden, in reparatie geven, uitconon, ver-

wisselen, ontvangen, vernieuwd of gerepareerd terug ontvangen van alle stukken voorkomende op den inventarisstaat. Geene inventaris-artikelen mogen verwisseld worden, dan op bons gevisceerd door den eerstaanwezend ingenieur der afdeeling waartoe het vaartuig behoort.

De aanvraag tot het verstrekken van inventaris-artikelen, ter vervanging van verloren gegane artikelen moet gevisceerd worden door den ingenieur bovengenoemd.

De verstrekking en inlevering van inventaris-artikelen heeft uitsluitend te Tandjong Priok plaats.

Zoo noodig worden de vereischte toelichtingen bij iedere mutatie in het journaal geboekt.

Deze aantekening in het journaal behoort, wanneer de mutatie het beschadigen of verloren gaan van eenig stuk van den inventaris betreft, door den stuurman of den machinist geparafeerd te worden.

Proces-verbaal van afschrijving.

Art. 22. — De mutatiën bedoeld bij art. 21 behooren vergezeld te zijn van proces-verbaal, dat aan het afdeelingsbureau wordt opgemaakt en den gezagvoerders of molenbazen ter onderteekening wordt toegezonden, om daarna den hoofdingenieur chef van den dienst te worden aangeboden.

De eerstaanwezend ingenieurs moeten op dit proces-verbaal certificeeren of het verlies al dan niet aan verwaarlozing of onachtzaamheid is toe te schrijven.

Verlies van ankers, trossen, kettingen enz.

Art. 23. — Wanneer belangrijke onderdeelen van den inventaris, zooals ankers, trossen, kettingen, enz., verloren gaan, wordt daarvan ten spoedigste door de gezagvoerders of molenbazen kennis gegeven aan den eerstaanwezend ingenieur der afdeeling, waartoe hunne bodems behooren, waarbij tevens omstandig gerapporteerd behoort te worden omtrent hetgeen gedaan is tot het terug bekomen der verloren voorwerpen.

Inwisseling van onbruikbare inventaris-goederen.

Art. 24. — Bij afgifte van goederen voorkomende op den inventarisstaat aan den magazijnmeester moeten de gezagvoerders en molenbazen steeds zorgen dat deze goederen ten spoedigste door ander vervangen worden.

Verstrekking uit de magazijnen.

Art. 25. — Allo verstrekkingen van benodigdheden voor de schepen geschieden uit de afdeelingmagazijnen, doch alleen op bons, getceekend door gezagvoerders, molenbazen en machinisten en gevisceerd door de eerstaanwezend ingenieurs.

Wat de baggervuurtuigen betreft, kunnen de bons echter ook door den chef van het baggermaterieel worden gevisceerd en voor muchindeelen door den chef-werktuigkundige.

Equipage-, voedings- en verbruiksstaten.

Art. 20. — Uit de equipage-boeken en scheepsjournalen stellen de gezagvoerders en molenbazen wekelijksche equipage-, voedings- en verbruikstaten op, volgens de vastgestelde of nader vast te stellen modellen.

Deze staten zullen iedere maand worden afgesloten en daarna steeds ten spoedigste worden ingediend aan den eerstaanwezend ingenieur der afdeeling, waartoe het vaartuig behoort. Bij verzuim of vertraagde indiening der stukken worden door den eerstaanwezend ingenieur boeten opgelegd.

Restantstaten.

Art. 27. — Over iedere maand worden door de gezagvoerders en molenbazen restantstaten opgemaakt, die steeds ten spoedigste bij den eerstaanwezend ingenieur behooren te worden ingediend op straf van boete bij verzuim of vertraagde indiening.

Premiën op liet verbruik van steenkolen, olie en vet.

Art. 28. — Van het verbruik aan boord van steenkolen, olie enz. zullen door den ingenieur belast niet het toezicht op het onderhoud en de administratie van de vaartuigen der Bataviasche havenwerken, over iedere maand overzichten worden gemaakt, getrokken uit de verbruikstaten.

Uit die overzichten zullen tabellen worden samengesteld, waarbij premiën voor een zuinig verbruik dezer artikelen zullen worden vastgesteld.

lil. Voorschriften omtrent het comptabel beheer.

Verantwoordelijkheid.

Art. 29. — De gezagvoerders en molenbazen zijn verantwoordelijk voor alle opgaven door hen ter zake van het comptabel beheer verstrekt.

Verstrekking en verantwoording van gelden.

Art. 30. — Aan de gezagvoerders en molenbazen worden zoo noodig gelden in voorschot verstrekt ten behoeve van betalingen aan boord. Alle uitbetalingen worden verantwoord bij werklijsten onder overlegging van quitantiën, in simple bij bedragen beneden de f 50, in triplo bij bedragen daarboven.

Deze werklijsten moeten over ieder weck des Maandags daaraanvolgende aan de eerstaanwezend ingenieurs worden ingediend onder overlegging van cene rekening-courantstaat in duplo, waarvan bij accoordbevinding een exemplaar wordt geretourneerd.

Af- en hermonsteren van schepelingen.

Art. 31. — De gezagvoerders en molenbazen geven minstens één maand van te voren kennis aan de eerstaanwezend ingenieurs van de schepelingen die afgemonsterd moeten worden.

Wanneer schepelingen verlangen hermonsterd te worden, geven de gezagvoerders en raolenbazen gelijktijdig kennis aan de eerstaanwezend ingenieurs, met vermelding of zij daartegen geen bezwaren hebben.

Aanmonsteren van schepelingen.

Art. 32. — Bij de komst aan boord van aangemonsterde schepelingen geven de gezagvoerders en molenbazen een reyu af aan den persoon, die de schepelingen aan boord brengt, j ter inlevering aan do eerstaanwezend ingenieurs.

De aangemonsterde schepelingen worden onmiddellijk in het equipage-boek ingeschreven, met bekendstelling van het verleende voorschot, van de kampong van herkomst van den schepeling, van den persoon die hen aangemonsterd heeft, van den datum van aanmonstering enz.

De gezagvoerders en molenbazen zijn aansprakelijk voor do inhoudingen op de gages der schepelingen tot aanzuivering der genoten voorschotten.

Overplaatsing van schepelingen.

Art. 33. — Bij overplaatsing van schepelingen van den eenen bodem op den anderen, worden door gezagvoerders en molenbazen steeds overgelegd en ingediend bij den eerstaanwezend ingenieur opgaven van:

(i. het resteerend voorschot;

b. den datum waarop het laatst uitbetaald is;

c. den datum van overplaatsing, waarop de schepeling van het eene schip in de voeding wordt afgevoerd en in die van het andere komt.

Aan den schepeling zelf worden, met een advies aan den gezagvoerder of molenbaas van het schip waarheen de verplaatsing geschiedt en een briefje van ophouding van betaling, dezelfde opgaven medegegeven.

Reparatiën aan den wal.

Art. 34. — Reparatiën en sloopstimmerwerk aan den wal geschieden onder de leiding en het beheer der eerstaanwezend ingenieurs.

Reparatiën aan boord.

Art. 35. — Wanneer aan boord reparatiën moeten geschieden, zijn de gezagvoerders en molenbazen aansprakelijk voor het tijdig afhaken en naar den wal zenden van het benodigde werkvolk, en zijn verantwoordelijk voor de hoeveelheid en geaardheid van den door dit werkvolk geleverden arbeid.

Te dien einde dienen zij wekelijks eene opgave van het werkvolk dat aan boord gewerkt heeft bij den eerstaanwezend ingenieur in.

Zij mogen aan het werkvolk geen orders geven strijdig met die door den opzichter belast niet het toezicht op den scheepsbouw gegeven.

Het aantal werklieden, dat aan boord komt, de uren die zij arbeiden en alle andere betrekkelijke bijzonderheden

worden nauwkeurig vermeld in de bij art. 14 genoemde journalen.

De gezagvoerders en molenbazen treden bij de uitbetalingen zoo noodig als gecommiteerden op en nemen daarbij de verantwoordelijkheid op zich, omschreven bij art. 13 van het reglement der havenwerken. De stuurlieden of machinisten fungeeren bij onderwerpelijke werkzaamheden als executanten.

Schafting aan boord.

Art. 36. — Do gezagvoerders en molenbazen zijn aansprakelijk voor het beheer der voedingsartikelen en dragen zorg dat deze volgens de voedingsstaten worden verstrekt.

Voeding van het werkvolk aan boord mag alleen plaats hebben op schriftelijke last van den eerstaanwezend ingenieur.

Zonder schriftelijke toestemming van den eerstaanwezend ingenieur mogen geen koelies aan boord in voeding worden genomen.

Aan de koelies hiervoren bedoeld, die aan boord werken, mag alleen worden verstrekt rijst, visch en zout en wel per hoofd:

0.5	KG. rijst;
0.005	« zout;
0.1	» visch.

Economie.

Art. 37. — Driemaandelijks wordt de besparing op de verstrekte voedingsartikelen opgenomen en daarvan aantekening gehouden in het journaal en de voedingsstaten.

Gearresteerd bij besluit van 30 April 1879, n°. 1310.

INHOUD.

I. Inleiding.

	Bladz.
§ 1. Beschrijving van de baai van Batavia.	49
§ 2. Onze oorspronkelijke vesting te Jacatra	49
§ 3. De toestand omstreeks 1652.	50
§ 4. De Salakuitbarsting van 1099.	50
§ 5. De havenverlengingen na 1817	52
§ 6. De hoogere eischen na 1864 aan de haven gesteld.	52
§ 7. Aanleiding tot liet doen van nadere onderzoekingen.	54
§ 8. Resultaten van het onderzoek en keuze van het plan.	54

II. Het ontwerp van de haven te Tandjong Priok en de voorbereiding der uitvoering.

§ 9. Het ontwerp Waldorp.	57
§ 10. Overzicht der begrooting van kosten	58
§ 11. Aanbiedingen van aannemers	60

Bladz.

Iiladz.

§ 12. Voorbereiding der uitvoering in eigen be- heer. . . . .	.01	IX. <i>De baggerarbeid.</i>	
§ 13. Voorbereidingen in Indië . . . . .	.63	§ 45. Voorbereidende werkzaamheden	93
III. <i>De organisatie van den dienst en het begin van de uitvoering.</i>		§ 46. Grondverzet . . . . .	.93
§ 14. Algemeene indeeling van het werk	64	§ 47. Prcrniën en kosten . . . . .	.94
§ 15. Voorschriften voor de administratie.	64	X. <i>De gemeenschap van de nieuwe haven met de oude stad Batavia.</i>	
§ 16. Aanvankelijke werkzaamheden	64	§ 48. Algemeen plan. . . . .	.94
IV. <i>Het drijvend materieel.</i>		§ 49. Uitvoering van afdeeling II. . . . .	.95
§ 17. De eerste soort baggermolens. . . . .	.65	§ 50. De invloed van de doorsneden riviertjes op het kanaal . . . . .	.90
§ 18. De tweede soort baggermolens. . . . .	.67	§ 51. De bruggen . . . . .	.97
§ 19. De kleine baggermolens. . . . .	.68	§ 52. De verbindingswegen. . . . .	.100
§ 20. De hopperbarges . . . . .	.68	XI. <i>De magazijnen, hangars en andere dienstgebouwen.</i>	
§ 21. De kleinere vaartuigen	ei	§ 53. Algemeen plan der hangars.	100
§ 22. Het drijvend dok		§ 54. De hangars A, B, C en D) en de maga- zijnen A en B	101
V. <i>De steen-exploitatie te Merak.</i>		§ 55. Fundeering der magazijnen en hangars . . . . .	.101
§ 23. Do benoodigde trachietsteen	74	§ 56. De samenstelling der magazijnen. . . . .	.102
§ 24. Do inrichting van het etablissement	74	§ 57. Do samenstelling der hangars	103
§ 25. De werkwijze	70	§ 58. Kosten van de magazijnen en hangars. . . . .	.104
§ 26. Hoeveelheden verkregen steen en kosten.	77	§ 59. Woningen voor het personeel	104
§ 27. De verwoesting van het etablissement.	78	§ 60. Gebouwen voor ontvlambare stoffen. . . . .	.105
VI. <i>De ateliers te Tandjong Priok.</i>		§ 61. Gebouwen, behoorende tot den spoorweg- dienst . . . . .	.106
§ 28. Gebouwen behoorende tot de fabriek	79	§ 62. Andere dienstgebouwen	106
§ 29. De groote stoommachine	79	XIII. <i>De kolenvoorziening.</i>	
§ 30. Het drijfwerk.	80	§ 63. Aanleiding tot de bouw van eene gelegen- heid voor het verschepen en opslaan van steenkolen. . . . .	.107
§ 31. Do smederij	so	§ 64. Algemeene beschrijving . . . . .	.107
§ 32. De draaierij en bankwerkerij	80	§ 65. De kolonsteiger . . . . .	.107
§ 33. Atelier voor houtbewerking	81	§ 66. De kolenloodsen. . . . .	.109
§ 34. De gieterijen.	* 81	§ (57. Bijkomende werken. . . . .	.109
§ 35. Overige gedeelten	32	§ 68. Ingebruikstelling van den kolonsteiger. . . . .	.109
§ 36. Diensten door de ateliers bewezen	82	XIII. <i>Hulpmiddelen voor de scheepvaart.</i>	
VII. <i>De havendammen.</i>		§ 69. Beschrijving	109
§ 37. Verschillende ontwerpen voor de samen- stelling . . . . .	.82	§ 70. Do havenlichten	109
§ 38. Do uitvoering . . . . .	.83	§ 71. Tijdbalstation	110
§ 39. Aanleiding tot de gevolgde werkwijzen.	85	§ 72. Corps morts en meerpalen	1 H)
§ 40. Do kosten. . . . .	.88	De kranen . . . . .	.111
VIII. <i>De kaaimuren en het fundament van de 25-tonw- kraan.</i>		XIV. <i>De watervoorziening van het havencomplacement.</i>	
§ 41. Het ontwerp. . . . .	.88	§ 74. Vroegere toestand . . . . .	.111
§ 42. Hot heiwerk, de bemaling en de ontgraving.	89	§ 75. Artesische putten. . . . .	.111
§ 43. Betonstorten en afwerken. . . . .	.90	§ 70. Onuitgevoerd watertoren- en buizen- ontwerp . . . . .	.112
§ 44. Het fundament van de 25-tonskraan	91		

	Bladz.
§ 77. Uitgevoerde watervoorziening . . . . .	.112
§ 78. Waterverstrekking . . . . .	.113

XV. *De elektrische verlichting.*

§ 79. De elektriciteitsbron . . . . .	.113
§ 80. De stoommachine, de bediening en het drijfwerk . . . . .	.114
§ 81. De lantaarns en de lampen . . . . .	.114
§ 82. De kosten . . . . .	.114

XVI. *De exploitatie.*

§ 83. De scheepvaartbeweging . . . . .	.114
§ 84. Eischen aan eene goede exploitatie te stellen.	116
§ 85. Gegevens omtrent het bedrijf der exploitatie te Tandjong Priok . . . . .	.116
§ 86. Particuliere of staats-exploitatie; de concessie-Croll en de afgekondigde regelingen.	118

XVII. *Gezondheidstoestand, terreinverbetering en ongevallen.*

§ 87. Toestand vóór en gedurende de uitvoering van het werk . . . . .	.120
§ 88. Middelen, die aangewend worden tot verbetering van den gezondheidstoestand. .	121
§ 89. Ongevallen gedurende den bouw; Krakatau-uitbarsting . . . . .	.122
§ 90. Persoonlijke ongelukken . . . . .	.122

XVIII. *De kosten van het werk. — Besluit.*

§ 91. De kosten van den eigenlijken havenbouw.	123
§ 92. De kosten der verbinding met Batavia. .	124
§ 93. De kosten van de accessoires, gebouwd vóór de opheffing van den dienst . . .	124
§ 94. Do kosten der later gebouwde werken. .	125
§ 95. Besluit . . . . .	.125

	Bladz.
B i j l a g e n.	
<i>Eerste bijlage.</i> Administratief en technisch reglement voor de uitvoering der Bataviasche havenwerken	126
<i>Tweede bijlage.</i> Instructie voor den ingenieur, belast met het toezicht op het onderhoud en de administratie der vaartuigen. . . . .	.135
<i>Derde bijlage.</i> Instructie voor de eerstaanwezend ingenieurs. . . . .	.136
<i>Vierde bijlage.</i> Instructie voor den chef van het baggermateriael . . . . .	.137
<i>Vijfde bijlage.</i> Instructie voor de gezagvoerders en molenbazen. . . . .	.139

LIJST DER PLATEN.

1. Vroegere toestanden te Batavia.
2. Roede van Batavia.
3. Ontwerp volgens het bestek.
4. Baggermolens.
5. Stoomklepvaartuigen.
6. Drijvend cylinderdok.
7. Steen-exploitatie te Merak.
8. Ateliers.
9. Stand van hot werk op verschillende tijdstippen geschetst.
10. Kaaimuren.
11. Zeehoofden.
12. Zeehoofden. — Verbinding met Batavia.
13. Bruggen.
14. Magazijnen en hangars.
15. Verschillende dienstgebouwen.
16. Dienstgebouwen (station te Tandjong Priok.)
17. Kolenvoorziening Oosterboord.
18. Hulpmiddelen voor de scheepvaart.
19. Algemeene situatie (December 1891.)

INHOUDSOPGAVE VAN WETENSCHAPPELIJKE TIJDSCHRIFTEN.

Onder redactie van T. VAN HEURN, L. K. Inst. 1.

I. WATERBOUWKUNDE.

(Bewerkt door jhr. C. C. TH. SIX, L. K. Inst. 1.)

Gebruik der bronnen van Verneuil en van la Vigne voor de watervoorziening van Parijs. — Parijs bezit twee waterleidingen. De eene, water leverende ontleend aan do Seiuo, do Marne, de Ourcq en aan artesische putten, is bestemd voor straat- ou tuinbesproeiing en voor industrieel gebruik. De andere levert bronwater, afkomstig van de Dhuis (bassin der Marne) en van de Vauno (bassin der Yonno) en moet voorzien in do huishoudolijko behoeften.

Do capaciteit dezer laatste is onvoldoende.

Nadat verschillende plannen om in de behoeften te voorzien verworpen waren, is besloten het water te benuttigen, dat twee brongroepen kunnen leveren, to weten: 1°. die van Breuil (gemeente Verneuil); 2«. die van de Vigne (gemeente Rueil-la-Gadelière).

Do aanvoering heeft een lengte van 102 KM. tot aan het reservoir van Montretout.

Daar het terrein, waardoor deze loopt, zeer geaccidenteed is, en men aan de leiding een gelijkmatige holling wenscht to geven, moet deze gemaakt worden óf in torrein-gravingon, óf in ophoeringen. Sommige doelen worden als tunnel bewerkt; ook komen er aquaducten op pijlers en syphons voor.

De leiding bestaat uit oen geinotselden koker, van 1.70 h 1.80 M. middellijn.

Het reservoir wordt gemaakt van metselwerk. Het wordt overwelfd cu met aarde bedekt. Het kau 400 000 M³. bevatten en wordt verdoold in drie afdeelingon.

Uit dit reservoir wordt hot water door een plaatijzeren leiding van 1.50 M. middellijn, die door con gemetselde galerij loopt, naar Parijs gevoerd.

Deze leiding mondt uit in het bestaande buizennet voor bronwater.

Bij de prise (Peau is de waterstand 146.30 M. boven het niveau der zee; in het reservoir 107 M. Deze hoogte is voldoende om liet water in do stad tot do hoogsto verdiepingen op te voeren.

Do in do *Nouvelles Annales de la Construction* van 1892 voorkomende artikelen bevatten voorts tal van technische bijzonderheden omtrent de in uitvoering zijnde werken, dio zonder toelichting van platen, niet duidelijk kunnen vermeld worden.

Proeven omtrent de filtratie van rioolwater van wege den gezondheidsraad van Massachussets. — I lot dool dezer proeven was zoowel van chomischou als van biologischen aard.

Uit een chemisch oogpunt was het noodig te onderzoeken onder welke conditiën do stikstofhoudende organische stoffen van het rioolwater liet spoedigst en het volkomenst werden geoxydcord en omgezet in uitraton, mot andere woorden in onschadelijke anorganische zouten.

Op biologisch gebied bowogeu zich de proeven door in het gefiltreerde water de bacteriën op te sponon en hun aantal te vergelijken met (lat van het ongezuiverde water.

Boide onderzoekingen bleken nauw verbonden te zijn, omdat door do proeven afdoende bewezen werd, dat de ontbinding der organische stoffen van het rioolwater veroorzaakt wordt door con organisme, dat, wanneer het in tegenwoordigheid dor dampkringslucht op dio stoffen werkt, de oxydatie bewerkstelligt.

Men bemerkte dat do tegenwoordigheid der lucht beslist noodzakelijk was om de chemische zuivering te verkrijgen. Bij onafgebroken filtratie komt er geen lucht in het filter en bijgevolg wordt het water, ofschoon men het van do bacteriën kan ontdoen, niet gesteriliseerd; do gefiltreerde vloeistof toch, evenveel organische stof bevattende als de oorspronkelijke, is oven geschikt voor do ontwikkeling der bacteriën als (lezo laatste. In dit geval is de biologische zuivering dus slechts van tijdelijken aard.

Toen dit vaststond, bepaalde men zich tot „intermitterende" filtratie.

De onderzoekingen werden gedaan in een negental bassins met volkomen waterdichte wanden, elk mot een verschillend filtreerend materiaal gevuld.

Hot to onderzoeken vocht was rioolwater, opgevangen in de onmiddellijke nabijheid der stad Lawrence (10 000 inwoners).

Eeu punt van gewicht, dat bij de proeven uitkwam, is, dat de ontleding der organische stoffen eerst plaats greep wanueer do filter eeugen tijd gewerkt had, hetgeeu te verklaren is, wanneer men aanneemt, dat do ontledende organismen ecnigen tijd behoeven om zich in zóó grootcu getale te ontwikkelen, dat zij do goheolo watermassa, dio door don filter passeert, kunnen aantasten. Na verloop van zekeren tijd ontstond een toestand van evenwicht; in de filters, waarvan het materiaal hot best bleek, word, tenzij do temperatuur to laag was, geregeld ongeveer 90 ton honderd van do organische stoffen ontleed.

Onomstootolijk werd bewezen, dat de zand- of grind-filtratio geen eenvoudig mechanisch procédé is, maar dat de organische stoffen van hot water verbranden door do werking van een organisme, dat men in Amerika voor hot eerst heeft kunnen isoleeren, ofschoon zijn bestaan vroeger in Europa waargenomen was. Veel moote ondervond men daarbij door het feit, dat hot organisme zich niet ontwikkelde in gelatine. Het vraagt con overmaat van zuurstof om

rioolwater te kunnen werken. Daarom is het noodig do I filters nu en dan te laten rusten en do lucht gelegenheid ! te geven meer in de uitgedroogde bovenste filterlagen te dringen.

Merkwaardig is het dat men, op deze wijze werkende, eeno volkomen zuivering verkreeg, ook wanneer het filtererend materiaal bestond uit grind, waarvan de biggels ! zoo groot waren als een musschenei.

Met een 1.50 M. dikke laag van dat materiaal verkreeg men zelfs het resultaat, dat 98.G ten honderd van de organische stollen ontleed en 99.G ten honderd der bacteriën gedood werd. Dit hield gedurende G maanden aan, terwijl door den filter 40 a 112 L. per M². en per dag geleverd werd. En — 't klinkt haast ongelooflijk — aan het eind der proefneming bleek de grind nog volkomen rein; werden deze uitkomsten door proefnemingen hier te lande bevestigd, dan zou men daarvan dunkt ons, ook bij onze waterleidingen met vrucht kunnen partij trekken.

Omtrent de chemische proeven kan nog het volgende I worden vermeld.

Men trachtte met allerlei chemische stoffen het rioolwater te klaren, maar men kwam tot de overtuiging, dat geuu van die middelen zoo afdoende is, als eenvoudig intermitterende filtratie.

Het beste resultaat gaf ijzersulfaat, of een mengsel j daarvan met kalk. (*Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Aofitt.)

Kanaal van Havre naar Tancarville. — Het Mei-nummer van de *Annales des Ponts et Chaussées* bevat over dit kanaal een uitgebreid artikel van den lieer Maurice Avidmer, ingénieur des ponts et chaussées.

Wij ontleenen daaraan het volgende:

Het kanaal werd gemaakt om aan de scheepvaart een gemakkelijker en veiliger weg te geven tusschen de haven van Havre en de Seine.

Het denkbeeld was niets nieuws. Reeds in het laatst der vorige eeuw waren plannen voor zulk een kanaal aanhangig I en sedert dien tijd werd de zaak voortdurend in overweging gehouden.

Het uitgevoerd ontwerp werd gevoteerd bij de wet van j 19 Juli 1880. Voltooid was het werk den 27sten Juli 1887.

De kosten werden in hoofdzaak bestreden door den Staat. j Subsiidiën werden evenwel verleend door de Kamer van j Koophandel te Havre, ten bedrage van vijf millioen francs, j en door den Algeincenen Raad der Seine-Inférieure ten j bedrage van een millioen francs.

De totale kosten bedragen 19.5 millioen francs.

Alge in e e n e b e s c h i j v i n g v a n h e t k a n a a l .

Het kanaal mondt te Havre uit in het bassin de l'Eure; j op 1 KM. van het beginpunt buigt het zich met eene j kromming van 60° M. straal uoord-oostwaarts, doorsnijdt j do vlakte van Graville, gaat voorbij Harfleur, een bocht j makende van 3000 M. straal, richt zich vervolgens op Le Hodo en van daar op Tancarville, waar het, op 9G KM. beneden Rouaan, met de Seine in verbinding is. De totale j lengte van het kanaal is 25 KM.

Bij Harfleur heeft het een zijarm, die het met de haven j dier plaats verbindt en deze zijhaven daardoor gemakke- j lijker toegankelijk maakt voor zeeschepen.

Het kanaalpeil is 1 M. beneden springvloedshoogto of • 1.30 boven volzeo in de doode tijden te Havre; 2 M. beneden eerstgenoemd of 4.40 boven laatstgenoemd tij te Tancarville.

De diepte bedraagt tueschen Tancarville en den zijtak naar Harfleur 3.5 M., namelijk 0.30 M. meer dan de inimumdiepte der Seine boven Rouaan.

Tusschen Havre en genoemden zijtak en in dezen laatste bedraagt de diepte 6 M. Het kanaal heeft slechts één pand.

Aan beide uitoiden bevindt zich een schutsluis, voorzien van vloed- en ebdeuren.

Tusschen Havre en den zijtak naar Harfleur liggen over het kanaal draaibruggen. Tusschen dien zijarm en Tancarville wordt do genieenschap tusschen beide oevers onderhouden door ponten.

Buiten de schutsluis te Havre heeft men een soort van haven (garage) gemaakt; daarbinnen, door verbrceding van het kanaal, een rivierbassin. Een dergelijke verbreding bestaat te Graville; zij is bestemd tot ligplaats van de binnenvaartuigen, die gooderen van en naar de vlakte der Eure vervoeren.

Te Harfleur werd een aalegkaai gemaakt.

Binnen de sluis te Tancarville heelt men dergelijk bassin (garage) als binnen de sluis te Havre.

Kunstwerken te Havre.

De buitenhaven (garage), die in het bassin de l'Eure uitmondt, dient tot wachtplaats voor de schepen, die geschut moeten worden; in het bassin de l'Eure zou dat wachten te hinderlijk zijn.

liet rivierbassin is bestemd tot ligplaats voor de schepen, die goederen laden, afkomstig van de particuliere entrepots en magazijnen in de stad, en voor de vaartuigen, die goederen voor de plaatselijke cousunitie van Havre aanvoeren. Verschillende maatschappijen voor binneilandsehc-scheepvaart hebben aan dit bassin bergplaatsen opgericht. Geladen schepen wachten hier vóór hun vertrek naar het binnenland en schepen, die ledig aankomen om lading te zoeken, vinden er eeno ligplaats

De *buitenhaven* is 50 M. breed. De noordelijke kaai is 212 M., de zuidelijke 230 M. lang. De diepte bedraagt bij de laagste ebben ten minste G.5 M.

Het profiel der kaaimuren is hetzelfde als dal der andere muren te Havre. Het buitenvlak heeft een helling van 1/100; de binnenzijde ettelijke versnijdingen. De gemiddelde dikte van den muur is 1/3 M., der hoogte. De fundeering bestaat uit 1 M. dikke betonlaag.

De haven heeft met liet bassin de l'Eure gemeenschap door een 1G M. wijde opening waarover een draaibrug.

Schutsluis. De sluiswijdte bedraagt 1G Al. liet buitensluishoofd heeft een paar vloed- en een paar ebdeuren. De slagdreinpeldiepto bedraagt G M. beneden volzeo bij doode tijen.

In liet metselwerk van het noordelijk gedeelte van het hoofd bevinden zich twee cirkelvormige riolen van 2 M. middellijn, die door schuiven gesloten worden.

Over het sluishoofd ligt een draaibrug.

liet sluishoofd is gefundeerd op een laag beton, die onder den slagdorpel 3 Al. en overigens 1 M. dik is.

De schutkolk is 180 Al. lang en 30 Al. breed.

De muren hebben hetzelfde profiel als do kaaimuur van de buitenhaven.

Het binnensluishoofd komt in hoofdzaak met het buitensluishoofd overeen; alleen is het natuurlijk minder hoog, zoodat het metselwerk minder zwaar kon zijn.

Rivierbassin (bassin fluvial). Do lengte hiervan bedraagt 552.G Al.; de breedte 60 M. In het midden bevindt zich in het verlengde van liet kanaal een vaargeul van 21 M.

breedte op kanaaldiepte. Benoorden die geul is langs de kaai de diepte 3.50 Al.; bezuiden de geul 5 Al.

Aan de binnenzijde is liet bassin verbonden niet het kanaal door eene opening, wijd 16 M., waarover een draaibrug.

Bestrating en verharding van terreinen. De terreinen achter de muren van de voorhaven, de schutkolk en het riviorbassin, zijn niet steenslag verhard; slechts eeu strook van 3.5 M. breedte achter de mureu is van keibestrating voorzien. De toegangswegen zijn eveneens bestraat ter breedte van 9 M.

Draaibruggen. Deze enkele bruggen zijn geconstrueerd van plaatijzer met houten dekken, en van zoodanige breedte, dat twee geladen wagens elkander kunnen passeeren.

Zij hebben twee hoofdliggers, die op onderling gelijke afstanden verbonden zijn door dwarsliggers.

Tusschen twee van do laatste bevindt zich het draaipunt, dat niet in het midden der brug gelegen is. Als de brug gesloten is, rust iedere hoofdligger op drie steunpunten.

Het dek bestaat uit langsliggers van Anierikaansh grenenhout, gedekt door een eiken beplanking, waarop, ter plaatse, waar de wielen van de wagens komen, stalen platen bevestigd zijn, en ter plaatse waar de paarden loopen een bekleeding met iepen plankjes is aangebracht.

Aan weerszijden bevindt zich een trottoir.

Tusschen do beide wagenwegen is een afscheiding gemaakt.

De bruggen kunnen worden voorzien van spoorstaven.

Bij de berekening is aangenomen, dat gedragen moet kunnen worden een locomotief met drie assen van 40 ton, -of een stuk geschut van 43 ton, gedragen door twee trucs, elk voorzien van drie assen.

De breedte van elke brug bedraagt 7 M. tusschen de assen der hoofdliggers. De lengte is geregeld naar omstandigheden.

Sluisdeuren. Elk sluishoofd heeft een paar vloed- en een paar ebdeuren (pnntdeuren). Zij zijn van plaatijzer en hebben alle dezelfde constructie. Bij de keuze daarvan stond op den voorgrond: gebruik van zoo weinig mogelijk materiaal, terwijl bovendien vastgesteld was, dat de deuren van binnen overal toegankelijk moesten zijn, om den bouw, doch voornamelijk om het onderhoud gemakkelijk te maken.

Iedere deur heeft bovenaan een horizontalen regel, die, in verbinding met het metselwerk der aanslagen, den geleiden waterdruk heeft te dragen. Die druk wordt daarop overgebracht door drie vertikale binten, die van boven tegen den horizontalen ligger, van onder tegen den slagdorpel steunen en onderling verbonden zijn door horizontale constructiedoolen, waarop weder, op onderlinge afstanden van 0.49 M., vertikalen bevestigd zijn. Op deze laatste is de plaatijzeren bekleeding geklonken.

Zijdclings wordt de deur afgesloten door twee verticale platen. De eene, die als voorhar dient, is voorzien van een houten aanslag, die tegen een gelijksoortigen op de andere deur moet steunen. De andere, do achterhar, heeft van boven een prop, zich bewegende in een riug, die in het metselwerk is verankerd; van onder een kom en in het verlengde van elk horizontaal deel van liet raamwerk een soort van stalen butler, die aanslaat tegen een plaat van hetzelfde metaal, die ingemetseld is in den slagstijl. De kom draait op een stalen taats, die in den vloer is bevestigd.

Aan de binnenzijde heeft de deur twee houten aanslagen, bestemd om tegen slagstijl en slagdorpel to steunen.

De beide compartementen, begrepen tusschen de drie middelste vertikale binten, zijn waterdicht eu met lucht

I gevuld; men kan er van boven af inkomen door mangaten I in den horizontalen regel, die hermetisch door deksels gesloten wordt.

In de beide andere compartimenten kan het water in I den regel vrijelijk binnendringen door openingen in den buitenwand, door schuiven te sluiten.

Schuiven. De schuiven tot afsluiting van do riolen zijn van gietijzer, voorzien van een bronzen ring, die, in verband niet een gelijksoortigen, in de sponning bevestigd, de waterdichte afsluiting te weeg brengt.

Beweging der bruggen, sluisdeuren en schuiven. Deze geschiedt door waterdruk. De manier waarop, wordt in het artikel uitvoerig beschreven.

K a n a a l.

Tusschen Havre en Barfleur heeft het kanaal het navolgend profiel. Bodcinhreedte 19 Al., diepte 6 Al., helling der wederzijdsche taluds 2 op 1, tot 0.40 beneden den waterspiegel, waar zich een horizontale berm van 3 M. bevindt; daarboven helling 1 op 1.

Tusschen den zijarm naar Barfleur en Tancarville is het profiel als volgt: bodenbreedte 25 M.; helling taluds 3 op 1 tot den 3 Al. breeden berm, daarboven 1 op 1; diepte 3.5 M.

In het geheel werd ongeveer 5 miljoen Al³, ontgraven, I grotendeels door excavators (systeem Couvreur). De ontgraven grond werd verplaatst door middel van een zoogenaamden transporteur (een caoutchouc riem zonder eind, gedragen eenerzijds door den excavator, anderzijds door een eveneens op spoorstaven loopende machine, die zich even snel als de excavators verplaatst; de riem blijft steeds nagenoeg loodrecht op de baan van den excavator en heeft eene lengte van ongeveer 54 Al.; de spoorbaan van dezen laatste kan 5 Al. beneden de andere liggen.

Er werd dag en nacht gewerkt.

Drie baggermachines met einmerladders hebben het kanaal voltooid, nadat men daarin water had gelaten. De opbrengst dezer machine wordt, met behulp van pompen, door buizen naar de stortplaats vervoerd.

Kunstwerken tusschen Havre en Tancarville.

Draaibruggen. Tusschen Havre en HarHeur bevinden zich vijf draaibruggen; over het eigenlijke kanaal vier, over den zijarm ééne.

Een van deze bruggen wijkt nagenoeg niet af van liet liervoren beschreven type; alleen maakt haar as geen rechten maar een hoek van 81° 40' met de kanaalas. De vier anderen leveren slechts voldoende breedte voor één geladen wagen op; zij hebben echter elk twee trottoirs van 1.20 Al. breedte.

Terwijl het metselwerk der bruggen bij Havre op een eenvoudige betonlaag rust, heeft men hier uithoofde van do gesteldheid van den bodem paalfundeeringen moeten maken.

Om aan de meerdere kosten hiervan eenigszins tegemoet te komen, heeft men op de afmetingen van het metselwerk van landhoofd en pijler zooveel mogelijk bezuinigd.

Een van de bruggen wordt met waterdruk, de vier anderen worden uit de hand bewogen.

Haven (garage) van Granille. Lengte 300 Af., breedte van den bodem 100 Al. Kaaimuren zijn gebouwd aan de noord-, oost- en westzijde; do noordelijke muur reikt tot 1 Al. boven kanaalpeil; de beide anderen, over 70 Al. lengte niet loooger dan 0.35 Al. boven dat peil, om zeilvaartuigen, die hout uit het noorden aanbrengen, gemakkelijk to kunnen ontladen.

Deze muren hebben ongeveer dezelfde constructie als

die te Havre. Zij rusten op een 1 M. dikke betonlaag op palen van 6 lengte.

Achter de muren heeft men een 45 a 70 M. breed terrein met steenslag verhard, dat van do dekzerk gescheiden is door een 3.5 M. breede strook keibestrating.

Op liet terrein komt een 8 M. breede straatweg uit.

Particuliere havens. Door verbreding van het kanaal zijn drie particuliere havens gegraven in de buurt van de haven van Gravelle. Zij bobben dezelfde diepte als het kanaal en zijn zoodanig ingericht, dat de daarin liggende schepen de kanaalbreedte niet beperken.

Een van deze havens dient voor het ontschepen van ruwe petroleum voor een raffinaderij.

Kaai van Jiar/tcur. De kaaimuur is 100 M. lang. Hij reikt tot 1 M. boven kanaalpeil. Het metselwerk is slechts 2.94 M. hoog en rust op een door palen gedragen roosterwerk, dat met den bovenkant op 4 M. boven den kanaalbodem ligt. Om den grondruk op den kaaimuur te verminderen, heeft men daarachter een 3.7 M. breeden muur van gestapelde steen gemaakt, die op dezelfde wijze is gefundeerd. Voorts is de muur met ijzeren staven verankerd aan blokken metselwerk, die ongeveer 30 M. achter den muur in den vasten boden zijn aangebracht.

Achter de dekzerk is het terrein over 3.5 M. beheid en verder over 30 M. met steenslag verhard.

Parallelwegen. Langs een gedeelte van het kanaal en langs den zijarm naar Harfleur zijn parallelwegen gemant ter breedte van 6 M., die over 4.5 M. breedte zijn verhard.

Veerponten. Tussehen Harfleur en Tancarville zijn 4 veerponten bij de gemeenten Kogerville, Sadonville, Saint-Vigor en la Cerlagne.

Kunstwerken te Tancarville.

Schutsluis. Het westelijk of binnensluishoofd heeft een doorvaartwijdte van 16 AL en eene lengte van 75 M. De diepte op den slagdorpel bedraagt 7 AL.; deze dorpel is 0.5 AL hoog. De dekzerk der muren ligt op 1 M. boven springvloedshoogte te Tancarville. In iederen sluismuur zijn twee riolen, elk van 2 AL middellijn. Het sluishoofd heeft een vloed- en een ebdeur (geen puntdeuren).

De schutkolk is 180 M. lang en 30 AL. breed. Zij is bij de laagste ebbeu 3.20 AL. diep.

Het buitensluishoofd heeft bij een wijdte van 16 AL. eene lengte van 60 AL. Bij de laagste ebben staat op don slagdorpel 3.20 AL. water, overeenkomende met de diepte der Seine tussehen Parijs en Rouaan.

De riolen zijn ingericht als het binnensluishoofd; alleen hebben zij kleine openingen in de kas dor vloeddeur om den sluisvloer vrij van slib te houden. Het sluishoofd heeft even als het andere een vloed- en een ebdeur. Er ligt een draaibrug over.

De grondslag bestond hier uit een laag kleihoudend zand, rustende op een krijtbank. Do werken vonden hierop een vaste fundeering en werden in die steenlaag ingekast. Vandaar belangrijke besparingen.

Steenglooing. liet terrein bezuiden do schutsluis is aan de zijde der Seine over 30 AL. voorzien van een soort van steenglooing.

Paalwerk. Om het binnenkomen en uitgaan voor de schepen gemakkelijker te maken, is langs den oever dor Seine over 400 AL. een paalwerk aangebracht, waarvoor gedeeltelijk eiken-, gedeeltelijk gecreosoteerd beukenhout is gebruikt. Onder het paalwerk bevindt zich eene steenglooing.

Verharding en bestrating. Do terreinen bij do schutkolk

zijn verhard met steenslag; langs het zuidelijk terrein loopt een naar do draaibrug geleidende keiweg.

Uitbaggering van het toegangskanaal. Alen heeft hier gebruik gemaakt van baggermachines met emmerladders, waarop tussehen de emmers stalen klauwen waren aangebracht.

AVaar men met de rotslang in aanraking kwam, is dynamiet gebezigd.

Draaibrug. De brug over het buitensluishoofd is enkel; heeft voldoende breedte voor slechts één geladen wagen en komt overigens geheel overeen met de reeds beschreven I bruggen.

I Sluisdeuren. Er zijn in de sluis te Tancarville, zooals reeds werd opgemerkt, geen puntdeuren.

De hoogte der deuren is zoo genomen, dat zij 5 AL. uitsteken boven den hoogsten te keeren waterstand.

De constructie is van dien aard, dat do deuren juist drijvende zijn bij eiken buitenwaterstand. Ter hoogte van den laagsten buitenwaterstand bevindt zich in de deur een horizontale regel, die de daarouder gelegen met lucht gevulde ruimte waterdicht afsluit. Op dezen regel zijn drie vertikale traliebalken bevestigd, door twee horizontale gordels verbonden, aan welke gordels wederom vertikale eoustructiedeelen bevestigd zijn, waarop de wandplaten zijn geklonken. De deur wordt aan een van de uiteinden gecompleteerd door een rechthoekige kist, van 2.25 AL. lengte en 0.70 AL. wijdte, waarin zich do draaipunten bevinden; aan het andere door een vertikaal plaatijzeren schot.

Houten aanslagen, op de deur bevestigd, maken dat zij waterdicht tegen liet metselwerk sluit.

Gietijzeren buizen, die door schuiven gesloten kunnen worden, maken het mogelijk, dat men in het binnendcel der deur (dat is boven den waterdichten regel) naar willekeur water in- en uit kan laten. Hierdoor kan men bij buitenwaterstanden, hooger dan het straksgenoemde peil, de deur zoo veel als noodig is bezwaren.

Twee plaatijzeren schoorsteenen reiken van den waterdichten regel tot boven aan de deur. Door deze kan men te allen tijde in het gedeelte beneden dien regel komen. Gewoonlijk zijn deze schoorsteenen door waterdichte dekfels gesloten.

In de als achterhar dienende kist bevindt zich bovendien een spil van gegoten staal, die zich in een in het metselwerk verankerden ring beweegt; onderaan een kom, rustende op een in den vloer bevestigde taats.

Zooals gezegd is, zijn de deuren zoo gemaakt, dat bij eiken buitenwaterstand de opwaarts gerichte waterdruk juist gelijk kan zijn aan liet gewicht dor deur; maar bovendien is er naar gestreefd het evenwicht zoo stabiel mogelijk te maken, opdat de deuren niet zouden trachten zich om to werpen, waaruit natuurlijk voor do constructie schadelijke wringingen konden ontstaan. Daarvoor was het noodig, dat het meta-contrum boven, of althans zoo weinig mogelijk onder het zwaartepunt lag. Dij lagen buitenwaterstand reiken de deuren slechts weinig diep in het water, terwijl verreweg het grootste deel daarboven uitsteekt. Alen moest dus aan het bovendeel der deur een zoo klein mogelijk gewicht geven en daarbij den opwaarts gerichtten waterdruk zoo groot maken, dat men de deur van onderen zoo-voel kon ballasten als noodig was om een laag zwaartepunt to verkrijgen. Dit leidde natuurlijk tot een grooto breedte van den horizontalen waterdichten ligger. Om nu evenwel niet al to diepe dcurkassen te verkrijgen, heeft men die breedte niet grooter genomen dan 4 AL. I et onder- I deel dor deur heeft zoodoende de doorsnodo van een scheeps-

romp gekregen. Dit systeem van deuren is uitgedacht door den ingenieur Bellot.

Het levert verschillende voordeelen op.

Vooreerst kan men er door besparen op het metselwerk, daar de muren geen wederstand behoeven te bieden aan den zijdelingsclien druk, dien puntdeuren veroorzaken. Hiertegenover staat, dat, door de grootere afmetingen der deuren het sluisgebouw langer moet worden, maar dit is geen bezwaar wanneer men, zooals dikwijls liet geval is, die meerdere lengte goed kan gebruiken voor een overbrugging.

Vervolgens is het veel gemakkelijker deuren als do beschrevene goed tegen slagstijl en dorpel te doen aansluiten, dan bij puntdeuren het geval is.

Voorts is de beweging uiterst eenvoudig.

Tot nu toe voldoet het nieuwe stelsel uitmuntend. Men verwacht, dat het een omkeer zal geven in den sluisbouw.

Daar men met een groote nieuwigheid te doen had, heeft men het systeem slechts op een van de kanaalsluizen toegepast; te Havre zijn, zooals gezegd is, puntdeuren gemaakt.

Schuiven. Do riolen zijn op dezelfde wijze afgesloten als die te Havre.

Beweging van sluisdeuren en brug. Ook hier geschiedt dit door waterdruk.

Elektrische verlichting. Daar de sluis te Tancarville ook bij uacht gebruikt wordt, heeft men ze elektrisch verlicht. (*Annales des Ponts et Chaussées* 1892, Mai.)

II. "WEGEN.

(Bewerkt door A. C. C. G. VAN HEMEIT, L. K. lust. I.)

Over het nut der lokaalspoorwegen, door den hoofd-ingenieur Considère. — Door de Regeering belast met het ontwerpen cener overeenkomst tusschen liet departement Finistère en de concessionarissen der lokaalspoorwegen aldaar, werd Considère geleid tot eene studie van de directe en indirecte voordelen, welke de buurtspoorwegen voor de verschillende belanghebbenden afwerpen. Deze in aangenamen vorm geschreven zeer uitvoerige studie komt voor in de afleveringen van Februari en Maart der *Annales des Ponts et Chaussées*, en is — ofschoon op fransche toestanden betrekking hebbende — ook voor ons van belang, omdat zij niet alleen nieuwe gezichtspunten oplevert, maar ook tot uitkomsten leidt, die dikwijls zeer verschillen van de heerschende nieening. Wij stippen daarom het volgende daaruit aan.

Uit do statistieken van een negental met zorg gekozen lokaalspoorwegen, van verschillende (8 a 28 KM.) lengte en op verschillende afstanden (37 a 681 KM.) van Parijs gelegen, leidt do schrijver vooreerst de verrassende stelling af: dat door do exploitatie van de bestudeerde lokaalspoorwegen de ontvangsten op 4le aangrenzende hoofdlijnen vermeerderden en wel voor liet vervoer van reizigers niet het 1 ò 2-voud, en voor het goederenvervoer met het 2 a 9-voud van het bedrag, dat op de lokaalspoorwegen zelf voor het personen-, respectievelijk goederenvervoer werd ontvangen

Deze vermeerdering van ontvangsten moet beschouwd worden als een onmiddellijk gevolg van do exploitatie van de lokaalspoorwegen, daar rekening gehouden werd met de vormcerderdo opbrengst, die ook zonder deze exploitatie

eventueel zou verkregen zijn. De niet te controleeren vermeerdering van de opbrengst, die de niet aan de lokaalspoorwegen aansluitende hoofdlijnen door die exploitatie ondervonden, is in de bovengenoemde cijfers niet begrepen, liet profijt dat de lokaalspoorweg zelf uit de exploitatie trekt, het eenige dat veelal in do statistieken vermeld wordt en dat ten bate van den concessionaris komt, is dus veel geringer dan het voordeel, dat de aansluitende hoofdlijnen daaruit trekken.

Na deze voor enkele lijnen duidelijk geconstateerde uitkomsten verkregen te hebben, gaat de schrijver door middel van de algemeene spoorwegstatistiek 11a, welke do vermoedelijke totale ontvangsten zullen zijn, dio in 't algemeen door de nog te bouwen fransche lokaalspoorwegen zullen worden verkregen. De uitkomst van dit onderzoek is, dat de nog te bouwen lokaalspoorwegen in Frankrijk aan de hoofdlijnen, waar zij op uitloopen, waarschijnlijk eene vermeerdering van ontvangsten zullen bezorgen, die 1.4 maal zoo groot is als de eigen ontvangsten van de lokaalspoorwegen.

Van de bruto ontvangsten (R per kilometer) overgaande tot do netto-ontvangsten, en daartoe do exploitatiekosten per kilometer lokaalspoor D zr 1000 frs. 0.5 R, en dio van do hoofdlijnen D' = 6125 frs. 0.0215 eenheden (= reizigers- of tonkilometers) stellende, vindt men voor de netto-opbrengst B van den lokaalspoorweg:

op zijne eigen lijnen: B = 0.50 R — 1000 frs;

de aansluitende hoofdlijnen B' = 0.70 R:

en dus totaal B + B' = 1.20 R — 1000 frs.

Hieruit volgt, dat — zoo men do kosten voor aanleg en aanschaffing van materiaal op 50000 frs. per KM. stelt — de totale netto-ontvangsten reeds ceno rente van 5 ten honderd vertegenwoordigen; wanneer de bruto-ontvangsten R per kilometer lokaalspoor bedragen: R (2500 1000): 1.20 = ongeveer 3000 frs; terwijl toch de lokaalhn hieruit slechts eeno winst trekt van 0.5 R — 1000 500 frs. of 1 ten honderd van het kapitaal. Uit eeno vergelijking met heigene de fransche hoofdlijnen in het drukke expositiejaar 1889 oprachten volgt zelfs 1 dat een lokaal-lijn die slechts 2400 d 2500 frs. per KM. bruto-ontvangsten heeft, voor zichzelf en voor de aangrenzende lijnen samen reeds evenveel rente van de aanlegkosten afwerpt als het gemiddelde van de fransche hoofdlijnen.

De schrijver gaat hierna over tot eeno bespreking van de j directe voordeelen, die het publiek van de lokaalspoorwegen ontvangt, en tot eeno benadering van de som, die door het vervoer per spoorweg bespaard wordt. Deze som is natuurlijk afhankelijk van de wet, volgens welke het ver- ! voer met het tarief verandert. Na eene uitvoerige bespreking I wordt het genoemde bedrag zoowel voor de hootd- als voor dc lokaalspoorwegen geschat op hoogstens de helft van de bruto-ontvangsten van den spoorweg, alzoo eene schatting, i die veel lager is dan de vrij vage ramingen, die tot dusverre gedaan zijn.

Behalve dezo directe voordeelen door besparing aan transportkosten ondervindt het publiek echter ook nog indirecte voordeelen, doordien nieuwe bronnen van handel, i nijverheid enz. worden ontsloten die — volgens eene matige schatting — voor de hoofdlijnen minstens 2.5-maal de bruto-ontvangsten moeten bedragen. De totale voordeelen, welke de hoofdspoorwegen afwerpen, moeten alzoo geschat worden op minstens het drie-voudige bedrag van de bruto-ontvangsten, plus de inkomsten, die den eigenaars der spoorwegen ten goede komen

Voor dc lokaalspoorwegen worden die totale directe en

indirecte voordeden voor liet publiek zelfs geschat op het ses-voud van de bruto-ontvangsten, welke het vervoer op de lokaallijn oplevert, plus de winst op de exploitatie.

Uit een en ander wordt dan ook de stelling afgeleid, dat lokaalspoorwegen, waarvan de bruto-ontvangsten gelijk aan of iets grooter zijn dan de exploitatiekosten, gemiddeld nagenoeg even nuttig voor het geheele land zijn, als de gezamenlijke hoofdspoorwegen, die tot nu toe in Frankrijk werden gebouwd; dat zij veel nuttiger zijn dan sommige nationale industriën en dan alle geldbeleggingen in buitenlandsche fondsen, en dat het daarom wenschelijk zou zijn dat de stroom, die zooveel fransche kapitalen naar het buitenland voert, naar deze nuttige ondernemingen werd afgeleid.

Na een uitvoerige verdediging dezer zeker ongewone stellingen, gaat de schrijver na, hoe de voordeden, welke de lokaalspoorwegen aanbrenge, verdeeld worden over de concessionarissen, het publiek, den Staat, de departementen, de gemeenten en de groote spoorwegmaatschappijen, ten einde daaruit af te leiden, hoe de lasten en kosten in billijkheid door de verschillende belanghebbenden zouden moeten gedragen worden om in overeenstemming te zijn met de voordeelen, welke zij van de lokaalspoorwegen genieten.

Daar uit het voorgaande blijkt, dat het grootste gedeelte van het vervoer, dat door de lokaalspoorwegen wordt in het loven geroepen, niet op de eigen lijnen van den lokaalspoorweg, maar op die van de aansluitende groote maatschappijen geschiedt, zoodat een met middelmatige winst of zelfs met verlies werkende onderneming toch nog groote voordeden voor liet algemeen belang zal kunnen afwerpen, kan het zaak zijn om dergelijke lokaallijnen op kosten van den Staat of van het departement te doen uitvoeren.

De vraag doet zich dan voor: welk gedeelte van de opbrengst moet men dan den exploitant van den spoorweg toekennen als belooning voor de diensten, die hij presteert?

Dit onderzoek is het onderwerp van liet tweede gedeelte der verhandeling en komt voor in de Maart-aflievering der *Annales des Ponts et Chaussées*.

De eislieden der rechtvaardigheid, om ieder heft zijne te geven, tracht Considoro daarin te vereenigen met de belangen van het algemeen om een zoo groot mogelijk nut uit den spoorweg te trekken, en hij ontwerpt daartoe eene overeenkomst tusschen de eigenaars en de concessionarissen der lokaalspoorwegen, welke de laatstgenoemden noodzaakt een zoodanig tarief te volgen, dat aan deze voorwaarden wordt voldaan. De verschillende typen van overeenkomst, die in zwang zijn of voorgesteld werden, worden uitvoerig besproken en hunne nadeden — die voornamelijk hierin gelegen zijn, dat de concessionaris hooger tarieven zal toepassen, of minder treinen zal laten loopen, dan het algemeen belang vordert — in het licht gesteld.

De schrijver bespreekt daarna eene eenvoudige formule, die tot dit doel door hem werd voorgesteld voor de buurtspoorwegen in Finistère en die door de Hogeering werd aangenomen.

Naderhand heeft hij nog enige verbeteringen aan deze formule kunnen aanbrenge, waardoor zij voor de genoemde spoorwegen de volgende gedaante aanneemt:

$$F := 1000 \text{ frs.} + 0.15 R^v - b 0.25 R^N - f 0.004 Y^K + 0.012 M^* H - 0.40 K.$$

Hierin stelt F het aantal francs per jaarkilometer voor, dat ten bate van den exploitant moet konion, ten einde daaruit niet alleen zijne exploitatiekosten te kunnen dokken, maar

i ook een behoorlijke winst te behalen; R^v en R^N zijn de bruto-ontvangsten voor liet vervoer respectievelijk van reizigers en goederen; V* of M^{*} het aantal vervoerde reizigers en tonnen over 1 KM.; terwijl K het aantal kilometers aangeeft, dat door de treinen per jaar wordt afgelegd. Het overschot van de bruto-ontvangsten komt ten bate van de eigenaars van den spoorweg. Uitvoerige beschouwingen dienen nog om de groote voordeden van die overeenkomst in het licht te stellen en om aan te toonen, dat daarbij alle belangen zooveel mogelijk behartigd zijn.

Statistiek der duitsche spoorwegen over het jaar 1890 91.— In aansluiting aan het uittreksel uit de vorige statistiek (zie *Tijdschrift* 1891 92, blz. 200) ontleonen wij aan liet overzicht van het 11de deel, voorkomende in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 29A, liet volgende:

1. Spoorwegen met normale spoorwijdte en bestemd voor het publiek verkeer. Totale lengte van liet net 41879 (40 982) KM. (*), van welke 90.0 (89.2) ten honderd Staatspoorwegen, 0.3 ten honderd privaatspoorwegen met Staatsexploitatie en 9.1 (10.5) ten honderd privaatspoorwegen met eigen exploitatie. Van alle spoorwegen waren 75.3 (76) ten honderd hoofdlijnen. De dichtheid van het spoorwegnet bedroeg gemiddeld 7.74 (7.57) KM. per 100 KM², varieerendo van 1.52 (0.88) KM. in Waldeck tot 18.34 (18.13) KM. in Breinen. Per 10 000 inwoners waren gemiddeld aanwezig 8.50 (8.44) KM. spoorweg, met de grenzen 0.66 (0.65) KM. in Hamburg en 20 92 (18.26) KM. in Meeklenburg-Strelitz. De totale lengte der sporen was 72 332 (70 541) KM. Met uitzondering van 763 (791) KM. spoor met stoomspoorstaven en 5.5 (5.5) KM. met drie-deelige spoorstaven waren alle sporen van vignole-spoorstaven voorzien. Op houten dwarsdragers lagen 53171 (52 568) KM., op ijzeren dwarsdragers 11 973 (10 763) KM., op steenen pijlers en andere geïsoleerde stoupunten 488 (486) KM. oplangsliggers 5831 (5850) KM., en onmiddellijk op de bedding 101 (70) KM.

Het materiaal der spoorstaven was op 45039 (42044) KM. staal, op 27 293 (25497) KM. ijzer of ijzer met stalen kop. Het gemiddelde gewicht bedroeg voor den dwarsliggersbouw 34.59 (34.7), voor den langsliggersbouw 26.92 (27) en voor de op de bedding liggende spoorstaven 43.6;» KG. per M.

De kosten van onderhoud en vernieuwing van den bovenbouw bedroegen 1149 (970) mark per KM., of 159 (143) mark per 1000 locomotiefkilometer. De prijzen der bovenbouwmaterialen waren hooger dan het vorige jaar en beliepen gemiddeld voor 1 ton spoorstaven 148 (127) mark, voor 1 ton klein ijzerwerk 208 (176), 1 ton ijzeren dwarsliggers 422 (397) en voor 100 stuks houten dwarsliggers 422 (397) mark. De totale onderhoudskosten met inbegrip van die van den bovenbouw bedroegen 3506 (3037) mark per KM. of 284 (262) mark per 1000 locomotiefkilometer.

Per 10 KM. baanlengte waren voorhanden 3.37 (3.27) locomotieven, 14.08 (13 81) rijtuigassen, 269 (266) zit- en staanplaatsen, 139.38 (135.40) goederenwagonassen. Elke locomotief doorliep gemiddeld 37 095 (35 413) KM., terwijl over eiken KM. baanlengte 12 338 (11593) locomotiefkilometer werden afgelegd. Verder liepen per KM. baanlengte 7682 (7216) treinen of 21.05 (1.77) per dag.

Per KM. baanlengte werden vervoerd 274 270 (254 396) personen over 1 KM.; gemiddeld legde elke reiziger een weg van 26.34 (26.99) KM. af. Het goederenvervoer beliep

(*) De cijfers tusschen Imkjes hebben betrekking op het oindo van het vorige dienstjaar 1889/90.

539 GG3 (542 G37) tonkilometer per KM. baanlengte, zoodat elke ton gemiddeld over een afstand van 102.92 (102.96) KM. vervoerd werd.

1) De ontvangsten bedroegen 1303 (12G7) millioen mark, waarvan 27.45 (26.40) ten honderd door het personen- en 07.80 (G9.05) ten honderd door het goederenvervoer worden verkregen. Do netto-ontvangsten na aftrek van alle uitgaven beliepen 38.42 (44.64) ton honderd der bruto-ontvangsten, of 12227 (14138) mark per KM., zoodat do rente van de aanlegkosten 5.09 (5.88) ton honderd bedraagt.

2. *Spoorwegen met smalspoor voor het publiek verkeer.* Totale baaulengte 1051 (873) KM.; totaal lengte der sporen 1211 (996) KM.; bruto-ontvangsten 4721 (4682) mark per KM.; netto-ontvangsten 1510 (1754) mark per KM., of — daar do aanlegkosten 52 124 (52 066) mark per KM. bedragen — rente van het kapitaal 2.60 (3.28) ten honderd.

Voor meerdere bijzonderheden zij verwezen naar het bovenvermelde overzicht.

Voor de veiligheid van het verkeer op de spoorwegen wordt volgens M. Thein, sectie-ingenieur der hongaarsche Staatsspoorwegen, eensdeels te veel en anderdeels te weinig gedaan. Daar do meeste ongelukken gebeuren ten gevolge van het niet of niet tijdig genoeg waarnemen der signalen, acht hij het noodzakelijk, dat op do hootdlijnen met druk verkeer — evenals zulks op de amerikaansche spoorwegen geschiedt — op elke locomotief, behalve machinist en stoker, nog een derde persoon aanwezig zij, die niets anders te doen hoeft dan te letten op den toestand van den weg, eh op de signaal- en wisselstellingen. In dit opzicht zouden geen kosten mogen gespaard worden. Daarentegen meent hij, dat men — evenals in Amerika — zeer veel zou kunnen besparen door eenvoudiger inrichting, onderhoud en bediening van do wegfsluifing, door vereenvoudiging van do administratie en vooral van de controle. Uit eigen ondervinding en studie meent de schrijver te mogen besluiten, dat het amerikaansche stelsel, in weerwil van do zuinigheid, dio daar in de genoemde zaken wordt betracht, toch goed werkt en dat hot daar in vele andere opzichten zelfs beter gaat dan in des schrijvers vaderland [*Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins* 1892, No. 32.)

De nieuwe voorschriften van den bondsraad voor den bouw en de exploitatie der spoorwegen in Duitschland, in werking tredende op 1 Januari 1893, worden besproken in *Centralblatt über Bauverwaltungen* 1892, No. 30, 30A en 31. Zij dragen de volgende benamingen:

1. *Betriebsordnung für die ilaupteisenbahnen Deutschlands* (in de plaats tredende van liet *Bahnpolizei-Reglement*.)

2. *Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands* (ter vervanging van de *Bahnordnung für deutsche Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung*.)

3. *Normen für den Bau und die Ausriistung der Haupt-eisen bahnen Deutschlands*.

4. *Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands*

Do wijzigingen van do oude voorschriften worden niet vermelding van de redenen, die nieuwe bepalingen wensche-lijk maakten, in het aangegeven artikel opgenoemd. Daar zij to talrijk zijn om er een beknopt overzicht van te geven, moeten wij belangstellenden naar genoemd artikel verwijzen (*).

(*) De versoehillende voorschriften zijn in den handel verkrijgbaar on in do boekerij van het Instituut voorbanden. (lied.)

Over kabeltrams, hare geschiedenis, constructie, in-richting, exploitatie- en bedrijfskosten komt een goed be- knopt overzicht voorin do *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.- Vereins* 1892, No. 30.

Do schrijver (E. A. Ziffer) somt als volgt do voor- en nadoelen op van dit meer en moer voor het verkeer in grooto steden in zwang komend middel van vervoer.

Voordeden. 1. Groot vermogen, economische exploitatie en dus groot nuttig effect. 2. Gemakkelijke exploitatie van sterke hellingen (1 :3), welke oven gemakkelijk en goed-koop kunnen bereden worden als horizontale lijnen. 3. De wagens kunnen gemakkelijk, plotselijk en veilig stilgehouden en ook geleidelijk op elk willekeurig punt in hunne be- weging vertraagd worden. Do beweging is gelijkmatiger dan bij een paardentram. 3. Elke gewonsclito snelheid (tot 25.8 KM. per uur too) kan in elk punt der baan bereikt worden, ten einde hindernissen uit den weg te gaan. 5. Het vermogen kan bij druk en wisselend verkeer altijd zoowel blijvend als tijdelijk (bijvoorbeeld op sommige uren van den dag of op zon- en feestdagen) zeer aanzienlijk en met naar verhouding geringe kosten vergroot en naar do be- hoefte snel geregeld worden. 6. De veiligheid on het arbeidsvermogen zijn grooter dan bij stoom- of paarden- trams, terwijl gelijkmatiger snelheid on regelmatiger exploitatie mot minder kosten kunnen verkregen worden. 7. Bijna volkomen afwezigheid van geraas, vermindering van rook, stoom, vonken en onaangename reuk. 8. Het ver- mogen is onafhankelijk van liet gewicht der wagens: het arbeidsvermogen der dalende wagens komt ten goodo aan in den arbeid, die benoodigd is voor het optrekken van andero wagens langs hellingen, in plaats van door de rem to worden opgeteerd. 9. Vermeerdering der onderhoudskosten van do straten, zooals bij liet vervoer mot paardentrams, wordt vermeden; de straten zijn gemakkelijker schoon te houden. 10. liet kabelsysteem kan in elk klimaat worden toegepast; het weder heeft op de trekkracht geen invloed; sneeuw veroorzaakt geen stoornis, daar hot opruimen van de sneeuw (tot eene hoogte van 0.30 M.) door sneeuwpluogen, welke door den kabel gedreven worden, kan geschieden.

Nadeden. 1. Aanzienlijk hoogero kosten van aanleg en installatie. 2. Vermeerdering van do hoeveelheid ijzer op de straatoppervlakte. 3. Moeilijkheid bij het verleggen van huisleidingen in do straat. 4. Gevaar, dat de spleet op- levert, waardoor de grijper gaat, waarmede de wagon aan den kabel wordt vastgehouden, en ongelukken, dio door beschadiging van den grijper kunnen worden veroorzaakt. 5. Moeilijkheden bij het passooen van scherpe bochten on bij do kruisingen van twee kabels. 6. Volkomen storing van do exploitatie bij beschadiging van do machine of bij het breken van den kabel.

Deze nadoelen zijn echter volgens den schrijver slechts klein in vergelijking niet do grooto voordeden, en do steeds toenemendo toepassing van dit stelsel (ook ter vervanging van paardentrams) schijnt deze moening te bevestigen (*).

(*) In do Verconigdo Stnton van Noord-Amerika en in Canada alleen zijn thans reed» 112H.3 KM. knboltram in exploitatio on 482.7 KM. in aanbouw. In Europa bestaan kabeltr.mis of wordt haro invoering over- wogen onder andoren in London, Kdiuburg, Lissabon, Constantinopel Liverpool, Dublin en elders.

III. KUNSTWERKEN VAN WEG- EN WATERBOUW.

(Bewerkt door A. C. C. O. VAN HEMERT, L. K. Inst. I.)

De geringe waarde der doorbuigingsproeven van ijzeren bruggen (vergelijk *Tijdschrift* 1891/92, blz. 204) wordt naar aanleiding van de verdediging, welke deze proeven in liet op blz. 20 besproken artikel vonden, nog nader en uitvoeriger in het licht gesteld door dr. Zimmermann. De daar opgegeven gronden, die voor het behoud van doorbuigingsproeven zouden pleiten en voor welke voorbeelden uit de praktijk worden aangehaald, worden met recht bestreden.

Hetzelfde geschiedt door prof. F. Engesser, die verklaart dat in drie van de voorbeelden, die op blz. 20 werden vermeld, de beproeving onder zijne leiding plaats had, nadat de statische berekening en de bezichtiging der bruggen den onvoldoenden toestand der constructie hadden doen kennen; zoodat liet bewijs, als zoude deze kennis aan de beproeving to danken zijn, geheel zonder grond is. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 25 en 27.)

De op blz. 20 bedoelde voorstander der doorbuigingsproeven tracht daarentegen in een uitvoerig artikel (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 33 en 33 A) zijne meening tegenover de beide bovengenoemde schrijvers te verdedigen. In liet bijzonder tracht hij aan te toonen, dat in een van de door Engesser geciteerde voorbeelden de ongunstige uitkomst der doorbuigingsproef en niet de berekening den stoot gegeven heeft tot de versterking der brug, al waren de gebreken der brug dan ook al op andere wijze erkend. (Onzins insziens bewijst dit echter alleen, dat de spoorwegdirectie of wel zeer weinig vertrouwen in de statische berekeningen stelt, of wel dat zij op onverantwoordelijke wijze een gevaar liet voortbestaan tot dat ook de praktijk zou hebben aangetoond, dat onmiddellijk gevaar voorhanden was. In elk geval zal toch berekening en bezichtiging bij iedere ongunstige belastingproef de plaatsen moeten aanwijzen, waar het gevaar schuilt.) De schrijver blijft dan ook de doorbuigingsproeven ook voor de kleinste bruggen aanbevelen. Daarentegen acht hij deze voor de dwars- en langsliggers der groote bruggen niet noodig, omdat hem geen geval bekend is, waarin beschadiging van dwars- of langsdragers aanleiding zou geweest zijn tot het instorten der brug (!).

Nieuwe breekproeven met vertande houten drager. — Als vervolg op de vroeger besproken proeven (zie *Tijdschrift* 1890/91, blz. 331), met dragers van verschillende constructie en uit drie balken samengesteld, deelt Bock thans de uitkomsten mede van proeven met vertande dragers van 7.50 M. spanwijdte en elk samengesteld uit 2 balken. De dragers waren respectievelijk 1^o/j, 2, 0 en 8 jaar in gebruik geweest; zij braken bij een (volgens de gewone theorie berekende) spanning van 232, 223, 198 en 109 KG. per cM¹., daarbij wederom veel ineen doorbuigende, dan de theorie zou vorderen, terwijl de balken toch slechts zeer weinig over elkander verschoven. Bock tracht nu de door verschillende schrijvers aangegeven theoriën (zie *Tijdschrift* 1890/91, blz. 340, *Tijdschrift* 1891/92, blz. 85, 103) en in liet bijzonder die van Molan aan deze nieuwe proeven te toetsen, waaruit blijkt dat geen van de voor dragers met drie balken opgestelde theoriën zonder meer op die met twee balken kan worden toegepast. Een middenweg betredende, stelt hij ten slotte als too to laten spanningen voor de meest aanbevelenswaardige dragers voor:

	Vertundo dragers		Klosdragera	
	3 hulken	2 balken	3 balken	2 balken
Tanddruk	0.5 s ₀	0.5%	s ₀	0.67%
Too te laten spanning	6-0—0.75s	0.80«	0.00 s	0.67.s-

Hierin boteokent s de too to laten spanning voor enkelvoudige balken (—80 KG. per M². voor blijvend, 100 a 120 voor tijdelijk werk). Daarbij bezit men dan echter ten opzichte van de breuk een iets geringere zekerheid dan bij gewone dragers. De schuifspanning aan het eind van de dragers zou bij vertande liggers $\frac{1}{3}$ is a VMJ bij klosdragers V₃₀ & Vis van den tanddruk per cM¹ moeten bidden. (*Zeitschr. des oesterr. Lu/- u. Arch.-Vereins* 1892, No. 29.)

De steenen viaduct van den Gour-Noir, gelegen in den spoorweg van Limoges naar Brive, overspant hij Uzercho de Vésère, eene rivier, stroomende door een diepe vallei, met zeer veranderlijk verhang en een bed, dat geheel met zware granietblokken is bezet. Onder deze omstandigheden gaf men de voorkeur aan de constructie van een enkele steenen overspanning van 60 M. wijdte, gemeten tusschen de geboorten, 16.10 M. pijl, 1.70 M. dikte in de top en 4.20 M. aan de geboorten. Het gewelf is in natuurlijke steen gemetseld en bestaat uit drie rollen, die elk voor zich wederom, volgens de werkwijze van Séjourné (zie *Annales des Fonts et Chausées* 1856), uit verschillende gedeelten bestaan, die tegelijk zijn onderhanden genomen. Eene uitvoerige beschrijving van de werkwijze en van de waarneming der bewegingen in het gewelf bij het losmaken van liet formeel en bij veranderingen van temperatuur zijn te vinden in de *Annales des Pontset Chausées* 1892, Avril.

IV. BUIHGEELIJKE BOUWKUNDE.

(Bewerkt door F. M. L. KERKHOFF, L. K. Inst. I.)

Over slecht riekende schoorsteenen. — Ten vervolge op hetgeen vroeger dienaangaande in dat blad werd medegedeeld (zie jaarg. 1891/92, blz. 210), geeft Mettens in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 5, als zijne meening te kennen, dat de slechte reuk te wijten is aan de onvolledige verbranding van turf, hout en bruinkolen, ten gevolge van luchtdichte of te vroeg gesloten kacheldeuren. Er zou een vloeistof worden afgescheiden, die langs de wanden naar omhoog kruipt. Schrijver grondt zijne meening op het feit dat vroeger de slechte reuk niet voorkwam. Eerst wanneer de kolen witgloeiend zijn, mag zijns inziens de luchttoevoer worden afgesloten, terwijl het zaak is den schoorsteen uit te branden.

In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 7, kenschetst Eger de plaag als erg verspreid; hij bespreekt in het kort de verschillende oorzaken, die als de mogelijke worden aangemerkt en geeft als zijne meening te kennen, dat alleen de ondichtheid der schoorsteenen voor den hinder aansprakelijk moet worden gesteld, er op wijzende, dat wel voor kachelpijpen en niet voor schoorsteenen dichtheid is verordend. Eger spreekt de hoop uit, dat al het mogelijke zal gedaan worden, om door hetero dichtheid der schoorsteenwanden aan den last, die werkelijk een gevaar mag heeten, zal worden tegemoet gekomen.

Volgens R. Goldschmidt moeten twee oorzaken samenwerken, wil de slechte reuk ontstaan, namelijk een te

groot zwavelgehalte van do briquetton, die worden gebruikt en oeno te sterke trekking in den kachel, waardoor de verbranding onvolkomen blijft. De schrijver geeft aan waarop zijne meening steunt en hoe men do kwaal kan verhelpen. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 10.)

Prof. Wilt is het eens met Eger. De ondichtheid der schoorsteeneu bewerkt volgens hem daarenboven, dat kolen-oxyde-gas in do vertrokken binnenkomt, waarom hij in overweging geeft voor de bemetseling dor schoorsteeneu enkel uitstekende materialen te gebruiken, verwerkt in cementmortol. Verven en vernissen zijn onvoldoende. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 17.)

De prijsvraag voor ontwerpen voor de bebouwing van het von Cöllnsche terrein te Hannover, Langonsalza Allee N^o. 2, werd door bemiddeling van don „Architekten- und Ingenieur-Verein“ te Hannover uitgeschreven. Schüstor noemt deze handelwijze een navolgenswaardig voorbeeld; hij deelt het rapport van den jury over do veertien ingekomen antwoorden mede en schetst in woord en beeld do ontwerpen, die bekroond en aangekocht zijn. Eeno grootsche opvatting van ingang en trap werd gewenscht. (*Zeitschr. des Arch.-u. Ing.-Vereins zu Hannover* 1892, Heft 3.)

Brand, die het Panoramagebouw te Weenen in den nacht van 26 op 27 April vernielde in twee uren tijds. — *Zeitschr. des oesterr. Ing.-u. Arch.-Vereins* 1892, N^o. 19 geeft dienaangaande eenige beschouwingen van Kapaun en een paar afbeeldingen.

Do constructie, hoewel geheel van steen en ijzer, bleek niet tegen het vuur bestand; aan do ijzeren samenstellingen nam men, ook elders ontdekte verschijnselen waar, die den schrijver doen besluiten, dat het ijzer niet in stukken van zeer kleine doorsnede moet voorkomen. Het gebouw was 29.5 M. hoog, het panorama zelf besloeg de verdieping; in het parterre waren verschillende lokalen. De zoldering tusschen beide was zeer ligt geconstrueerd en verborg eeno holle ruimte, die zeer dienstig was voor do voortplanting van hot vuur, dat, ontstaan door een gebrek aan do leidingen der elektrische verlichting, in do houten scheidswanden van do benedenverdieping goede voeding had gevonden. Kapaun wijst mede op de groote noodzakelijkheid om dergelijke holle ruimten, zooals ze ook in do zolderingen der schouwburggalerijen voorkomen, in afdelingen te scheiden. Do koepelconstructie van het dak was van zwaarder ijzer en bleef behoudou. De spanten van den tusschenvloer waren met den onderrand opgelegd, hetwelk ook hier ondoelmatig bleek. Het gebouw is uitvoerig, ook in de onderdeden beschreven. Zandsteen hield zich bij den brand beter dan graniet; door de algoheele verwoesting was omtrent do beschutting, die stucadoorwerk aan het ijzer geeft, niets te beslissen.

Hydraulische inrichtingen om wandborden op te ligten, en vertrekken donker te maken in het physiologisch laboratorium te Greifswald. — Brinkman geeft eeno beschrijving van deze toestellen, die door P. Witte, fabrikant te Berlijn, zijn vervaardigd. Voornamelijk is bij do constructie gelet op de groote snelheid van beweging, die mot do hand onmogelijk is te verkrijgen. In den wand tusschen de go hoorzaal en de prepariekamer kunnen twee borden worden op- en neder geschoven; een schrijfbord en een projectiebord van wit, mat glas. Beide kunnen in den vloer wozakken. Voor de vernuftig gevonden beweging is, doordien werd partij getrokken van liet verschil in gewicht van do

borden, slechts een drukcylinder noodig en toch kan elk bord naar willekeur worden bewogen. Hot auditorium heeft zoowel hoog geplaatste vensters als een bovenlicht, die bedekt kunnen worden met gordijnen van eene dikke wollen stof, kalmuck genaamd. De toestellen, waarmede deze gordijnen kunnen worden verschoven, zijn in twee groepen gesplitst, voor elke helft van do zaal eene. Aan de bovenlichten doen tegenwichten dienst; de gordijnen voor de zijlichten zijn bevestigd aan latten, die worden op- en neder bewogen.

Do borden, groot 2.3 bij 2.3 M., kosten, alles inbegrepen, 1276 mark; de verduisteringsinrichting 1400 mark. Afbeeldingen verduidelijken het opstel in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1891, N^o. 16.

Over de hygiënische beteekenis van de buitenmuren van gebouwen en van de wijze waarop zij worden samengesteld. Eeno voordracht van Nussbauin. — Spreker meent, dat het doel, waarvoor ten deele do muren dienen, namelijk het koeren van geruisch, warmte en vocht dikwijls te veel wordt over het hoofd gezien. Eeno muurdikte van 38 cM. (1 1/2 steen) en met enkele glasruiten gesloten vensters acht hij geheel onvoldoende, wenschte buiten een geheel ondoordringbare bekleedingen verder poreuse muren met doorgaande spouwen, zooals dan ook reeds in do oudste houten gebouwen aanwezig waren. Ventilatie in de spouwen keurt Nussbaum echter niet goed; eeno scheiding op vloerhoogte in de spouwen staat hij daarentegen voor. Spreker ziet ook gaarne eene gladde muuroppervlakte, die minder gevaar doet bestaan voor warmteuitstraling en vermeldt do meeningen van Pettenkofer, die poreuse, en van Fliigge, die dichte afwaschbare muren wil, aangevende hoe men dergelijke wanden passend kan samenstellen. Do ramen wonscht hij te voorzien van twee glasruiten, waartusschen rustige lucht. Dezo constructie werd door hem uitgevoerd en bleek doelmatig. (*Zeitschr. des Arch.-u. Ing.-Vereins zu Hannover* 1892, Heft 4.)

Het slot Altenstein in Thi'ringen is reeds driemaal verbouwd. De laatste bouw was slechts opmerkelijk door zijne ligging en is thans door Numeistor geheel gewijzigd, zoo zeer zelfs, dat totale herbouw eenvoudiger ware geweest, al is ook de platte grond, volgens uitdrukkelijken wensch van don hertog van Saksen-Meiningen, nagenoeg onveranderd behouden. Eeno groote vestibule, tevens doorrit, en daarboven een groote eetzaal werden nochtans toegevoegd evenals een keuken met bijbehoren op conigen afstand tegen do berghelling gelegen, doch mot don hoofdbouw door een gang verbonden. Voor hot uitwendige heeft het engelsche slot Nowl als voorbeeld gediend; de enkele vensters zijn door gegroepede vervangen, het mansarde dak door eeno steile bedekking, terwijl onderscheidene topgevels en halfronde uitbouwen het geheel verlevendigen. Het inwendige is rijker dan de gevels; zelfs do vestibule, gangen en hoofdtrap zijn met eikenhouten lambriseeringen en plafonds betimmerd en daarbij is do meubilering door eene engelsche firma geleverd en uitgevoerd. Do eetzaal evenwel is door inlandsche krachten, in Deutsche hoog-renaissanco vormen, afgewerkt en bevat twee schouwen en eene muzioktribune. Voor do fronten is Hildburghausen zandsteen gebezigd. Do ontwerper voegt bij zijn opstel in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 23, duidelijke afbeeldingen.

De voorgenomen wijze van herstelling der kruisgangen van de kathedraal to Lincoln heeft do gemoederen in be-

weging gebracht, doordien daarbij is bedoeld do slooping van een bibliotheekgebouw van C. AVren, den architokt dor St. Paulskork. Architecten en vakvoreenigingon teekenen protest aan. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 20.)

De Moiiisontoren, ontworpen voor de wereldtentoonstelling to Chicago (zie jaargang 1891/92, blz. 70), wordt in *Zeitschrift des Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover* 1892, Heft 4 door Barkhausen beschreven. Met inbegrip van de grondvesten zal de hoogte 341.5 31 bedragen. De schrijver wijst er op, dat, ofschoon de bodem ter plaatse behoorlijk verdeelde grooto vertikalo lasten wel kan torschen, hij veel te beweeglijk is voor horizontaal werkende krachten, zoodat zelfs do winddruk al vrij bezwarend is. Do korte tijd, dio voor de constructie beschikbaar is, maakt eenvoud daarbij een hoofd'vereischte. Het gekozen systeem van samenstelling wordt uiteengezet. Do druk wordt op 12 plaatsen op don ondergrond overgebracht, de totale last zal 11 000 ton bedragen, waarbij 2000 ton toevallige belasting. Dit alles wordt meer in detail behandeld, evenals do inrichting van de terrassen, die van do fundeeringen van beton op heipalen, do samenstellingen, van weekstaal voor do hoofddoelen, van Schueissoisen voor de oveiige, enz.

Het Vatikaan en de Pieterskerk te Rome, cene voordracht van prof. Kohier. — Spreker vermeldt allereerst eenigo geschiedkundige bijzonderheden. Aan Bramante zou, bij de conceptie van den koepel der Pieterskerk, dio van hot Pantheon bobben voor den geest gestaan. Als eene eigenaardigheid voert hij aan, dat Michel Angelo de constructiën heeft ontworpen, dio thans worden gebruikt, om do gewelven te reinigen en te herstellen en om do schilderwerken na te zien. Ook de vloer wordt gerestaureerd, welke arbeid over 100 jaar is verdeeld. De omvang van het kerkgebouw blijkt volgens spreker eerst recht bij avond-schemering of bij kerkelijke feesten, als wanneer vele duizende bezoekers het gebouw vullen. Dergelijke feesten hadden vroeger plaats op tweeden Paaschdag en op den feestdag van Petrus en Paulus; alsdan werd het gebouw op zeer praktische wijze geillumineerd. Ook de verzamelingen van hot Vatikaan worden in het bijzonder vermeld. Bericht in *Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover* 1892, Heft 4.

De marine-parochiekerk, Madonna del Mare te Pola werd door prof. vou Luntz in eene voordracht behandeld, waarbij spreker begon met eenigo geschiedkundige mededeelingen. I)e schetsen van den bouw werden door F. von Schnidit vervaardigd; hij ontwierp eene zuilenbasiliek met vrijstaanden toren. Als pendant van de sacristie bevindt zich naast do altaarnis het orgelkloor. De kerk is op een hoog terras zeer gunstig gelegen en werd onder leiding van Luntz uitgevoerd met eene verlenging van liet schip, waardoor de toren iets terug staat bij de gevellijn. Do sokkel isgrauw-zwart, do gevels zijn overigens in afwisselende lagen grauweel eu rood Binnen is liet onderdeel der muren mot Isthmisch marnier bekleed. Een M². van den bouw kostte 200 flor., een M³. 15.62 flor. Bericht met zeer duidelijke afbeeldingen in *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins* 1892, N^o. 23.

Het Keizerlijk Administratiegebouw te Kameraa. — Opstel met afbeeldingen in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 14. Voor een voortdurend oponthoud in do tropen behoeven Europeanen gebouwen, die beschutten tegen

de verzengende zonnestrallen, tegen regon zoowel als tegen do uitwasemingen van den ondergrond, en die bestand zijn tegen hevige stormen. Toch moet do lucht overal vrij kunnen toetreden, is cono eenvoudige constructie gewonscht en moot daarvoor een systeem gekozen worden, dat toelaat de samenstellende declen in hoofdzaak in hot moederland te doon vervaardigen. Het stelsel Monier biedt in verband i hiermede vele voordooien aan en werd dan ook bij hot gebouw in quojstie toegepast, gesteund door een ijzeren geraamte, ilet bouwwerk is in beide verdiepingen geheel omgeven i door 2.80 M. breeddo galerijen; beneden zijn do buroaux en boven de woningen voor beambten van de belastingen, liet rechtswezen en den postdienst, terwijl in een aanbouw, boden- eu wachtkamers en 12 cellen voor gevangenen zijn gedistribueerd. Do ijzeren stijlen staan met den voet in beton; aan deze stijlen zijn liggers bevestigd, die, weder de monier-gewelven van 6 M. spanwijdte dragen. De buitenwanden bestaan uit twee gipsplauken van 7 cM. zwaarte, I waartusschen eene spouw en ook de binnenwanden zijn uit gipsplanlcn gevormd. Waar meerdere sterkte noodig werd, is ook voor do wanden het monier-stelsel gevolgd. Do onderbouw bestaat uit muren van metselwerk, waartusschen leem en waarop beton, zoodat ongedierte en slochto uitwasemingen gekeerd zijn. Do vloeren zijn van cement en het dak van houtcement, beschut door eone kiezellaag van 30 cM. dikte. Het gips wordt door olievert beschut. Na aankomst op het terrein word het gebouw in 3V₂ maand opgesteld, do kosten bedragen in totaal 9.27 mark i (/ 5.56) por M².

De eenheidsmaat voor de ruimteberekening bij boekenmagazijnen. — Naar aanleiding van do overplaatsing van do Universiteitsbibliotheek to Greifswald naar een nieuwen bouw, bespreekt Prof. Staender, bibliothokaris te Breslau de plaatsruimte, waarop in dergelijke gevallen moot worden gerekend. Als men kaart- en plaatwerken, die overgrooto bergplaatsen behoeven, niet mederekent, is het, naar hij meent, mogelijk hot aantal banden ton grondslag te leggen aan het berekenen van do noodigo oppervlakte der kasten. De diepte der plankeu kan op 0.3 0.4 M. worden aangenomen. De bouwmeester Gropius had voor de nieuwe bibliotheek te Greifswald gesteld 1 M'. oppervlakte voor 100 banden; dezo oppervlakte bleek to klein. Eene zorgvuldige rangschikking toch, dio Gropius had verondersteld, is niet door te voeren; steeds staan kleinere en grootere boeken bijeen, terwijl ook scheiding naar do verschillende vakken en onderdooien van vakken noodig blijft (*). Een en ander geeft ruimteverlies. De schrijver rekent uit, welke plaatsen bij de verschillende hoogte-afmetingen voor een boek beschikbaar is, waarbij bij tot do slotsom komt, dat per M². op 66 bandon mag worden gerekend, welk getal niet mag worden overtroffen. Verschillende becijferingen zijn in do medodeeling opgenomen, (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 14 en 15.)

De wedstrijd voor een nieuw Concertgebouw te Zürich. — I In verband met den wenscli om do kade langs het moor een aantrekkingspunt voor vreemdelingen to doen zijn, werd reeds in 1887 oeno prijsvraag voor een nieuw Concertgebouw i uitgeschreven, waarbij Bruno Smitz to Berlijn overwinnaar i was. Do uitvoering ondervond echter vertraging, totdat I onlangs het plan van Smitz weder bij eon besloten wedstrijd i werd uitvorkoren. Van dit ontwerp wordt medodeeling gedaan,

(* Do solieiding naar vukken wordt in grooto bibliotheken niet meer toegepast. (Ked.)

toegelicht met plattegrond- en perspectief-teekeningen in *Centralblatt der Bauwesen* 1892, N°. 15. Aan do zijde van het incor zijn tuinen en terrassen ontworpen. De groote vestibule geeft toegang tot de concertzaal, waarin 1400 plaatsen en waarbij zijn gedistribueerd foyer, salon voor gezelschappen en bibliotheek en aan de tuinzijde een café. Boven bevinden zich de kleine concertzaal met 500 zitplaatsen, cono zaal voor repetities en bijbehorende vertrekken, benevens de kasteleins woning. Op dezelfde hoogte ligt een oinloopend terras, te midden waarvan een orkest is geplaatst, dat zoowel voor het café als voor den tuin kan worden gebruikt. Twee uitkijktorens zijn aan weerszijden gedacht. De concertzalen kunnen ook worden gecombineerd. Allo voorzorgen tegen brandgevaar zijn geprojecteerd. In hoofdzaak heeft do ontwerper zijn bij den eersten wedstrijd ingezonden plan gevolgd. Ook de ontwerpen van de andere inzenders geleken daarop. Baksteen, gehouwen steen, sgraffitto en gekleurde tegels vormen do gevels.

De commissie heeft, omdat geen van de plannen aan hare inzichten vcldeed en zo allo te kostbaar schonen, het uitwerken van een nieuw project aan Feilnor en Ielmer te Weenon opgedragen, die daarbij dat van Smitz ten grondslag moeten nemen. In het bijzonder ook omdat een van deze architecton lid van den jury was, en zijn do deelnemers aan den wedstrijd over dezen maatregel diep verontwaardigd. De berichtgever geeft daarbij als zijne ineening te kennen, dat het nog niet uitgemaakt is, dat Fellner en Ielmer iets bruikbaar zullen kunnen leveren, ten minste iets dat waard is voor het ontwerp van Smitz te worden in do plaats gesteld.

Gedenkteekenen der Kunst in de provincie Oost-Pruissen. — Onder dezen titel heeft A. Boetticher een werk uitgegeven, waarvan het eerste deel, dat liet Saniland behandelt, is verschenen. Uit de onderzoekingen, waaromtrent de schrijver rapport uitbrengt, blijkt de invloed van de kunst van Klein-Azië op de ontwikkeling der bouwkunst in Oost-Pruissen. Aan do kunstvoortbrengselen der eerste tijden heeft zich nagenoeg onmiddellijk eene rijpe ontwikkeling der Gothiek aangesloten. De ridders der Duitscho orde moeten voorts worden erkend do stichters van veel schoons te zijn, waartoe Neurenberg een ruim aandeel leverde. Het zoowel wereldlijk en geestelijk als militair karakter dezer orde gaf daarbij i aanleiding tot een eigenaardige stijl, waarvan een naar i verhouding groot aantal monumenten over is. Het werk, waarvan de verschijning met spanning werd tegemoet gezien, wegens do weinige bekendheid der beschreven landstreken, wordt door von Behr in *Centralblatt der Bauverivaltung* 1892, N°. 17 besproken.

De oorzaken, waaraan het verval van monumenten is toe te schrijven, werden door prof. J. Koch besproken. *Zeitschr. | des oesterr. Iny.~ u. Arch.- Vereines* 1892, N». 25 bericht dien- i aangaande. Achtereenvolgens werden aangevoerd de vragen: i 1°. waarom trad het verval in? 2°. hoo trad het verval in?

Spreker begon met te wijzen op de natuurlijke grenzen, die aanwezig zijn met betrekking tot de duurzaamheid van het materiaal, onder anderen opmerkende, dat hout slechts lang staud houdt, wanneer atinospherische invloeden niet er op kunnen inwerken. Steenbouwen daarentegen worden zijns inziens meestal door den monseh vernield, al brengt menigmaal een zwakke plaats in do constructie den ondergang met zich medo De wijze, waarop do steen verweert, ondergaat vervolgens eene uitvoerige bespreking, ook is het bericht door afbeeldingen toegelicht. Doorgaans volgt do verwerking de richting van liet groeflegcr, zoodat

wanneer deze vertikaal werd aangenomen in den regel gelieele afbrokkelingen plaats hebben. Uit den aard dor zaak werkt het verval van slechte gedeelten dat van beter geconstrueerde in do hand. Kanten van steenstukken, die sterk worden gedrukt, slijten daardoor alleen reeds af; bij bogen is dit het eerst merkbaar aan de doelen ter halver hoogte van den boog gelegen, terwijl do stukken aan de geboorten dan dikwijls nog gaaf zijn; bij architraafbalken is het afbrokkelen een gewoon verschijnsel. De invloed van de aardbevingen en van do verankering is dikwijls duidelijk merkbaar, ook aan do wijze, waarop de iustortingen hebben plaatsgegrepen. Spreker beschrijft de kenteekenen, die het verval vooraf gaan, terwijl hij ook do schilderachtige aanblik, dien de verwerking veroorzaakt, vermeldt. Daarna worden als oorzaken besproken de minder goede hoedanigheid van de metselspecie, een niet juist gobruik van cement als vullings- en verbindingsmiddel, to sterke belasting van liet materiaal, verstikking van het hout, tegenwoordig toch al minder duurzaam dan het vroegere, huiszwam, niet doeltreffend uitgevoerde versterkingswerken, slechte I fundeeringen, watervloed, brand en storm, waarbij vele toelichtende voorbeelden werden vermeld: onder anderen van hooge schoorsteenen, die herhaaldelijk to dun worden gebouwd, en waarbij de geheel ronde vorm verkieslijk blijkt, daar veelhoekige schoorsteenen op do kanten dikwijls barsten vertoonen.

IJzeren dragers worden bij brand gebogen, waardoor instorting wordt veroorzaakt; spreker noemt het echter een afdoende voorzorg do liggers met kalkbetou te omwikkelen. De huiszwam kan naar zijne ineening worden te keer ge- gaan door wegennieu van do woekerplant, goed uitkrabben van de inortelvoggen, wasschon met veel carbolzuur, 30 cM. hoog, kalk op den ondergrond en asphalteoreu van het aangegrepen muurwerk.

Ook over de verschijnselen op het oogonblik van de instorting weidde prof Kocli uit, evenals over de onderstel- lingen en gronden, die daarvoor worden aangevoerd. Daar- omtrent bracht hij verschillende voorbeelden bij, onder anderen van een gebouw, dat gedurende den bouw inviel, als wauncer bleek, dat in de metselspecie slechts 3^ ten honderd kalk werd gevonden. Eon ander gebouw zakte in door onoordeelkundig gebruik van oude baksteenen, i waaraan do specie minder goed hecht. Meestentijds is dus do geringe kennis van do bouwondernemers schuld. Ten slotte beval spreker onder meer aan bij gewelven VB van de spanwijdte als pijl aan te nemen; bij do uit- voering van bekleedingsmetselwerk, dat moot mededragon, zeer zorgvuldig to werk te gaan, verankeringen goed te ordenen, ijzeren ankers zijdelings tegen houten balken te bevestigen, fabrieks-schoorsteenou niet te snel op te trekken en torenhelmen goed te verankeren.

Een examen voor bouwondernemers acht Koch zeer gewciiseht.

Magazijnen en woniugen van de burgerlijke consumptie- vereeniging van het achtste arrondissement, Jean Robertstraat to Parijs. — Het terrein waarop liet gebouw is opge- trokken beslaat eene breedte langs do straat van 17.39 M., bij eene diepte van 20 M.; onder do geheelo oppervlakte bevinden zich twee kelders boven elkander, liet parterre heeft echter voor de helft dor breedte slechts 12.21 M. diepte, terwijl ook do vijf verdiepingen en de dakverdieping overal niet meer dan 12.21 M. diep zijn. De onderste kelder dient geheel als bergplaats, in liet bijzonder voor groote fusten, die daarin met eene lift, die 1300 KG. kan dragen,

worden nedergelaten en op wagons over sporen en draaischijven kunnen worden bewogen. Do bovenste kelder heeft hetzelfde doel; slechts is een gedeelte er van tot bergplaatsen, bij de woningen behoorende, ingedeeld. Beide kelders zijn 3 M. hoog. Er is ook nog oene kleinere lift. De begane grond hoog 3.5 M. bevat behalve doorrit, hoofdtrap en portiersloge, de magazijnen; de binnenplaats is ten deele overdekt; op do eerste verdieping zijn de kleedingmagazijnen en het kantoor voor de comptabiliteit en verder is deze zoowel als do andere verdiepingen hoog 2.75 M. en verdeeld in woningen, die elk bevatten een eetkamer met keuken, waarin minder goed gedistribueerd het privaat, slaapkamer, kabinet en gang. Een gemeenschappelijke kachel van bijzondere samenstelling dient voor keuken en eetkamer en gasaanlog is aanwezig. Bij de constructie is, bij grootte soliditeit, spaarzaamheid betracht. Do vloeren zijn berekend: in do kelders op 1000 KG., in het parterre op 275 KG., en voor do verdiepingen op 75 KG. toevallige last per M²; do vloer in doorrit en binnenplaats kan wagens met 3000 KG. raddruk dragen. De verkoopuren zijn op werkdagen alleen in den avond en des Zondags in den namiddag vastgesteld. Het geheele gebouw, ontworpen door A. Vaillant, heeft 314 421 frs gekost. Zie verder *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Juillet.

De nieuwe Dom voor Berlijn. — Op do nieuwe Staatsbegroting is eene som van 300 000 mark (f 180 000) uitgetrokken, ter bestrijding van de eerste kosten voor den bouw, volgens do vereenvoudigde plannen, die door prof. J. C. Raschdorff en diens zoon prof. O. R. Raschdorff werden ingediend. Het bouwwerk is ontworpen met eene achthoekige middenruimte voor de godsdienstoefeningen, waarin de preekstoel aan eene van de korte achthoekzijden is gedacht. Deze ruimte is omringd met laag geplaatste galerijen en bevat, behalve de plaatsen voor het hof, de diplomatie en de zangers, 1600 zitplaatsen. Zuidelijk sluit zich de kerk voor doop en trouwplechtigheden aan, met 161 zitplaatsen en onmiddellijk van de straat toegankelijk, en noordelijk het eigenlijke mausoleum in koorachtigen vorm, bestaande uit een gedeelte, begrensd door vijf zijden van een regelmatig achthoek en eene rechthoekige verlenging daarvan, waarlangs de toegang van buiten en do trappen naar den 4.5 M. hoogen grafkelder zijn gedistribueerd. Langs de drie hoofdoelen verheft zich een portaalbouw in welks bovenverdieping een „dommuseum" zou worden gevestigd, en die aan beide zijden is bekroond door klokketorens. Alle in het vroegere ontwerp opgenomen vertrekken zijn ook thans aanwezig en eene verlaging van de bouwsom van 20 op 10 millioen mark is verkregen: 1o. door verkleining; 2o. door conige bouwdeelen weg te laten, o. a. de voorbouwsels aan de zuidelijke en oostelijke fronten, en 3o. door besparing op den rijkdom van het detail, minder beeldwerk en een kleiner aantal vrijstaande zuilen. Do bouwkundige gedachte bleef echter geheel dezelfde; men heeft slechts te doen met een vereenvoudigd ontwerp. De binnenruimte ontvangt haar licht van uit den koepel, 72.5 M. boven den vloer, en de trommel daaronder. Wanneer meerdere bijzonderheden omtrent den bouw (de wijze van gebruik, de akoustiek, de kosten, de materialen) bekend zijn, zullen dezo mede in *Centralblatt der Bauverwaltung*, waaraan het bovenstaande (1892, No. 9) is ontleend, worden bekend gemaakt.

De landingsplaats voor Keizerlijke salonbooten bij Spandau is zoo aangelegd, dat van de boot binnen weinige oogen-

blikken de spoortrein kan worden bereikt. Do constructie bestaat uit eene langwerpige „hallo", waarvan de lange as onder een hoek van 90° is gebroken, en die gelegen is op do halve hoogte tusschen het stoombootdok en den spoorweg en door trappen met beide wordt verbonden. Eene kleine wachtkamer met toiletvertrekje en privaat is er aan annex. Het golicel vertoont do vormen van den Noordschen houtbouwstijl, met steile daken. Aan de zuidzijde is de hallo gesloten met ondoorzichtig glas; verdor is zij zijdelings open. De fundeering bestaat uit palen, do opbouw is van Amerikaansch cyprusseii-hout, het dak gedekt met spaanders, die met waterglas werden gedrenkt.

«T. Lange is de ontwerper van liet gebouw, waarvan verdere beschrijving en afbeeldingen in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 13, voorkomen.

Het pathologische instituut van de universiteit te Göttingen is gelegou nabij de overige gebouwen, die voor het onderwijs in de geneeskundige faculteit dienen. Het gebouw is geheel gescheiden in twee hoofdafdeelingen, waarvan do eene voor het onderricht, do andere voor de lijkschouwingen is bestemd, zoodat het dubbel voordeel wordt verkregen, dat onaangename geuren uit de leslokalen worden geweerd en de rouwdragenden niet niet de studeerenden in aanraking komen. De mikroskopcer- en demonstratiezalen ontvangen over dag licht uit het noorden en 's avonds van twee groote Siemenslampeu. De college- en verzamelingzalen liggen op de tweede verdieping, de laatste ook op den zolder. In het gebouw voor do lijkschouwingen zijn de snij- en operatie-zalen boven, terwijl beneden eene kapel is ingericht. Ook zijn er stallen voor do dieren waarmede proeven worden genomen. De zolderingen zijn grootendeels gewelfd, de vloeren van hout, alleen in de stallen van asphalt en in de gangen van gebakken leem. Do wanden zijn beneden bestreken met olieverf, verder met lijmvcrf. Er is eene stooinvorwanning en do ventilatie wordt bevorderd door de werking van gasvlammen. Alles inbegrepen kost de M³. oppervlakte 231.33 mark (f 138.80) en de M³. 19.91 mark (f 11.95). Opstel met plattegronden en perspetievischo afbeelding in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 10.

De kerk te Altgeltow bij Potsdam word, nog met bijzonderen bijstand van keizer Frederik, naar hot voorbeeld van de kerk te Ferlan in Tyrol gebouwd. *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 16 geeft eene beschrijving met afbeeldingen. Behalve het hoofdschip is er slechts over de helft der lengte een nevonbeuk. Het gebouw is in Gothische vormen in baksteen opgetrokken; gedeeltelijk is deze verglaasd, terwijl ook het dak met gekleurde tegels is gedekt. De wanden zijn bestreken met lijmvcrf, die alleen voor het koor door olieverf is vervangen. De banken, galerijen en verdere meubelen zijn in eikenhout afgetimmerd; do kosten van het geheel bedragen 225 mark (f 135) per M². Een marmoren gedenkplaat duidt de plaats aan, waar keizer Frederik het laatst in het gebouw heeft vertoefd.

Over het Keizer-Wilhelm-monument op den Kyffhaiser. — Don 10en Mei jl. had de steenlegging plaats. *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 19 bericht omtrent do wijzigingen, die liet oorspronkelijke plan heeft ondorgaan en het verloop der werkzaamheden. De toren is weinig veranderd, slechts is door verbreding onderaan meer eenheid met den berg verkregen; einde 1893 zal hij gereed kunnen zijn.

De terrassonbouw onderging meer wijziging, waardoor de werking van verre beter wordt en men meer standplaatsen verkrijgt vanwaar men het standbeeld van den Keizer goed kan beschouwen. Binnen in den toren zullen in een ruime zaal in 4 nissen de modellen voor het kunstwerk worden geexposeerd; een trap leidt naar boven, waar men het uitzicht kan genieten. Kyffhäuser zandsteen zal de bouwstof zijn, in verband met gedreven koper. Van de benoodigde 800 000 mark komen er nog 340 000 te kort.

Het „Reiser' Hospitaal te Mengen in Wurtemberg werd gesticht uit eene erfhating. Het bekroonde plan van R. Walther is eenigszins vereenvoudigd uitgevoerd. De stichting bestaat uit een armen- en eeu ziekenhuis, het eerste voor 40 personen, waarbij betalenden kunnen zijn, het laatste voor 16 u 18 bedden. De mannen zijn geheel van de vrouwen gescheiden; door kapel en hoofdtrap, die in het midden van het gebouw zijn ontworpen, wordt deze scheiding verkregen. De vleugels voor de zieken hebben slechts één verdieping en zijn in vakwerk geconstrueerd, terwijl het massieve middengebouw twee verdiepingen bevat, behalve den kelder, waarin de waskeuken en hadkamer, en den zolder, waarin de vertrekken voor het dienstponeel zijn ondergebracht. Onder de ziekenzalen is eene luehtruimte van 70 cM. hoogte. De annexen van het ziekenhuis bevinden zich in een afzonderlijk gebouw. Per bed is op 30 M³. luehtruimte, in het armenhuis is op 25 Al³, luehtruimte per persoon gerekend.

Alles is hoogst eenvoudig uitgevoerd, doch het geheel krijgt een bekoorlijk aanzicht door de werking van dak en torens, zooals blijkt uit de perspectiovische afbeelding bij het opstel in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, 17 gevoegd. De muren zijn wit gepleisterd met geleidingen van roode zandsteen; versiering is er verder niet, zelfs de kroonlijst ontbreekt. Inwendig zijn alleen de hoofdtrap en de kapel iets rijker behandeld. Ook plattegrond-teekeningen worden wedergegeven.

Meest innige menging van cementmortels. — In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 22 worden openbaar gemaakt de uitkomsten van proeven, genomen met cementmortels, gereedgemaakt ten deele met kolderwerken en ten deele met mortelmolens. Daaruit blijkt, dat de menging met kolderwerken de voorkeur verdient.

Een prijsvraag van buitengewone beteekenis is die, welke voor een ontwerp voor een hoofdgebouw op het station Dresden, door het bestuur der Saksische Staatsspoorwegen is uitgeschreven. De begroting zal f 3 300 000 mogen bedragen. Wordt een van de ingezonden plannen ter uitvoering gekozen, dan zal de ontwerper daaraan meewerken. *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 22 vermeldt nadere bijzonderheden en de namen der juryleden, onder opmerking dat de tijd van drie maanden, voor de samenstelling der ontwerpen beschikbaar, veel te kort moot worden genoemd. Het programma vindt overigens waardeering, en mededinging wordt aangeraden.

Woonhuis op den boulevard Brune, te Parijs. Architect A. Plancy. — Beschrijving met duidelijke afbeeldingen in *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Juillet. 1 het gebouw bestaat uit kelderverdieping, begane grond, eerste en bewoonbare zolderverdieping en is slechts aan eene zijde aangebouwd. De vertrekken zijn klein, elke slaapkamer is vergezeld van een toiletkamer. De muren zijn opgetrokken

in breuksteen en gehouwen steen met banden van roode en witte baksteen. De mededeeling is van E. Rivoalen.

Ateliers voor metaalbewerking te Courneuve (Seine). — Do architect Papinot ontwierp voor de firma Sollier en Co. de gebouwen, waarin zij hare hekwerken, hare producten op het gebied van slotemakerswerk, en verdere kleine ijzerwerken vervaardigt. Aan eene zijde wordt het fabrieksterrein begrensd door eeu openbaren weg, waarlangs zich een spoorweg bevindt, met welken de inrichting is verbonden. De verschillende gebouwen zijn gerangschikt rondom een binnenplaats, van waar uit de ateliers het licht ontvangen. Die voor den slotenmakersarbeid bestaan uit eene dubbele ijzeren bekapping, rustende deels op gegoten ijzeren kolommen, door middel van tusschengeplaatste steenblokken op beton gefundeerd, deels op pijlers van gesmeed ijzeren traliewerk, waarbinnen zich de zinken afvoerbuizen voor liet regenwater bevinden. Het gebouw is aan drie zijden gesloten door muren van gebakken steen, die de bekapping echter niet steunen. In de daken, die overigens met ijzeren pannen zijn gedekt, zijn glazen bovenlichten aanwezig. De werkplaatsen, waarin de hekwerken worden vervaardigd, zijn afgedekt door drie daken in zaagtandvorm; ook bij deze rusten de spanten op gegoten ijzeren kolommen. Het magazijn is geheel afgezonderd en gedeeltelijk onderkolderd, terwijl het eene verdieping bevat, waarvan de vloer is geconstrueerd met beton, gedragen door ijzeren binten. De benedeuvloer is verhoogd bij wijze van een hoog stationsperron, liet daglicht valt in van allo zijden. Ook de ateliers voor de vijlenfabricage vertoonen eene verdieping. Verder zijn de woningen van den directeur, den portier en een knecht aangebouwd; de directeurswoning bevat ook de bureaux. Voor de waterverzorging mankt men gebruik van een artesischen put van 70 M. diepte, van waar uit hot water naar een hoog reservoir wordt opgepompt. Elektrisch licht is aanwezig. De verschillende gebouwen kosten dooreen per M² bebouwd oppervlak 70.48 fres. E. Rivoalen heeft aan zijn opstel in *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Mars, eene situatie en verdere duidelijke afbeeldingen toegevoegd.

Beslag voor door den dag draaiende deuren. — B. Miidler te Berlijn heeft patent genomen op eene constructie voor dergelijke deuren, berustende op de werking van een hellend vlak, een overigens oud principe. Er is gelegenheid gemaakt om de beweging nauwkeurig te kunnen regelen en het samenstel kan dienen voor deuren van allerlei afmetingen; liet loopt gedruischloos. II. Koeh vestigt de aandacht op het bezwaar, dat veroorzaakt wordt doordien de deur wordt opgeheven. Beschrijving met schetsen in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 10.

De uitslag van de prijsvraag voor het raadhuis te Pforzheim mag, hoewel 78 inzendingen, in totaal 073 teekeningen omvattende, inkwamen, niet zeer gelukkig worden genoemd, daar geen van de ingekomen plannen zonder noodzakelijke wijzigingen ter uitvoering kon worden aanbevolen. De berichtgever in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 8, die dit constateert, vraagt zich af in hoeverre zoodanige deelneming een gezond verschijnsel mag worden genoemd en tot het wezen der opgaaf en het bereikte effect in eene goede verhouding staat. Het ontwerp van O. Schmalz, dat met den eersten prijs werd bekroond, heeft dezo onderscheiding aan zijne gevels, die in waarheid het type van

een celit Daitsch Raadhuis te aanschouwen geven, te danken; |
aan den plattegrond zijn eenige gebreken niet te miskennen, |
deze kunnen achter gemakkelijk worden verholpen. Ook j
Volliner en Jateoy, die den tweeden prijs ontvingen, ont- |
wierpen bij eeli passenden plattegrond, welke voor euee |
verdieping wordt Wedergegeven, eene goede govclarchitektuur. i
P. Pfaun, aan Wien de derde prijs werd toegekend, distri- |
bueerde de hootUvertrekkon minder goed aan de smalle |
langsgelcgen straat; in het trappenhuis vond hij evenwel j
een goed motief voor zijnen hoofdgevel Bij bespreking van |
eenige andere plannen wordt onder meer opgemerkt, dat |
het niet af te keuren is dat eenige groote zalen niet aan |
de straat zouden zijn gelegen, doch dat werkkamers van |
7 M. diepte niet doelmatig zijn.

Alvorens tot de uitvoering van het bouwwerk zal kunnen |
worden overgegaan, moeten nog beslissingen worden ge- |
nomen omtrent den aanleg van winkels, do vertrekken, j
die aan het plein zullen dienen te liggen, do distributie der |
zittingzalen ou dergelijke, zoodat als het ware een nieuw |
programma zal moeten worden opgemaakt en de prijsvraag |
slechts als eene voorloopigo is te beschouwen. De schrijver |
wijst ten slotto nog op het feit, dat de uitspraak van do |
deskundigen bij het publiek geen genade schijnt te vinden, |
dit dreigt regel te worden; dan maar liever oen plebisciet, |
zoo besluit hij. Eeu paar govclafbeeldiigen zijn verder aan |
het opstel toegevoegd.

Het schenklokaal der von Fuchersche brouwerij te Berlijn. |
(Zie jaargang 1891/92 blz. 24). — In *Centrallblatt der Baiwer-* |
wallung 1892, N°. 22 wordt in het kort do inwendige |
inrichting van het gebouw besproken, waarbij een paar |
afbeeldingen worden gereproduceerd Door een tochtportaal |
versierd met snijwerk en smeedwerk, bereikt men de „hallo", i
eene ruimte, waarin do trap naar de vertrekken op de ver- |
dieping is geplaatst, en die ook reeds als bierlokaal dient en |
met houten iambrizeering en balkzoldering is voorzien, alles |
bruin geschilderd, terwijl de muren wit zijn gebleven. Ook |
van de andere onderdeden wordt in het algemeen de wijzo |
van afwerking uiteengezet, daarbij het ornamentwerk van |
O. Ilupp bijzonder geprezen en een wandbopleiding vermeld, |
dagtoekenende uit de XYII^{le} eeuw en van een slot bij Neuren- |
berg overgebracht. Het geheel wordt verwarmd door stoom |
bij lage drukking; gedeeltelijk zijn de stoomkachels in de |
lokalen geplaatst en dan wel in de vensternissen, terwijl de |
ventilatie kunstmatig wordt gedreven. Liften zijn er oven als |
eene elektrische verlichting, liet gebouw heeft per M¹. |
1700 mark (/1020) en per M³. 120 mark (/72) gekost.

De kerk te Radebeul bij Dresden nadert hare voltooiing |
naar een ontw^rcrp van Schilling en Griibner, uitverkoren |
in een besloten wedstrijd. De binnenruimte vertoont den |
zaalvorm niet korte kruisarmen en omvat in het parterre |
700 zitplaatsen, benevens 225 zitplaatsen op de galerijen, |
die worden gedragen door zware cousoles, bevestigd aan |
de gedeeltelijk binnen hot gebouw geplaatste boeren. Eeu |
en ander is nader te zien in do plattegrondtoekoning, |
bij het opstel in *Centralblatt der Banverwaltung* 1892, |
N°. 21 opgenomen. Do berichtgever wijst er op, dat het |
plan met koor en korte kruisarmen in deze een doolmatigen |
aanleg doet kennen en toont aan dat het niet noodig is |
allerlei weinig fraaie barokke grondvormen uit do rommel- |
kamer en den pruijentijd voor don dag te halen. Bijna |
alle plaatsen geven een goed gezicht op altaar en preek- |
stoel; do kerk is geheel gewelfd, waaromtrent nadere mede- |
deelingen worden gedaan; zij vertoont weinig schilder-

doch meer stucadoorwerk en do geelachtige kleur van de |
bepfeistering gaat goed samen met den donkeren toon van |
de houten iambrizeering. De vensters zijn gesloten met |
wit kathedraalglas, slechts in het bovendee! met schilder- |
werk in oud goud versierd; alleen de koorvensters zijn |
rijker behandeld. De voornaamste meubelen zijn van donker |
' gekleurd eikenhout bedoeld. De ruimte heeft vier uitgangen. |
! Behalve den toren, gedekt met een zadeldak, waarop eene |
! spits van gedreven koper, zijn aangebouwd twee trappen- |
huizen aan do toreuzijde, vormeudo als het ware eeu smal |
' dwarsschip, eene sacristie en een doopkapel, elk in acilit- |
| kanton vorm mot een voorportaal. De gevels zijn opge- |
i trokken van baksteen in handvorm, waarvan de schoonheid |
j tegenover de gladde machinale steen wordt in liet licht |
gesteld, en Elbe-zandsteen; de kap is van ijzer. De kosten |
i zonder meubilair bedragen 208 mark (f 124.8) per M². en |
j voor schip en koor 25.75 mark (/ 15.45) per M². Behalve |
: van den plattegrond zijn ook afbeeldingen van gevel en |
! doorsnede er bijgevoegd.

De nieuwe Dombouw te Berlijn. — Do kamer van afge- |
I vaardigden hoeft toegestaan den eersten termijn van 300 000 |
I mark voor den bouw, waarmede de Staat zich niet in het |
I bijzonder zal hebben in to laten, daar die door den |
I Koninklijken huishoudclijkcn dienst zal worden bestuurd. |
i Meer dan 10 millioon zal niet worden toegestaan. Over |
de kunstwaarde van het ontwerp is in do kamer niet ge- |
sproken. (*Centralblatt der Banverwaltung* 1892, 13.)

Landhuis van F. Vorster bij Keulen a d. Eijn. — Volgens |
| wenseh van deu eigenaar werd liet gebouw ontworpen in |
den trant dor engelsche landhuizen. Do architect, O. March, |
i wijst in zijn bericht (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, |
N°. 7) op do praktische inrichting dier scheppingen, op |
do doorgaans goede orienteering en groepeeriug der ver- |
I trekken, do harmonie in do afmetingen, de profilcrring, |
| de verlichting en de interessante werking der heldere |
kleuren, dio doorgaans worden toegepast. Do voorliefde |
I voor een ongestoord verblijf bezorgt daarbij aan do kamers |
i meestal slechts één deur, waarbij do „hall" dan weder |
aan het onderling verkeer te gemoet komt. Erkers dragen |
I veel tot het behaaglijk aanzien van het inwendige bij; |
liet kamerplafond loopt daarin door, behalve bij de „ingle |
| worka" (stookplaats-erkersdie minder hoog worden ge- |
I ordonneerd, daardoor nog gezelliger zijn en de warmte |
beter terughouden. Veel kasten en andere gemakken zijn |
aanwezig. March meent, dat het niet had geschaad, wanneer |
! het in Duitschland gewilde doorgaand verband tusschon |
! do vertrekken in het huis in quorstio ware behouden ge- |
i bleven; de deuren behoefden daarbij slechts op doelmatige |
wijze draaiende te zijn gemaakt. Aan de gevels van het |
gebouw is geen onnut sierraad aanwezig; roodo bekleding- |
steen met witte voegen vormt het hoofdbestanddeel. De |
roode daktegels bedokkon ook ten declc de muren; do |
geveltoppen zijn wit gepleisterd en het eikendakhout in |
naturel behandeld. Zeer duidelijke afbeeldingen zijn aan |
het opstel toegevoegd.

De uitbreiding van het slachthuis en de aanleg van een |
veemarkt te Straatsburg werden in 1886 voorgenomen. In |
overleg met do vertegenwoordigers van het slachtersbedrijf |
is het bouwprogramma opgesteld. Uitwendig werd bij den |
bouw oene gepaste sierlijkheid niet verzuimd; inwendig |
is alles degelijk, doch eenvoudig, terwijl op mogelijke uit- |
breiding van het bedrijf is gerekend. Om hot administratie-

gebouw zijn veemarkt, slachthuis, gebouwen voor den gezondheidsdienst, restauratie en beurs gegroepeerd en aan do oppervlakte van liet terrein konden zoodanige hellingen worden gegeven, dat eene onderaardsche rioleering nagenoeg geheel onnoodig bleek. Vóór don afvoer worden de afloopciido wateren echter gezuiverd. Eene eigen leiding bezorgt de watervoorziening; slechts een eventueel te kort aan water wordt uit de stedelijke waterleiding aangevuld, i Ten behoeve van de broeiketels dor varkensslachterij is er een reservoir voor warm water.

Het marktlokaal voor klein vee biedt aan plaatsruimte: voor een varken 1 M².; voor een kalf 0.8 M².; voor een schaaap 0.5 M²., do tusschcngangen inbegrepen. De vakken zijn omsloten door gesmeed ijzeren hekken en voorzien van vloeren van cement op eene betoulaag. Sprooikranen voor de reiniging zijn op diverse plaatsen aanwezig; de deuren en ramen en de kap zijn van ijzer; do bedekking bestaat uit houtcement.

liet grooto vee moet bepaald in de open lucht worden verhandeld. In de daarvoor bestemde stallen, (er zijn er verschillende, totaal gescheiden) is elke stand lang 2.8 M. en breed 1.17 M.

Er is eene inrichting tot het verzamelen van koepokstof, Do mestput is zoo gelegen, dat gemakkelijke wegvoering van den inhoud mogelijk is en do verhoogde veeladingen zijn aan de spoorbaan direct langs het terrein aangelegd,

Voor het slachthuis zijn zooveel mogelijk de oude goed onderhouden gebouwen benuttigd. Het machinegebouw ligt dicht bij hot koelhuis, waarin liet systeem Pictot is toegepast geworden en eene constante temperatuur van 2 a 3° C. heerscht. De portier woont in den watertoren, waarin tevens een uurwerk is geplaatst. De vloer van het machinegebouw is van beton. Aangezien het ter plaatse gebruikelijk is, dat slechts een paar slagers hot eigenlijke slachtwork verichten, bleek een groot aantal slachtplaatsen niet noodig, i hoewel in 2 1/2 uur 60 stuks vee konnen geslacht worden. Daartegenover moet het aantal verkoopplaatsen van vleesch uitgebreid zijn. De slaohtruimte en de broeiruimte voor de varkens zijn door een muur gescheiden; de broeiruimte heeft dubbele vensters.

Voor darmen en ingewanden is een bassin van cementbeton, gedekt met gegolfd ijzer, geconstrueerd; het wordt dagelijks geleidigd on do inhoud in luchtdichte wagens vervoerd. De behandeling van do darmen moet in liet slachthuis geschieden; daarvoor zijn acht standplaatsen beschikbaar. In het ijshuis heeft men elektrisch licht, overigens is er gas. (Opstel met onderscheidene afbeeldingen in *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines* 1892, 9.)

Een nieuwe soort van roet- en vonkenvanger werd door J. Keidel vervaardigd. Hij bestaat uit een korf, boven op don schoorsteen geplaatst, waarin het roet wordt opgevangen. Door eene beweging, die beneden kan worden bewerkstelligd, schudt men dien korf, waarna het roet terecht komt in een ringvormigen verzamelbak op den schoorsteen. Een kap beschut tegen regen. Het bericht in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 8 wordt door eene schets toegelicht.

Het onderhoud der gedenkteekenen in Pruisen. — Het voornemen bestaat onder oppertoezicht te doen werkzaam zijn provinciale conservatoron, te wier behoeve de Staat subsidie zal geven en dio zullen samenwerken met eene commissie, welker lidmaatschap eene eerobotrekking zal zijn. Eenigo benoemden worden mede gemeld in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 21.

Nieuwe burgerscholen der stad Hannover. — Rowald begint zijn opstel in *Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Vereines zu Hannover* 1892, Heft 2 met eeuo uiteenzetting van do omstandigheden, waardoor talrijke nieuwe scholen zijn noodig geworden. Do toeneming van liet aantal leerlingen heeft echter nog niet mogelijk gemaakt het aantal leerlingen per klasse te verminderen, zoodat dit steeds 60 a 62 bedraagt. Vervolgens worden de gebouwen beschreven. De meeste nieuw opgerichte zijn bestemd voor jongens en meisjes, hoewel zoowel de klassen en do toegangen als de speelplaatsen voor beide geslachten gescheiden zijn. Door- gaans ontvangen de klassen haar licht van de lange zijde; elke school heeft er 6, welk aantal tot 8 wordt uitgebreid, en daarenboven een teekenzaal en annexen. Minstens bevat dus elk nieuw gebouw 16 lokalen, die afmetingen verkrijgen van 9 bij 7 bij 4.4 31 hoogte, terwijl de"gangen 3 M. en de trappen 1.5 M. breed worden gemaakt en 1 1/8 aan lichtoppervlakte wordt vereischt. De verwarming geschiedt met kachels. Behalve do gangen, die gewelfd zijn, worden ook de klasselokalen dikwijls met drijfsteenkappen tusschou ijzeren liggers voorzien.' Aan de speelplaatsen 1 wordt per leerling 3 M². oppervlakte gegeven en do privaten liggen afgezonderd; zjj worden herhaaldelijk geruimd.

Eenigo uitgevoerde bouwwerken wordeu meer gedetailleerd beschreven. Bij een or van, waarin twee klassen door middel van een 4 M. breede schuifdeur tot eene aula kunnen worden vereenigd en de conciërgewoning zich in do dakverdieping bevindt, bedroegen de bouwkosten per leerling 138 mark (/82.80). Deze prijs bedraagt bij andere 140 mark (f 84), 168 mark (f 100.8) en 172 mark (f 103.2); in de laatste opgaaf is do aanleg van stortbaden in den kelder inbegrepen. Eene plaat met plattogronden en geveltekening geeft een duidelijk denkbeeld dezer uitvoeringen,

De ontwerpen van Frentzen te Aken, Fellner en Helmer te Weenen en Semper en Krutisch te Hamburg voor eenen nieuwen schouwburg te Wiesbaden werden om advies gerteld in handen van de Königliche Akademie des Bauwesens. In haar rapport stelt dit college in het licht, dat hot te betreuren is dat ook niet bij (de samenstelling van het programma aan de akademie raad is gevraagd geworden, j daar dan veel nuttulooze arbeid, die van de medewerkers }s gevorderd geworden, ware bespaard. Van hen toch werden bij het algemeen ontwerp uitvoerige projecten van den aanleg, de verwarming, luchtverversching, verlichting, waterverzorging en tooneelinrichting gevraagd. In deze gaat i0 akademie bij haar rapport niet nader in,

terwijl zij mede slechts elk plan op zich zelf beoordeelt, z0n der onderlinge vergelijking. Van ieder plan is oen plattegron(] bij den afdruk van hot verslag der akademie in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 22 opgenomen. Uit het stuk blijkt, dat de akademie het ontbreken van Gen overdekten voorrit afkeurt en dat zij wonscht, dat het par- ket on do eerste rang mot elkander in een meer intiem verband zullen zijn en hierbij niet altijd do hoofdvestibule z0j behoeven te worden gepasseerd. Het aanbrengeu van decoratiemagazijnen onder hooge terrassen noemt zij zeer doelmatig en liet invoegen in do ordonnantie der toegouwersruimto van een hoofdlijst boven don tweeden rang bedenkelijk, evenals eene horizontale ligging van den tooeel- v]oer>

XII. GEODESIE, LANDMETEN, WATERPASSEN. ENZ.

(Bewerkt door A. O. C. G. VAN HEMERT. L. K. Inst. I.)

Een nieuwe tachymeter van R. H. Richards berust op liet volgende beginsel. Avordt de eene helft van het objectief des kijkers door een prisma bedekt, zoo maken de lichtstralen, die door de beide helften van het objectief gebroken worden, een constanten hoek met elkander. Richt men dus den kijker op eene baak met 2 bordjes, zoodat men in den kijker 4 bordjes waarneemt, zoo kan men den afstand der bordjes zoodanig regelen, dat de 2 middelste beelden der bordjes samenvallen: do afstand van den waarnemer tot de baak is dan gelijk aan den afstand der bordjes vermenigvuldigd met eene constante, die afhankelijk is van den hoek tusschen de zijvlakken van het prisma, waardoor de lichtstralen gebroken worden. Kruisdraden behoeft de kijker alzoo niet te bezitten, terwijl ook eene vaste opstelling van den kijker geen vereischte is.

Men kan ook eene zelfleesbaak gebruiken, waarop naast het nulpunt der verdeeling een nonius geschilderd is. Daar do beide beelden in den kijker ten opzichte van elkander verplaatst zijn, is de aanwijzing van den nonius van hot eene beeld op de schaal van het andere evenredig aan den afstand. Met groote verdeelingen kan men zodoende toch nauwkeurige aflezingen verkrijgen; bovendien behoeft men slechts ééne aflezing te doen in plaats van drie, zooals bij den gewonen tachymeter. (*Engineering* 1892, June 3.)

XIV. THEORETISCHE BESCHOUWINGEN.

(Bewerkt door A. O. C. G. VAN HEMERT, L. K. Inst. I.)

Elasticiteits-theorie der gewelven. — Aan een voorloopig verslag van de gewelf-commissie uit de oostenrijksclie ingenieurs en architecten-vereeniging, die sedert een paar jaren omvangrijke proeven niet verschillende gewelf- en vloerconstructiën hoeft doen nemen, ontleenen wij de volgende belangrijke mededeelingen. Uit do proeven met twee gewelven van 23 M. spanwijdte, het eene uit baksteen, het andere uit breuksteen, is gebleken, dat de waargenomen vormveranderingen der eenzijdig belaste gewelven, alsook de verschijnselen op het oogenblik van de breuk, volkomen overeenstemmen met de theorie van een elastischen boog met bevestigde uiteinden, zoodat volgens de commissie elke twijfel of deze theorie wel toepasselijk zou zijn op breuk- en baksteen-gewelven, hiermede geheel is opgeheven. Daar het gedetailleerd verslag omtrent de proeven nog wachten moet op de uitkomsten van verschillende andere proefnemingen, zij voorloopig alvast de aandacht op dit uiterst belangrijke resultaat gevestigd. (*Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines* 1892, N°. 29.)

Graphische berekening van doorgaande vakwerkdragers, door A. Klingatseh. — liet doel dezer verhandeling is, om voor het onderzoek van een vakwerkdrager van wille-

keurigen vorm en met een willekeurig aantal volden eene graphische methode op to stellen, die met den invloed van alle vakwerkstaven (dus niet alleen van die der randen) rekening houdt. Hiertoe worden do boven de tusschensteunpunten liggende bovenrandstaven als overtollige staven weggelaten en haar invloed vervangen door steunpuntsmomenten, die op de uiteinden van do thans statisch bepaalde doelen van den drager werken. Met behulp van een van de theorema's betreffende den vormveranderingsarbeid wordt vervolgens op eenvoudige wijze eene algemeen uitdrukking voor het theorema der drie momenten opgesteld, waaruit — zoo slechts één veld belast is — de momenten in de uiteinden van dit veld, en dus ook de invloedshjnen voor deze momenten kunnen gevonden worden. Door middel van deze invloedslijnen en van do bekende invloedslijnen voor do spankrachten der staven van een ligger, die in twee punten ondersteund is, kunnen nu ook de invloedshjnen voor de spankrachten in de staven van den doorgaanden drager gevonden worden. Een uitgewerkt voorbeeld licht de methode toe. (*Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines* 1892, N°. 32 en 33*.)

De zijdelingsclie stijfheid van bruggen zonder bovenkoppeliug hangt voornamelijk af van de zijdelingsclie stijfheid der bovenranden en van de stijfheid van de door dwarsdragers en vertikalen gevormde geraamten. Hoe sterker de bovenranden, hoe zwakker deze geraamten kunnen zijn, en omgekeerd. Eene grenswaarde voor do benoedigde stijfheid der geraamten verkrijgt men dus door den invloed van de stijfheid en de continuïteit dor bovenranden te verwaarloozen, met andere woorden door aan te nemen, dat de bovenrandstaven in de knooppunten om kogelscharnieren kunnen draaien. Voor dit geval leidde Jebens (zie blz. 35) eene benaderingsmethode af, waarbij de doorbuiging der dwarsdragers en do samendrukkende spankrachten in do vertikalen verwaarloosd werden. Prof. F. Rngoisier toont nu aan, hoe men bij aanwezigheid der genoemde kogelscharnieren de stijfheid van open bruggen kan berekenen, ook wanneer deze gebogen randen en vertikalen van veranderlijke doorsneden bezitten. Daaruit blijkt, dat do op blz. 35 opgegeven waarde voor het benoedigde traagheidsmoment J van de vertikalen iets to groot is, zoo er geen noemenswaardige samendrukkende spankrachten in do vertikalen aanwezig zijn (zooals bijvoorbeeld bij dragers met gekruiste diagonalen); dat men echter in die formule J door J—J, zou moeten vervangen, indien de op te nemen vertikaalkracket V, bij i-voudige zekerheid, met het oog op

knikken een traagheidsmoment $J = i \frac{V l^3}{77 E}$ van de verti-

kaal zou vorderen.

Ten slotte wederlegt de schrijver nog do meeiing, dat do bovengenoemde geraamten niet verstijfd zouden behoeven te worden, wanneer do bovenranden eene oneindig groote stijfheid in horizontalen zin bezaten. Hij toont aan, dat de bovenrand in zijn geheel dan nog ten opzichte van den onderrand kan draaien en dat daardoor de stijlen wederom loodrecht op de as der brug met bepaalde krachten belast worden. Voor een paraboollijger worden deze uitgerekend. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 33A.)

NIEUW VERSCHENEN WERKEN.

NEDERLAND.

Tot 1 December 1802.

BOEKEN.

- Aanteekeningen omtrent de geschiedenis on de inrichting der Water-
snatskaart van Nederland, op de schaal van 1 : 50 000. 4 en
43 blz. post 8vo. met 1 uitsl. kaart, 's Gravenhage, do Gebr. van
Cleef. / 0.60
- Beschrijving der Nederlandsche zeegaten. Deel I. Westerschelde.
Uitgegeven door het Ministerie van Marine, afdeling Hydrographie,
en samengesteld door den chief der hydrographische opnemingen
C. J. do Jong Pzn. 2e druk. 8 en 91 blz. gr. 8vo. 's Gravenhage,
de Gebroeders van Cleef. Uecart. f 0.50
- Bibliotheek (Electro-technische). De electriciteit in het maatschap-
pelijk leven. Leidraad tot zelfonderricht. Mot ongeveer 1000
illustratiën. Aflevering 23: De electricische krachtsverplaatsing en
hare toepassing in de practijk. Bewerkt naar Ed. Japing, on de
omwerking van den 3den druk van J. Zacharias door R. van der
Meulen. Met 61 figuren. Blz. 1—04. kl. 8vo. Amsterdam, C. L.
Brinkman, / f 0.50
- Hetterschij (J. J.). — De poolfiguren der kegelsneden en hare toe-
passingen. 47 blz. met 7 bijlagen, gr. 8vo 1'iel. D. Mijs. f 1.25
- Index van do kaarten van den Nederlandsch-Indischen Archipel, fol.
Batavia, Hydrographisch Bureau. 's Gravenhage, de Gebroeders
van Cleef. / f 0.50
- Overzicht der scheepvaartkanalen in Nederland, met overzichtskaart
en schetskaarten. 2e uitgave. G en 254 blz. met 2 kaarten. 4to.
's Gravenhage, do Gebroeders van Cleef. / 2.50
- Scheepvaart-reglementen (Nieuwe). In werking tredende 1 Septem-
ber 1892. Naar de officieel stukkon. 90 blz. post 8vo. Rotterdam,
P. M. Bazendijk. / 0.75
- Schioll (E. F.). — De gids voor machinisten. Geheel opnieuw naar
de 11de duitsche uitgave bewerkt door N. G. H. Verdam. 4de
druk. all. 7. (slot). Blz. 577—702, met titel en inhoud, gr. 8vo.
Leiden, A. W. Sijthoer. / 0.90; compl. geb. / 0.90
- Stokvis (M. C.). — Geen botsingen moor. Protecteur automate.
Populaire beschrijving. 1G blz. gr. 8vo. met 4 platen. Amsterdam,
J. H. van Twisk. / f 0.40
- Sweys' Neèrlands vloot en reederijon. Alfabotisch opgemaakt door
N. -I. de Vries. 1892. 35ste jaargang. Blz. 45—228. 12nio. Rotter-
dam, P. M. Bazendijk. / 0.90
- Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
Afdeling Wis- on Natuurkundige vakken. Imp.8vo. Amsterdam,
Joh. Muller.
(Eerste sectie. Deel I. No. 3. A. Brestor Jz., Théorie du soloil.
8 en 108 blz. m. lig. / 2.—.
Eerste sectio. Deel I. No. 5. A. C. van Rijn van Alkemado,
Toepassing der theorie van Gibbs op evenwichtstoestanden
van zoutoplossingen met vaste fasen. 05 blz. m. lig. / 0.80.)
- Verslag aan de Koningin-Weduwe, Regentes van het Koninkrijk,
over de openbare werken in het jaar 1891. 4, 300 en 12 blz. 4to.
met 2 platen. 's Gravenhage, do Gebr. van Cleef. gcart. / 1.50
- Verslag over den landbouw in Nederland over 1887, 1888 en 1889.
Opgemaakt op last van don Minister van Waterstaat, Handel en
Nijverheid. 15 on 390 blz gr. 8vo. 's Gravenhage, de Gebr. van
Cleef. f 1.—

Versluys (J.). — Methodiok der meetkundige berekoningen. G4 blz.
post 8vo. Amsterdam, W. Versluys. / 0.60

Voorschriften (Algemeene) voor de uitvoering en het onderhoud van
werken, onder boheer van het Departomont van Waterstaat, Handel
en Nijverheid. Administratieve bepalingon, vastgesteld 3 September
1892. 4, 28 en 8 blz. kl. 8vo. 's Gravenhage, de Gebroeders van
Cleef. f 0.25

Voorschriften (Algemeeno) voor de uitvoering en het onderhoud
van werken onder boheer van het Département, van Waterstaat,
Handel en Nijverheid. Toclinischo bepalingon, vastgesteld 12 Sep-
tember 1882. G en 191 blz. kl. 8vo 's Gravenhago, de Gebr.
van Cleef. gecart. / 0.75

F I I A N K I t I J K.

Tôt 10 December 1892.

110EKEN.

- Agenda Oppermann pour 1893. A l'usage des ingénieurs, architectes,
agents voyers, conducteurs de travaux, mécaniciens, industriels,
entrepreneurs. In-18, 168 pages. A Paris, Baudry et Ce.
- Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par
E. Mascart, directeur du Bureau central météorologique. Année
1890. 1 : Mémoires. In-4°, IX—209 pages et 28 planches. A Paris,
chez Gauthier-Villars et fils. fr. 15.—
(Ministère de l'instruction publique.)
- Annuaire de l'électricité et dos industries électriques pour 1892.
In-8°, XIII—604 p. A Paris, 16, rue Saint-Marc. fr. 10.—
- Annuaire des conducteurs dos ponts et chaussées et des gardes-
mines. Personnel des travaux publics. (1892.) In-8°, 272 p. A
Paris, chez P. Dupont.
- Annuaire dos marées dos côtes de France pour l'an 1893; par M.
Hatt, ingénieur hydrographe do première classe. In-18, VII—348 p.
A Paris, chez les lib. chargés de la vente des publications du
Servico hydrographique do la marine. fr. 1.—
(Service hydrographique de la marine.)
- Annuaire des mines, de la métallurgie et de la construction méca-
nique. Edition 1890. Grand in-8° à 2 col., XVI—866 pages. A
Paris, chez Kolb.
- Autonno (L.). — Sur la théorie des équations différentielles du
premier ordre ol du premier degré; par Léon Autonno, docteur
ès sciences mathématiques, chargé de conférences à la Faculté
des sciences de Lyon. In-8°, 124 pages. A Paris, chez G. Masson.
fr. 9.—
(Annales de l'Université de Lyon (t. 3, 1er fascicule).)
- Beltçaguy. — Notice sur le port de Collo; par M. Beltçaguy, con-
duclour principal faisant fonctions d'ingénieur des ponts et chaus-
sées. In-4°, 30 pages avec plan et planche on coul. Paris, Impr.
nationale.
(Ports maritimes de Franco. Ministère des travaux publics.)
- Blakesley (T. II.). — Les Courants alternatifs d'électricité; par Th.
Blakesley, professeur au Royal naval Collège de Greenwich. Traduit
sur la 8e édition anglaise et augmenté d'un appendice par W. C.
Hechniewski. In-18 jésus, 230 p. avec lig. A Paris, chez Baudry
et Ce.
- Briot (C.) et C. Vacquant. — Arpentage, Levé des plans et Nivellem-
ent; par Ch. Briot, ancien professeur à la Faculté des sciences,
et Ch. Vacquant, inspecteur général de l'instruction publique.
9e édition, In-10, 244 p. avec figures et planches. A Paris, chez
Hachette et Ce. fr. 3.—

- Caclieux (E). — Etat des habitations ouvrières la fin du XIX^e siècle, étude suivie du compte rendu des documents relatifs aux petits logements qui ont figuré à l'Exposition universelle de 1880; par Emile Gacheux, ingénieur des arts et manufactures. In-8°, 184 pages et planches. A Paris, chez Baudry et Ce. tr. 4.— (bibliothèque d'économie sociale.)
- Carnet de l'officier de marine pour 1812 (44^e année). Agenda-Vademecum à l'usage des officiers de la marine militaire et de la marine du commerce; par Léon Renard, ancien bibliothécaire du Dépôt des cartes et plans de la marine. In-48, 515 p. A Paris, chez Berger-Levrault et Ce. fr. 3.50
- Code international de signaux à l'usage des bâtiments de toutes les nations. Edition française. in-8°, XIII—168 pages et planches en coul. A Paris, chez les libraires chargés de la vente des publications du Service hydrographique de la marine. tr. 5.— (Cotte édition, mise à jour sur l'édition anglaise de 1882 et complétée à l'aide des avis publiés par le Board of Trade, n'annule pas l'édition de 1882.)
- Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le ministre du commerce et de l'industrie. T. 71. (Première, deuxième et troisième partie.) (Nouvelle série) 3 vol. In-4° à 2 col. Première partie. 455 pages et 81 planches; deuxième partie, 680 pages et 135 planches; troisième partie, 458 pages et 92 planches. Paris, Impr. nationale.
- Encyclopédie de l'architecture et de la construction. Vol. G. Fascicule 1^{er}. Grand in-8°, pages 1 à 330, avec grav. dans le texte, et pl. 1 72. A Paris, chez Dujardin et Ce. (Titre rouge et noir. L'ouvrage sera publié en 0 torts volumes grand in-8°, chaque volume paraissant en 2 fascicules. L'ouvrage complet. 300 francs. — Bibliothèque de la construction moderne, publiée sous la direction de M. P. Planat.)
- Exposition universelle internationale de 1889, à Paris. Rapports du jury international, publiés sous la direction de M. Alfred Picard, président du section au Conseil d'Etat, rapporteur général. Groupe G: Outillage et Procédés des industries mécaniques. (Sixième partie.) Classe 04 In-8°, 002 p. avec fig. et grav. Paris, Impr. nationale. (Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies.)
- Fourtier (H). — Les Tableaux de projections mouvementés: étude des tableaux mouvementés, leur confection par les méthodes photographiques, montage des mécanismes; par H. Fourtier. In-48 Jésus, IV—95 pages avec fig. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils. fr. 2.25 (Bibliothèque photographique.)
- Grattery (L.). — Situation exacte et raisonné du canal interocéanique de Panama; par Lucien Grattery. In-8°, 4 p. avec fig. Paris, impr. Alcan-Lévy. fr. 0.10
- Instructions nautiques sur les côtes sud et est d'Angleterre. Traduites des documents de l'amirauté anglaise par le Service des instructions nautiques. In-8°, XIX—544 pag. A Paris, chez les libraires chargés de la vente des publications du Service hydrographique de la marine. fr. 40.— (Service hydrographique de la marine.)
- Instructions sur les moteurs industriels, leur mise en marche et leur arrêt 2^e édition. II-8°, 51 pag. avec fig. A Paris, 0, rue de la Chaussée-d'Antin. (Association des industriels de France contre les accidents du travail (n° 4).)
- Jaquiné (L. J. E.). — Notice sur le personnel des ingénieurs qui ont été chargés de la rédaction des projets définitifs et de l'exécution des travaux de construction du canal de la Marne au Rhin et du chemin de fer de Paris Strasbourg dans la traversée de la chaîne des Vosges et sur le versant du Rhin depuis cette chaîne jusqu'à la limite des deux départements de la Meurthe et du Bas-Rhin, et Répartition de ce service entre ces ingénieurs; par M. L. J. K. Jaquiné, inspecteur général honoraire des ponts et chaussées. In-8°, 12 p. Nancy, impr. Voirin.
- Lo Chatelier (H.). — Lo Grisou; par H. Le Chatelier, ingénieure chef des mines. In-16, 488 p. avec figures. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils et chez G. Masson. fr. 2 50 (Encyclopédie scientifique des aide-mémoire (section de l'ingénieur, n° 27 A).)
- Lyon (M.). — Amélioration d'entrées de ports et d'embouchures de rivières sur plages de sable. Troisième partie: Etude sur l'amélioration de la barre de Rio Grande do Sul (Grésil), suivie d'une note sur l'exécution de travaux en fascines; par Max Lyon, délégué du gouvernement au cinquième congrès international de navigation intérieure. In-8°, 211 pages et plan. Paris, impr. Maulde et Ce.
- Moch (G.). — Notes sur le canon de campagne de l'avenir; par Gaston Moch, capitaine d'artillerie. In-8°, 198 p. A Nancy et Paris, chez Berger-Levrault et Ce (Extrait de la Revue d'artillerie.)
- Mouret (G.). — Sadi Carnot et la science de l'énergie; par M. Georges Mouret, ingénieur en chef des ponts et chaussées. In-8°, 28 p. A Paris, chez Carré. (Extrait de la Revue générale des sciences pures et appliquées (n° 13, du 15 juillet 1802).)
- Panama. Canal à niveau. Son achèvement possible en cinq ans avec une dépense de 250 à 300 millions. Démonstration synthétique: 1° sur les causes qui ont amené l'arrêt des travaux et la prolongation regrettable du statu quo; 2° sur les moyens de reconstituer l'entreprise avec des bases qui lui assurent désormais un achèvement prompt, économique et rapide; par Un économiste. In-8°, 40 pages et planche. A Paris, chez Baudry et Ce.
- Partiot (H. L.). — Etude sur les rivières à marée et sur les estuaires; par H. L. Partiot, inspecteur général des ponts et chaussées. In-8°, VIII—131 p. avec fig. et planches. A Paris, chez Baudry et Ce.
- Perron. — Indicateur kilométrique Perron pour les courses de voitures dans Paris et les communes suburbaines, In-18, 144 pages. A Paris, chez Delagravo.
- Picard (A.). — Exposition universelle internationale de 1889, A Paris. Rapport général; par M. Alfred Picard, inspecteur général des ponts et chaussées, président de section au Conseil d'Etat. Pièces annexes, Actes officiels, Tableaux statistiques et financiers. In-8°, 406 p. Paris, Impr. nationale. (Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies.)
- Réguis. — Ports maritimes de la Franco. Notices sur les ports de Bougie et de Djidjelli; par M. Réguis, sous-ingénieur des ponts et chaussées. In-4°, 30 p. et 2 planches en coul. Paris, Impr. nationale. (Ministère des travaux publics.)
- Riche et Rounie. — Rapport sur la production, l'industrie et le commerce des huiles minérales aux Etats-Unis d'Amérique; par M. Riche, de l'Académie de médecine, directeur du laboratoire des expertises au ministère du commerce et de l'industrie, et M. Roume, sous-directeur du commerce extérieur au même ministère. In-4°, 107 pages, Paris, Impr. nationale.
- Ricordeau (A.). — Une maison du moyen âge. Etude sur la maison dite de la reine Bérengère, située Grande Rue, au Mans; par Aug. Ricordeau. In-4° à 2 col, 8 p. et planches. Le Mans, impr. Leguichoux.
- Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1880. Documents divers. Première partie: France; Intérêt général. In-4°, VI—238 pag. Paris, Impr. nationale.
- Table générale méthodique des mémoires et documents techniques insérés dans la Revue générale des chemins de fer depuis le 1^{er} janvier 1884 jusqu'au 31 décembre 1801. «Table alphabétique par noms d'auteurs.» In-4°, G8 p. A Paris, chez Ve Dunod.
- Tincq (A. J.). — Etude sur les eaux destinées à l'alimentation des chaudières à vapeur; par A. J. Tincq, fabricant de produits chimiques à Argenteuil (Seine-et-Oise). 3^e édition. In-8°, 8 pages. Besançon, impr. Millot frères et Ce.
- Vétilart (H.). — La Navigation aux Etats-Unis; par H. Vétilart, ingénieur en chef des ponts et chaussées. Rapport de mission. Renseignements historiques, financiers, descriptifs et statistiques sur les ports et les voies navigables. In-4°, 111—549 pages. Paris, Impr. nationale. fr. 40.— (Ministère des travaux publics.)
- Vigreux (L.). — Théorie et pratique de l'art de l'ingénieur, du constructeur de machines et de l'entrepreneur de travaux publics; par L. Vigreux, ingénieur civil, Livraisons 55—50; Etude et tracé des principaux appareils de distribution et de détente des machines à vapeur. In-8°, 136 pages, et atlas in-4°, pl. 40 à 51. A Paris, chez Bernard et Ce. fr. 8'—

- Wagner, Fischer et L. Gautier. — *Traité de chimie industrielle, à l'usage des chimistes, des ingénieurs, des industriels, des fabricants de produits chimiques, des agriculteurs, des écoles d'arts et de manufactures et d'arts et métiers, etc.*; par MM. Wagner, Fischer et L. Gautier. 3e édition française, entièrement refondue, publiée d'après la 13e édition allemande. 2 vol. In 8°, T. 1er, VII— 829 pag. avec 318 gravures dans le texte; t. 2. 928 pag. avec 418 gravures dans le texte. A Paris, chez Savy.
(Les 2 volumes, 30 fr.)
- Witz (A.). — *Etude sur les explosions de chaudières à vapeur*; par M. A. Witz, docteur ès sciences, professeur à la Faculté libre des sciences de Lille, In-8°, 34 pages. Lille, impr. Danel.
(Société industrielle du nord de la France.)
- Witz (A.). — *Thermodynamique à l'usage des ingénieurs*; par Aimé Witz, docteur ès sciences. In-10, 210 p. A Paris, chez Gauthior-Villars et fils et chez G. Masson.
(Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté (section de l'ingénieur, n° 20 A.)
- Wyse (L. N. B.). — *Canal interocéanique de Panama. Mission de 1890—91 en Colombie. Rapport général*, par Lucien-N.-B. Wyse. Accompagné du plan et du profil du projet à six écluses groupées en deux échelles, avec pland du bief supérieur unique à la cote 20. In-8°, 158 pages. A Paris, chez Heyraann.

NIEUW TIJDSCHRIFT.

- Industrie ("I) hydraulique, journal mensuel, publié par Un groupe d'ingénieurs, 1re année. N°. 1. (Août 1892). In-4°. à 3 col. 1G pages. Tours, Impr. Danjard-Kop. Paris, 4, rue Boule. Abonnement annuel : France, 10 fr. ; étranger, 12 fr. !

ENGEL AND.

Tot 10 December 1892.

BOEKEN.

- Ainsley's Engineer's Manual of the Local Marine Board Examinations. 24th edit. roy. 8vo. (South Shields, Ainsley.) London, R. H. Laurie. 12s.
- Allsop (F. C.). — *Practical Electric Light Fitting: a Treatise on the Wiring and Fitting-up of Buildings deriving current from Central Station Mains and the Laying Down of Private Installations, including the latest edition of the Phoenix Fire Office Rules, by special permission of Mr. Musgrave Ileapy of the Phoenix Fire Office.* Post 8vo. pp. 290. London, Whittaker. 5s.
- Baldwin (W. J.). — *Hot-Water Heating and Fitting: or Warming Buildings by Hot-Water: a Description of Modern Hot-Water Heating Apparatus, the Methods of their Construction and the Principles involved.* 8vo. pp. 400. London, «Engineering Record». 5s.
- Benson (Archbishop of Canterbury). — *Technical Education and its Influence on Society: an Address delivered at the Opening of the Croydon Polytechnic, December 22, 1891.* 12mo. pp. 32. London, Macmillan. 1s. Gd.
- Bjorling (P. It.). — *The Construction of Pump Details. With 278 Illustrations.* Post 8vo. pp. 190. London, Spon. 7s. Gd.
- Colyer (F.). — *Pumps and Pumping Machinery.* 2nd edit, revised, enlarged, and now matter added. 8vo. London, Spon. 28s.
- Cotsworth (M. B.). — *Railway Maximum Rates and Charges.* 18ino bound. London, Bemroso. Gs. Gd.
- Hatch (F. II.). — *Text-Book of Petrology: containing a Description of the Rock-Forming Minerals, and a Synopsis of the Chief Types of Igneous Bocks. With eighty-six Illustrations.* Post 8vo. pp. 220. London, Sonnenschein. 7s. Gd.
- Hering (C.). — *Recent Progress in Electric Railways: being a Summary of Periodical Literature relating to Electric Railway Construction, Operation, Systems, Machinery, Appliances &c.* Post 8vo. pp. 380. London, Whittaker. 5s.
- Hughes (II. W.). — *A Textbook of Coal-Mining, for the Use of Colliery Managers and Others. With very numerous Illustrations.* 8vo. pp. 448. London, Griffin. 18s.
- Iron and Steel Maker: being Detailed Descriptions of the various Processes for the Conversion of the Ores of Iron into Pig Iron or Cast Iron, Wrought or Malleable Iron, and the different qualities of Steel. With Drawings and Descriptions of the various Furnaces, Appliances, and Machines, by various Practical Writers. Edited by V. Joynson, with 5 Folding Plates and 32 Illustrations in the Text. Post 8vo. pp. 454. London, Ward & L. 5s.
- Jamieson (A.). — *A Text-Book on Steam and Steam Engines.* 7th edit. With numerous Diagrams, Folding Plates, and Examination Questions. Post 8vo. pp. 434. London, Griffin. 8s. Gd.
- Kempe (II. R.). — *A Handbook of Electrical Testing.* 5th edit. (Adopted by the Postal Telegraph Department.) 8vo. pp. 584. London, Spon. 18s.
- Lockwood's Dictionary of Terms used in the Practico of Mechanical Engineering. Edited by a Foreman Pattern Maker. 2nd edit, revised with additions. Post 8vo. pp. 430. London, Lockwood. 7s. Gd.
- Loney (S. L.). — *Elements of Statics and Dynamics. Part I. Elements of Statics.* 2nd edit, revised. 12mo. pp. 270. London, Cambridge Warehouse. 4s. Gd.
- Mackrow (C.). — *The Naval Architect's and Shipbuilder's Pocket Book of Formula), Rules, and Tables.* 5th edit, revised and greatly enlarged, 12mo. pp. G92, bound. London, Lockwood. 12s. Gd.
- Mavcock (W. P.). — *Electric Lighting and Power Distribution: an Elementary Manual for Students preparing for the Ordinary Grade Examination of the City and Guides of London Institute. Part 1, with original Questions and Ruled Pages for Notes, 123 Illustrations and Diagrams.* 12ino. pp. 198. London, Whittaker. 2s. Gd.
- Minchin (G. M.). — *Hydrostatics and Elementary Hydrokinetic*.* Post 8vo. pp. 420. London, Frowde. 10s. Gd.
- Poyser (A. W.). — *Magnetism and Electricity: a Manual for Students in Advanced Classes.* Post 8vo. pp. 372. London, Longmans. 4s. Gd.
- Reckenzaun (A.). — *Electric Traction on Railways and Tramways. Illustrated.* Post 8vo. pp. 140. London, Biggs. 10s. Gd.
- Schauer mann (F. L.). — *Theory and Analysis of Ornament, applied to the Work of Elementary and Technical Schools. With 7H3 Diagrams and Illustrations.* 8vo. pp. 240. London, Low. 15s.
- Spinks (W.). — *The Law and Practice as to Paving and Making Good Private Streets according to the Public Health Acts.* 3rd edit. 8vo. London, Spon. 8s. Gd.
- Stewart (R. W.). — *A Text-book of Magnetism and Electricity. With 160 Illustrations and numerous Examples.* Post 8vo. pp. 312. London, Clivo. as. Gd.
- Tarn (E. W) — *The Mechanics of Architecture: a Treatise on Applied Mechanics, especially adapted to the use of Architects. Illustrated, with 125 Diagrams.* Post 8vo. pp. 372. London, Lockwood. 7s. Gd.
- Urquhart (J. W.). — *Electric Light: its Production and Use.* 5th edit, revised, with further additions. Post 8vo. pp. 410. London, Lockwood. 7s. Gd.
- Urquhart (J. W.). — *Electric Ship Lighting: a Handbook on the Practical Fitting and Running of Ships' Electrical Plant for the Use of Ship Owners and Builders, Marino Electricians, and Sea Going Engineers in Charge. With numerous Illustrations.* Post 8vo. pp. 290. London, Lockwood. 7s. 6d.

AMERIK A.

Tot 10 December 1892.

HOEKEN.

- Merrill (F. A.). — *Electric Lighting Specifications for the Use of Engineers and Architects.* 12mo. (New York) London. 7s. Cel.
- Ralph (J.). — *Chicago and the World's Fair: the Chapters on the Exposition being Collated from Official Sources and Approved by the Department of Publicity and Promotion of the World's Columbian Exposition. With 73 full-page Engravings.* 8vo. (New York) London. 15s.

- Schoonhof (J.). — The Economy of High Wages: an Inquiry into the High Wages and their Effect on Methods and Cost of Production. With Introduction by T. F. Bayard. 12mo. (New York) London. 7s. 6d.
- Sloane (T. O'Connor). — Standard Electrical Dictionary. Illustrated. 8vo. (New York) London. 15s.
- DUITSCHLAND.
- Tot 8 December 1892.
- NOEKEN.
- Adressbuch der Electricitäts-Branche u. der damit verwandten Geschäftszweige v. Europa. 1892/93. 1. Bd. Deutschland, gr. 8°. (IV, 480 u. 88 8.) Berlin, Eisenschmidt & Schulze. Für den 1. u. 2. Bd. 12.50
- Adress-Buch der Wagenfabrikanten Deutschlands, sowie e. Theiles v. Holland, der Schweiz u. Russland, dann 321 Lackierer u. 105 Schmiede. Zusammengestellt v. Geo. Meitinger. 2. Aufl. gr. 10°. (59 S.) München, G. Meitinger. Geb. in Leinw. 15.—
- Anton (Willi.), das Aluminium Spezielle Anweisgn., Bezugsquellen etc. 8°. (10 S.) Leipzig, F. E. Fischer. 1.—
- Bachmann (Paul), die Elemente der Zahlentheorie, gr. 8°. (XII, 264 S.) Leipzig, B. G. Teubner. ü.40
- Bahnordnung f. die Nebeneisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. 12°. (VII, 28 S. m. Abbildgn. Berlin, Siemensroth & Worms. —.30
- Bahnordnung I. die Nebeneisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. 16. Aull. 8°. (32 S. m. 4 Abbildgn.) Berlin, G. Heymann's Verl. " —.50
- Barckhausen (II.), einige Betrachtungen üb. Magnetismus u. Electricität, ihre Wirkungen u. Wechselwirkungen, m. e. Anh.: Betrachtgn. zum Ausbruch d. Krakatau. gr. 8°. IV, 91 S. m. Fig.) Bremen, G. A. v. Malern. 2.—
- Benkowitz (Baumstr. O.), die Bauführung im Anschluss an die vom Ministerium f. öffentliche Arbeiten erlassene Anweisung u. das Baurecht in. Berücksicht. d. Baupolizeirechts. Handbuch f. Baubeamte u. Kauausführende, sowie Lehrbuch f. Fachschulen, gr. 8°. (VII, 120 S.) Berlin, J. Springer. 2.—
- Beobachtungsergebnisse der konigl. Sternwarte zu Berlin. G Hft. j gr. 4°. (79 S. met Fig.) Berlin, F. Dümmler's Verl. 4— ;
- Berphom (Dir. Jul.), Entwurf e. neuen Integralrechnung auf Grund der Potenzial-Logarithmal- u. Numeralrechnung. Die rationalen algebr. u. die goniometr. Integrale, gr. 8°. (VI, 00 S.) Leipzig, (li. G. Teubner). 1—
- Bericht (statistischer) üb. den Betrieb der unter königl. sächs. Staatsverwaltung stehenden Staats- u. Privat-Eisenbahnen m. Nachrichten üb. Eisenbahn-Neubau im J. 1891 u. Nachweisung der am Schlüsse d. J. 1891 vorhandenen Transportmittel m. Angabe ihrer Konstruktionsverhältnisse, Anschaffungs- u. Unterhaltungskosten, sowie Leistgn. u. Verbrauch an Heizmaterial, gr. 4°. (VIII, 322 S. m. 1 Karte, 1 graph. Darstellg. u. 90 S.) Dresden, (Warnatz & Lehmann). 19.—
- Bestimmungen üb. die Befähigung v. Eisenbahnbetriebsbeamten Vom 5. Juli 1892. 9. Aufl. 8°. (20 S.) Berlin, G. Heymann's Verl. —.30
- Betriebsordnung f. die Haupteisenbahnen Deutschlands u. Bestimmungen üb. die Befähigung der Eisenbahnbetriebsbeamten. Vom 5. Juli 1892. 12°. (VIII, 57 S. in. Abbildgn) Berlin, Siemensroth & Worms. —.50
- Betriebsordnung f. die Haupteisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. 10. Aufl. 8°. (48 S. m. 2 Abbildgn.) Berlin, G. Heymann's Verl. —.60
- Bockmann (Dr. Frdr.), chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Gross-Industrie, der Versuchsstationen u. Handelslaboratorien. Uuter Mitwirkg. v. G. Balling, M. Barth, Th. Beckort etc. hrsg. 2 Bde. 3. Aufl. gr. 8°. (XII, 1144 u. IV, 799 S. m. 194 Abbildgn.) Berlin, J. Springer. 32.—; geb. in Halbfrz. 3b.—
- Brathuhn (Oberbergamts-Markscheider Lehr. 0.), Katechismus der Markscheidekunst. 12«. (X, 215 S. m. 174 Abbildgn.) Leipzig, J. J. Weber. Geb. in Leinw. 3.—
- Breslauer (Ed.), Herstellung v. Gusstahl in Masse-Formen. Praktisches Handbuch f. Ingenieure, Meister, Schmelzer u. anderweit. Betriebsbeamte. 8°. (VII, 93 S. m. Fig) Berlin, Polytechn. Buchh., A. Seydel. 2.—; in Leinw. kart. 2.50
- Brüstlein (John E.) u. E. Biggonbach, Experte Ingenieure, Bericht betr. Züricher Strassenbahnen, Der Tit. Direction der öffentl. Arbeiten d. Kantons Zürich erstattet. Mai 1892. gr. 4°. (13 S. m. 4 Plänen u. 4 Taf.) Zürich, Hofer & Burger. In Futteral 5.—
- Buch der Erfindungen, Gewerbe u. Industrien. Rundschau auf allen Gebieten der gewerbl. Arbeit, Hrsg. v. Prof. F. Reuleaux. 8. Aull. Ergänzungs-Bd. Lex.-8°. Leipzig, O. Spamer. 8.—; geb. 9.50; auch in 10 Lfgn. ä —.50
- Buttenstedt (Carl), das Flugprincip. Eine populär-wissenschaftl. Naturstudie als Grundlage zur Lösg. d. Flugproblems, gr. 8°. (VII, 184 S. m. G Taf.) Rudersdorf b/B., E. Blankenburg. 5.50. geb. 6.50
- Clanssen (Reg.-Baumstr. E), Statik u. Festigkeitslehre in ihrer Anwendung auf Baueonstruktionen, analytisch u. graphisch behandelt. Mit 285 Fig. u. zahlreichen prakt. Beispielen, gr. 8°. (VII, 285 S.) Berlin, R. Oppenheim. 7.50; geb. 8.50
- Dampfkessel-Explosionen (die) im Deutschen Reiche während d. J. 1801. Hrsg. vom kaiserl. statist. Amt. [Aus: «Vierteljahrshefte z. Statistik d. Deutschen Reichs».] Imp.-4°. (18 S. m. Abbildgn. u. 1 Tal.) Berlin, Puttkammer Sc Mühlbrecht. 1.—
- Dürre (Prof. Dr. Ernst Frdr.), Handbuch d. Eisengiessereibetriebes. Unter Berücksicht. verwandter Zweige 3. Aull. I. Bd., 2. Hälfte. 2. Lfg. gr. 8°. (XII u. S. 513—768 m. Illustr. u. 1 Atlas v. 8 autogr. Taf. in gr. Fol., in Mappe.) Leipzig, A. Felix. 14.— (I. Bd. kplt.: 41.—
- Engelhardt (Alwin), chemisch-technisches Recept-Taschenbuch. 2. Aull. d. Werkes «Chemisch-techn. Herstellg. tägl. Redarfsartikel etc.ß in vollständ. Neubearbeitg. 8°. (XXXII, 530 S.) Leipzig, O. Spamer. 5.—; geb. in Leinw. 0.—
- Fischer-Hinnen (Ingen. J.), die Berechnungsweise elektrischer Gleichstrom-Maschinen. Praktisches Handbuch 1. Elektrotechniker u. Maschinentechniker. 2. Aull. gr. 8°. (VII, 169 S. m. 54 Fig. u. 1 lith. Tal.) Zürich, Meyer & Zeller. 4.G0
- Fortschritte der Elektrotechnik. Vierteljährliche Berichte üb. die neueren Erschelngn. auf dem Gesammtgebiete der angewandten Electricitätslehre m. Einschluss d. elektr. Nachrichten- u. Signalwesens. Hrsg. v. Ob.-Telegr.-Ingen. Doc. Dr. Karl Strecker. 4. Jahrg. Das J. 1890. 4 Ufte. gr. 8°. (VII, 804 u. LVIIIS.) Berlin. J. Springer. 2G.—
- Fortschritte der Ingenieurwissenschaften. II. Gruppe. 1. Hft. Lex.-8°. Leipzig, W. Engelmann. (I. Fortschritte im Meliorationswesen. Bearb. v. Baur. D. Aug. Hess. (IV, 70 S. m. 20 Fig. u. 2 Taf.)) 4.—
- Freytag (Ingen. Assist. Ludw.), Vereinfachung in der statischen Bestimmung elastischer Haikenträger, gr. 8°. (VIII, 123 S. m. Fig. u. 1 Taf.) Leipzig, B. G. Teubner. 3.—
- Gelcich (Prof. Dir. Eug.), Geschichte der Uhrmacherkunst von den ältesten Zeiten bis auf unsero Tage. 5. (Titel-)Aull. Mit e. Atlas v. 11 Foliotaf. gr. 8°. (XIII, 208 S.) Weimar (1887), B. F. Voigt. 4.50
- Graetz (Doc. Dr. L.), die Electricität u. ihre Anwendungren Ein Lehr- und Lesebuch. 4. Aull. gr. 8°. (VIII, 473 S. m. 362 Abbildgn.) Stuttgart, J. Engelhorn. 7.—
- Grawinkel (C.) u. K. Strecker, Hilfsbuch f. die Elektrotechnik. 3. Aufl. gr. 8°. (X, 642 S. m. Abbildgn. Berlin, J. Springer Geb. in Leinw. 12.—
- Grove (Prof. Otto), Formeln, Tabellen u. Skizzon f. das Entwerfen einlacher Maschinenteile. (8. Abdr.) Fol. (72 Taf. m. 1 Ol. Text.) Hannover, Schmorl & v. Soefeld Nachf. 0.—; Kart. 7.—
- Gruner (Reg.-Baumstr. Ob.-Baukomm. 0.), Formeln u. Tabellen zu einlachen statischen Berechnungen der bei Hochbauten vorkommenden Eisenkonstruktionen. 2. Aufl. m. 29 Fig. 12°. (22 S.) Leipzig, E. Baldamus in Komm. 1.50

- Haas (Prof. Dr. Aug.), Lehrbuch der Differentialrechnung. 2. Tl.: Die vollständ. Differentiation entwickelter u. nicht entwickelter Funktionen v. e. u. v. mehreren reellen Veränderlichen. Reihenentwicklungen. unbestimmte Formen, Maxima u. Minima. Bearb. nach System Kleyer. gr. 8°. (VIII, 322 S. rn. 78 Fig.) Stuttgart, J. Maier. " " 8.— (1 u. 2.: 13.—)
- Haase (Civ.-Ingen. F. II), die Lüftungsanlagen. Erläuterung der Grundprincipien, welche bei der Einrichtg. v. Lüftungsanlagen zu beachten sind, um nicht nur gesunde Luft, sondern auch zugfreien Luftwechsel zu erzielen, nebst kurzer Beleuchtg der verschiedenen Heizungssysteme. gr. 8°. (VIII, 192 S. in. 74 Abbildgn.) Stuttgart, J. G. Cotta Nachf. 3.—
- Handbuch der Baukunde. Eine systemat. u. vollständ. Zusammenstellg. der Resultate der Bauwissenschaften m. den zugehör. Hilfswissenschaften. Veranstatet v. den Herausgebern der Deutschen Bauzeitg. u. <1. Deutschen Baukalenders. III. Abth.: Baukunde d. Ingenieurs. 4. Hft. gr. 8°. Berlin, E. Toebe in Komm. (4. Erdarbeiten v. Prof. Balkhausen. Strassenbau v. Landesbau. Nessenius. Brückenbau v. lieg.- u. Baur. Housselle. (VI, 421 S. m. 514 Abbildgn) 9.—; geb. 10.—)
- Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 3. Bd. Der Wasserbau. Hrsg. v. L. Franzius, A. Frühling, J. Schlichting u. Ed. Sonne. 1. Abtlg. 1. Hüllte. 3. Aull. Lex.-8°. Leipzig, W. Engelmann. 14.—; Einbd. 3— I
- (Voruntersuchungen. Binnengewässer. Stauwerke. In Verein m. < P. Gerhardt, (i. Folkmitt u. Ghr. Havestadt hrsg. v. Oberbaudir. L. Franzius, Stadtbaur. a. D. A. Frühling, Prof. J. i Schlichting, Geh. Baur. Prof. Ed. Sonne. Mit 100 Textflg., Sachregister u. 14 lith. Tat. (XII, 353 S. m. 1 Bl. Text.))
- Handbuch der mechanischen Technologie. In Verbindg. m. mehreren Gelehrten u. Technikern bearb. u. hrsg. v. P. A. Bolley u. K. i Birnbaum. Nach dem Tode der Herausgeber fortgesetzt v. C. Engler. Neue Folge. G. Lfg. gr. 8°. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. (0. Mineralgerbung m. Metall-Salzen u. Verbindungen aus diesen j m. organischen Substanzen als Gerbmittel. Von L. Knapp. I (XI, 34 S.)) 2.— I
- Hanisch (Ingen. Prof. Aug.), Resultate der Untersuchungen m. Bausteinen der österreichisch-ungarischen Monarchie, gr. 4°. (IV, 44 S. m. 3 graph. Taf. in gr. Fol.) Wien, C. Graeser. 2.80
- Heiden (Max), Motive. Sammlung v. Einzelformen aller Techniken d. Kunstgewerbes, als Vorbilder u. Studienmaterial hrsg. 00 Ufte, gr. Fol. (300 Taf. rn. 8 Bl. Text) Leipzig, A. Seemann. In Mappe 04.—
- Heim (Prof. Doc. Dr. Carl), die Accumulatoren f. stationäre elektrische Beleuchtungsanlagen, gr. 8°. (VI, 104 S. m. 02 Abbildgn.) Leipzig, ü. Leiner. 2.—; geb. in Leinw. 2.51)
- Höhenbestimmungen (trigonometrische u. barometrische) in Württemberg, bezogen auf den einheitl. deutschen Normalnullpunkt. Donaukreis: 15 Hft. Oneramtsbez. Ehingen. Bearb. v. Insp C. Regelman. Hrsg. v. dem k. statist. Landesarat. 8«. (30 S.) Stuttgart, (IL Lindemann). Kart. — 50
- Hönigswald (Reg.-R. J.), das eigenartig ausgeschmiedete schmiedeiserno Scheibenrad nach e. neuen Methode, in e. vergleich. Darstellg. d. wichtigsten Eisenbahnräder der Gegenwart. 80. (01 S) Wien, R. v. Waldheim. 3.—
- Jacobson (Dr. Emil), chemisch-technisches Repertorium. 1891.4 Ufte* gr. 8°. (308 u. 384 S. m. Illustr.) Berlin, IL Gaertner. 47.40
- Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung. 1. Bd. 1890—91. Hrsg. im Auftrage des Vorstandes v. G. Cantor, W. Dyck, E. Lampe, gr. 8°. Berlin, G. Reimer. 7.00
- (Die Chronik der Vereinigung f. 1890—91. Bericht, üb. die dio auf der Versammlung in Halle 1891 geh. Vorträge, sowie e. ausführlicher Bericht üb. die Fortschritte der projectiven Invariantentheorie im letzten Vierteljahrhundert v. Prof. Dr. W. Frz. Meyer. (IV, 292 S.))
- des Centralbureaus. f. Meteorologie u. Hydrographie im Grossherzogth Baden, m. den Ergebnissen der meteorolog. Beobachtgn. u. der Wasserlandsanzzeichngn. am Rhein u. an seinen grössern Nebenflüssen 1. d. J. 1891 gr. 4°. (IV, 92 S. m. 10 Taf.) Karlsruhe. G. Braun. 0.—
- Karmarsch (weil. Geh. Rog.-R. Dir. Karl), Handbuch der mechanischen Technologie. 0. Aull., hrsg. v. Prof. Herrn. Fischer, 3. Bd. Aufbereitung der Sainmelkörper. 1. Abtlg. gr. 8°. Leipzig, Baumgartner. Geb. in Leinw. 10.— (I—III, 1.: n. 48.—)
- (Handhich der Spinnerei v. Prof. Ernst Müller. (VIII, 480 S. ni 159 Textflg.))
- Kittler (Geh. Hofr. Prof. Dr. Erasm.), Handbuch der Klektiotechnik (3 Bde.) I. Bd. 2. Aufl. Lex.-8". (VIII, 1007 S. m. 074 Holzschn.) Stuttgart, F. Enke. 40.—
- Kohlfürst, (Eisenb.-Oberingen, a. D. L.), die elektrischen Telegraphen u. Signalmittel, sowie die Sicherlings-, Kontroll- u. Beleuchtungs-Einrichtungen f. Eisenbahnen auf der Frankfurter internationalen elektrotechn. Ausstellg. 1891. gr. 8°. (VI, 208 S. m. 220 Abbildgn.) Stuttgart, J. G. Cotta Nachf. 5.—
- Kolbo (Oberlehr. Bruno), Einführung in die Electricitätslehre. Vorträge. I. Statische Electricität. gr. 8^u. (VIII, 152 S. m. 75 Holzschn.) Berlin, J. Springer. — München, IL Oldenbourg. 2.40; geb. in Leinw. 3.20
- Kraft (Prof. Max), Grundriss der mechanischen Technologie f. Gewerbe- u. Industrieschulen. Nach der 2. Aull d. Lehrbuches der vergleich. median. Technologie von Prof. Dr. Egbert v. Höver unter persönl. Mitwirkg. d. Verf. bearb. 1. Abtlg.: Die Verarbeitg. der Metalle u. d. Holzes. 2 Aull. gr. 8°. (IX, 297 S. ni. 344 Holzschn.) Wiesbaden. C. W. Kreidcl. 4.00
- Kral (Ob.-Postverwalter Job.), Elemente d. Staats-Telegraphendienstes. 18. Aull. 2 Ufte. gr. 8^u. (1. lft. 122 S. m. Holzschn.) Budweis. (Wien, Gerold & Co) 4.—
- Lauer (Oberst Job.), Zerstörung v. Felsen in Flüssen. Ein Beitrag zur Kenntniss der verschiedenen Fels-Zerstörungs-Methoden, sowie der hiezu verwendbaren Spreng- u. Zündmittel, gr. 8°. (VIII, 137 S. m. 35 Abbildgn. u. 10 lith. Taf.) Wien, Spielhagen & Schurich. 10.—
- Loesch's Speditions-Adressbuch f. den Weltverkehr. IV. Ausg. 1892/93. Welt-Adressbuch der Spediteure, Zoll-Agenten, Schillsmakler etc. gr. 8°. (VIII, XVI; 00, 8, 2, 4, 71, 10, 10, 11, 5, 17, 2, 8, 11, 5, 1, 11, 2, 5, 4, 9 u. 2 S) Nürnberg, (L. Gross). Kart. 5.60
- Mayer (Ingen. J. Willi.), die praktische Wartung der Dampfkessel u. Dampfmaschinen. Ein Lehrbuch f. Dampfkessel- u. Dampfmaschinenwärter. Lex-8°. (III, 124 S. m. 209 Fig.) Wien, C. Graeser. 3.—
- Meteorologisches Jahrbuch (deutsches) f. 1889. Beobachtungssystem d. Könige. Proussen u. benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. im J. 1889. Hrsg. v. dem königl. preuss. meteorolog. Institut durch Dir. Willi, v. Bezold. 3. litt. Imp.-4. (LXVI u. S. 99—357 m. 1 Karte u. 50 Fig.) Berlin, A. Asher & Co. 21— (1889 kpll.: 27.—)
- dasselbe f. 1891. Meteorologische Beobachtgn. in Württemberg. Mitteilungen d. m. dem königl. statist. Landesamt verbundenen meteorolog. Centraistation. Bearb. v. Dr. L. Meyer. Mit 2 Uebersichtskarten gr. 4°. (45 S.) Stuttgart, (J. B. Metzler's Verl.). 3.—
- dasselbe f. 1892. Beobachtungssystem d. Königr. Proussen u. benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. im J. 1892. I. Heft. Hrsg. v. dem königl. preuss. meteorolog. Institut durch Dr. Willi, v. Bezold. Imp.-4°. (S. 1—50.) Berlin, A. Asher & Co. 3.—
- Meyer (Prof. Geo.), Grundzüge d. Eisenbahn-Maschinenbaues. 4. Tbl. Betriebsmittel f. Nebenbahnen, Kleinbahnen n. andere neuere Transport-Einrichtgn. gr. 8°. (XIII, 377 S. m. 410 Holzschn.) Berlin, VV. Ernst & Sohn. f 9.50
- Miller (Osk. v.) u. W. H. Lindley, Electricitätswerk Frankfurt a/M. Gutachten u. Projecte. Fol. (78 S. m. 13 Plänen u. graph. Taf.) Frankfurt a/M., A. Osterrieth in Komm. Karl. 10.—
- Mitteilungen (amtliche) ans den Jahres-Berichten der m. Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten. XVI. Jahrg. 1891. Mit Tabellen u. Abbildgn. Behufs Vorlage an den Bundesrath u. den Reichstag zusammengestellt im Reichsamte d. Innern, gr. 8°. (XX, 354 S.) Berlin, W. T. Bruer. 5.40; geb. 0.40
- Nautisches Jahrbuch od. Ephemoiden u. Tafeln f. d. J. 1895 zur Bestimmung der Zeit, Länge u. Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen. Hrsg. vom Reichsamte d. Innern. Unter Red. v. Prof. Dr. Tietjen. gr. 8°. (XXXII, 208 S.) Berlin, C. Heymann's Verl. Kart 1.50
- Normen f. den Bau u. die Ausrüstung der Hauptisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. 0. Aull. 8«. (24 S. m. 4 Abbildgn.) Berlin, C. Heymann's Verl. —.30
- Normen f. den Bau u. die Ausrüstung der Hauptisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. Durchgesehen im Reichs-Eisenbahn-Amt. 12°. (20 S. m. Abbildgn. Berlin, VV. Ernst & Sohn. Kart. — 50

- Pregöl (Prof. Tli.), neuere Werkzeugmaschinen f. die Metallbearbeitung. Fräse- u. Schleifmaschinen. Ein Handbuch f. Maschinenbauer. Gewerbetreibende, Techniker u. Studierende, gr. 8°. (VIII, 200 S. m. 520 Abbildgn.) Stuttgart, J. G. Cotta Nachf. 0.—
- Portland-Cement (der) u. seine Anwendungen im Bauwesen. Bearb. im Auftrage d. Vereins deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. gr. 8°. (IV, 310 S. m. Fig.) Berlin, E. Tocche in Komm. 4.—; geb. 5.—
- Reglement f. die Classification u. Vorschriften f. den Bau u. die Ausrüstung v. See-, Watt- u. Fluss-Schiffen. Hrsg. vom German Lloyd 1892. 4°. (XXXI, 338 S. m. Abbildgn.) Berlin, (W. II. Kühl.) Kart 13.50
- Reye (Prof. Dr. Thdr.), Geometrie der Laue. Vorträge. 2. u. 3. Abth. 3. Aufl. gr. 8°. Leipzig, Baumgärtner. 45.—; Einbde. in Halbfrz. ä 2.— (1-3.: 22—) 2. (XIV, 330 S. m. 26 Textfig.) 9.—. — 3. (XIV, 224 S.) G.—
- Biedler (Prof. A.), Skizzen zu den Vorlesungen üb. Lasthebe-Maschinen an der königl. technischen Hochschule in Berlin. Fol. (23 Blatt.) B. Freiberg i/S., Craz & Gerlach. G.—
- Biedler (Prof. A.), Vergleichung der Triebkräfte f. unterirdischen Maschinenbetrieb. Vortrag, gr. 8°. (34 S.) Freiberg i/S., Graz & Gerlach. f 2—
- Ritter (Geh. Reg.-R. Prof. Dr. Aug.), Lehrbuch der technischen Mechanik. 0. Aufl. gr. 8°. (XV, 784 S. m. 828 Holzschm.) Leipzig, Baumgärtner. 18.—; Einbd. in Halbfrz. 2.—
- Rosenbusch (II.), mikroskopische Physiographie der Mineralien u. Gesteine. 1. Bd. Die petrographisch wicht. Mineralien. 3 Aufl. Mit 239 Holzschm., 24 Taf. in Photogr.-Druck. u. der Newton'schen Farbenskala in Farbendr. gr. 8°. (XVII, 712 S.) Stuttgart, E. Schweizerbart. 24.—
- Rott (Ingen. Carl), die Fabrikation d. schmiedbaren u. Tempergusses. 2. Aufl. gr. 8°. (II, 17 S. in 2 autogr. Taf.) Leipzig, H. Mendelssohn. 1.20
- Scheffler (Hr. Herrn.), die quadratische Zerfallung v. Primzahlen, gr. 8°. (III, 109 S.) Leipzig, Fr. Förster. 3.—
- Schlippe (Gewerbe-Insp. E.), der Dampfkessel-Betrieb. Allgemeinverständlich dargestellt. 2. Aufl. gr. 8°. (XII, 207 S. m. Abbildgn.) Berlin, J. Springer. Geb. in Leinw. 5.—
- Schräder (Stadr. a. I). Dr. W. II.), die Lage der öffentlichen elektrischen Beleuchtung am Ende d. 18. Jhdts nach der Frankfurter Ausstellung. 8°. (VIII, 190 S.) Magdeburg, A. Iltshko. 2.—
- Schubert (Eisenb.-Bau- u. Betriebsinsp. E.), Katechismus f. den Bahnwärter-Dienst. 5. Aufl. 8°. (V, 96 S. in 56 Abbildgn.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. Kart. 1.25
Katechismus f. den Weichensteller-Dienst. 5. Aufl. 8°. (VI, III S. m. 57 Abbildgn.) Ebd. Kart. 1.40
- Signalordnung f. die Eisenbahnen Deutschlands. Vorn 5. Juli 1892. 12°. (22 S. ra. 40 z. Tbl. farb. Abbildgn.) Berlin, Siemenroth & Worms. —GO
- Signalordnung f. die Eisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. Durchgesehen im Reichs-Eisenbahn-Amt. 12°. (40 S. m. farb. Abbildgn.) Berlin, W. Ernst & Sohn. Kart. 1—
- Signalordnung f. die Eisenbahnen Deutschlands. Vom 5. Juli 1892. 10. Aufl. 8°. (28 S. m. farb. Abbildgn.) Berlin, C. Heymann's Verl. —.80
- Stricker (Prof. Dr. S.), üb. strömende Elektrizität. Eine Studie. 1. Hälfte, gr. 8°. (VI, 98 S.) Wien, F. Deuticke. 2 50
- Thompson (Dir. Prof. Silvanus P.), die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch f. Studierende der Elektrotechnik. 4. Aufl. Deutsche Uebersetzg. v. C. Crawinkel. (In 12 Illtn) \. Hfl. gr. 8°. (64 S. m. Abbildgn. u. 2 Taf.) Halle a/S., W. Knapp. 2.—
- Waltenhofen (Reg.-R. Prof. Dr. A. v.), die internationalen absoluten Maasse, insbesondere die electrischen Maasse, 1. Studierende der Elektrotechnik in Theorie u. Anwendg. dargestellt u. durch Beispiele erläutert. 2. Aufl. gr. 8°. (X, 166 S. m. 15 Fig.) Braunschweig, I. Vieweg & Sohn. G.—
- Weber v. Ebenhof (Baur. Doz. Prof. Alfr. Ritter), der Gebirgs-Wasserbau (Flussregulierung u. Hauptschlucht-Verbauung) im alpinen Etsch-Becken u. seine Beziehungen zum Flussbau. d. oberitalienischen Schwemmlandes. Fol. (XVIII, 421 S. m. 81 Illustr. u. e Atlas v. 61 Taf. in qu. gr. Fol. u. Mapp.) Wien, Spielhagen & Schurich. 80.—
- Wilde (Henry), üb. den Ursprung der elementaren Körper u. üb. einige neue Beziehungen ihrer Atomgewichte. (Deutsch u. englisch.) 4°. (VI, 17 u. IV, 20 S. m. 1 Tab.) London. Berlin, It. Friedländer & Sohn. 4.—
- Wilko (Ingen. Arth), die Elektrizität, ihre Erzeugung u. ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Allgemeinverständlich dargestellt. Lex-8°. (VII, 640 S. m. 775 Illustr. u. 11 Taf.) Leipzig, O. Spamer. 8.—; geb. in Leinw. 9.50
- Zacharias (Ingen. Johs.), die Accumulatoren zur Aufspeicherung d. elektrischen Stromes, deren Anfertigung, Verwendung u. Betrieb, gr. 8°. (XVIII, 251 S. m. 110 Illustr.) Jena, H. Costenoble. 9.—; geb. 10.50

NIEUW TIJDSCHRIJFT.

Eisengiesser (der), Erstes Spezial-Fachblatt f. Eisengiesereien, Hüttenwerke, Metall-Giessereien zweiter Schmelzg. Red. v. Ingen. G. Paul Schmidt. 1. Jahrg. Oktbr. 1892—Septbr. 1893. 24 Nrn. (Bog. m. Abbildgn.) gr. 4°. Leipzig, P. Ehrlich in Komm. Vierteljährlich 2.50

HET VERDAMPINGSVERMOGEN VAN STOOMKETELS,

door het lid H. C. BOSSCHIA.

Meermalen is beweerd, dat, terwijl aan de verbetering van het stoomwerktuig voortdurend veel zorg werd besteed en daarin vooral in de laatste tien a twintig jaren groote vooruitgang is waar te nemen, daarentegen aan den voortbrenger van den in dat werktuig verbruikten stoom, namelijk den stoomketel, weinig aandacht is geschonken, en deze in de laatste jaren ^weinig andere wijziging onderging, dan noodig was om dien bestand te maken tegen den hoogerem stoomdruk, welke vereischt werd om het stoomwerktuig tot zijn tegenwoordigen trap van volmaaktheid te brengen.

Hoezeer dat beweren niet geheel zonder grond is, dient men daarbij echter in betoog te houden, dat, moge ook al de verbetering in de inrichting van de stoomketels in de laatste jaren geen gelijken tred hebben gehouden met die van de werktuigen, waarvoor zijden stoom voortbrengen, reeds gedurende vele jaren stoomketels bestaan, waarin meer dan 70 ten honderd van het grootst mogelijk effect der steenkolen nuttig wordt gebruikt, een cijfer, dat in het beste stoomwerktuig op verre na niet wordt bereikt.

Het valt echter niet te loochenen, dat doorgaans aan den stoomketel minder aandacht wordt geschonken dan aan het stoomwerktuig en dat, tegenover tal van werken, die het laatstgenoemde behandelen, er slechts weinige bestaan, uitsluitend aan de stoomketels gewijd.

Met is geen ongewoon verschijnsel, dat terwijl een keurig afgewerkt stoomwerktuig met de meest volmaakte smeerinrichtingen, manometers enz. voorzien, en met de meest mogelijke zorg onderhouden, is opgesteld in een ruim, luchtig en helder verlicht vertrek met net geschilderde wanden en een vloer van gekleurde tegels, waarop geen druppel olie is te vinden, de ketels daarentegen zijn geplaatst in een bekrompen, donker lokaal, waar alles vol stof en vuil is.

Hoe weinig waarde veelal aan de keuze van den te

bezigem stoomketel wordt gehecht, kan blijken uit het feit, dat men geheele streken vindt, waar bijna uitsluitend ketels van gelijke soort worden gebezigd, terwijl weder elders een andere soort het burgerrecht heeft verkregen. Zoo worden in België en Frankrijk, zoomede in den Elzas nog steeds zeer vele bouilleurkels gebruikt, terwijl in Engeland en ook hier te lande hoofdzakelijk ketels met inwendigen vuurhaard worden gebezigd. De een volgt den ander na, omdat — wanneer men daarvan in zoodanig geval spreken kan — de mode dat medebrengt, zonder zich rekenschap te geven van de meerdere of mindere voordeden van elke soort.

Van de mindere aandacht, die veeltijds aan de stoomketels wordt geschonken, is het gevolg geweest, dat, terwijl wij vele nauwkeurige en volledige opgaven bezitten, het uitgeoefend vermogen en stoomverbruik van verschillende stoomwerktuigen betreffende, de opgaven ten opzichte van het verdampingsvermogen en het kolenverbruik van stoomketels daarentegen veel minder volledig en nauwkeurig zijn.

Die omstandigheid gaf het lid (laatstelijk raadslid) A. Iluet aanleiding, om in de Instituutsvergaderingen van 14 Juni 1888 en 9 April 1889 een voordracht te houden over //Het rendement van stoomketels/'. Door den spreker werd de wenschelijkheid betoogd om, met het oog op eene mogelijk spoedige droogmaking van de Zuiderzee, na te gaan, welke water-opvoeringswerken voor dat doel het meest geschikt zouden zijn, aan welke soort van stoomwerktuigen de voorkeur zoude moeten gegeven en welke inrichting van stoomketels als de voortleeligste zoude moeten gekozen worden.

Van het onderzoek naar den ketel met een maximumrendement, zoo van kolen als van ketel, waaraan die voordrachten waren gewijd, was de door spreker gevonden slotsom, dat het vraagstuk om stoomketels te ontwerpen, voldoende aan verschillende daaraan te stellen eischen, behoort tot de *onbepaalde*, dat zijn die, welke meer dan eene oplossing toelaten.

Alhoewel meenende te inogen betwijfelen of die stelling absoluut juist is, geloof ik toch met den heer

Huet — zij het ook op andere gronden, dan waarop hij tot dat oordeel is gekomen — dat eene eenvoudige algemeen bruikbare formule, ter bepaling van de afmetingen van een stoomketel, voor een gegeven rendement, bezwaarlijk is te vinden.

Eene nadere bespreking van dat onderwerp zoude dus bij het negatief resultaat dier beschouwingen weinig vruchtdragend zijn, wanneer die geen aanleiding gaf tot opmerkingen, welke nut kunnen hebben bij het bepalen van de meest gewenschte inrichting van stoomketels en het vaststellen van hunne afmetingen.

De heer Huet komt tot het besluit, dat het vraagstuk van het rendement der stoomketels tot de onbepaalde moet worden gerekend, op grond van de stelling, dat men tot het bepalen van de vier grootbeden, die bij eiken ketel de hoofdrol vervullen, slechts ééne vergelijking heeft, luidende*

$$ad = zbc,$$

waarin voorstelt:

a het aantal KG. steenkolen, dat per M². roosteroppervlak en per uur wordt verbrand;

i het aantal KG. water per KG. steenkolen verdampt wordende;

b de verhouding van verwarmings- tot roosteroppervlak;

c het aantal KG. water, dat per M². verwarmings- oppervlak en per uur wordt verdampt.

Noemt men:

Q het aantal gewichtseenheden water, dat per uur wordt verdampt;

P het aantal gewichtseenheden kolen, dat per uur verbrand wordt;

V het verwarmingsoppervlak in vlakke-eenheden;

R het roosteroppervlak in vlakke-eenheden,

dan is:

$$d = \frac{Q}{T} = \frac{b}{i} \cdot \frac{Q}{V} = \frac{V}{R} \cdot \frac{V}{b} = \frac{V^2}{Rb}$$

en gevolglijk:

$$ad = bc = \frac{P}{R} \cdot \frac{Q}{T} = \frac{V}{i} \cdot \frac{Q}{R} = \frac{Q^2}{R}$$

Deze vergelijking, die voor eiken ketel geldt, welke ook de onderlinge verhouding van *a*, *b*, *c* en *d* moge zijn, drukt enkel uit de verhouding van de per uur te verdampen gewichtseenheden water tot het roosteroppervlak.

Indien nu per eenheid roosteroppervlak slechts eene bepaalde hoeveelheid kolen onder de meest gunstige omstandigheden koude verbrand worden, dan zoude die vergelijking eenige waarde hebben. Doch die hoe-

veelheid kan binnen vrij ruime grenzen verschillen, zonder op de verbranding een ongunstigen invloed uit te oefenen.

Fletcher stelt in eene verhandeling, door hem in 1876 in //the Institution of (mechanical engineers'/ (*) voorgedragen, die hoeveelheid op 17 tot 23 K' p. sq. ft. (83—112 KG. per M².), terwijl Longridge die, in eene door hem in 1890 in 'the Manchester Association of engineers'/ (f) gehouden voordracht, stelt op 16 tot 21 tō p. sq. ft. (78—103 KG. per M².)

Deze gegevens afkomstig van zulke, door hunne rijke ervaring zoozeer bevoegde beoordeelaars — beiden namelijk staan aan het hoofd eener uitgebreide vereeniging ter verzekering van stoomketels — mogen veilig als juist worden beschouwd. Men mag dus aannemen, dat die hoeveelheden, onder de bij Lancashireketels aanwezige omstandigheden, behoorlijk kunnen verbrand worden.

Bij langzame verbranding kan men zeer wel eene kleinere hoeveelheid kolen per M². roosteroppervlak verbranden. Wilson stelt die in zijn bekend werk over stoomketels (5) voor in- en uitwendig gestookte fabriekketels op 50 tot 90 KG. per M².

Bede haalt in zijn werk *VEconomie du combustible* proeven aan van Cavé, waaruit mede blijkt, dat de hoeveelheid kolen, die men per eenheid roosteroppervlak kan verbranden, binnen vrij ruime grenzen kan verschillen.

Reeds Pécelet heeft in zijn *Trailè de la chaleur* op die omstandigheid gewezen, ofschoon de door hem opgegeven grenzen der hoeveelheden te verbranden kolen, namelijk van 30 tot 200 KG. per M², stellig zeer overdreven zijn.

Die grenzen zijn bezwaarlijk juist te bepalen, daar o. a. zeer veel afhangt van den stoker; het verschil in kolenverbruik bij een bekwamen en nauwgezetten stoker en een slordigen, onverschilligen kan zeer belangrijk wezen.

Uit deze verschillende opgaven blijkt overtuigend, dat liet roosteroppervlak geen maatstaf is voor het kolenverbruik, zoodat, bij liet bepalen van de afmetingen van een ketel voor een gegeven te verdampen hoeveelheid water, de waarde van *a*, dat is de per eenheid roosteroppervlak en per uur te verbranden hoeveelheid

(*) Mr. Lvington E. Fletcher. «On the Lancashire boiler, its construction, equipment and setting». (Zie *Engineering* 1876, I, pag. 370 en 397.

(f) Mr. M. Longridge, M. A. M. Inst. G. E. «The evaporation of Lancashire boilers». (Zie *Engineering* 1890 I. p. 461 en 494.)

(§) *A Treatise on steamboilers*, by Robert "Wilson, A. I. G. E. London 1877.

kolen, even als *b*, namelijk de verhouding van verwarmings- tot roosteroppervlak, moet buiten rekeningblijven.

De opgave der verhouding van rooster- tot verwarmingsoppervlak, die men veeltijds met de afmetingen van een stoomketel vindt medegedeeld, heeft diensvolgens slechts betrekkelijke waarde, hoezeer in ieder geval nog meer, dan de geheel onbepaalde aanduiding der grootte van een ketel in paardekrachten. Wanneer men toch in het oog houdt, dat naarmate van het stelsel der machine waarin de stoom wordt verbruikt, de per paardekracht benodigde hoeveelheid voedingswater van 1 tot 4 en zelfs meer verschilt, dan blijkt duidelijk, dat zulk eene aanduiding geen de minste waarde heeft.

Bij het ontwerpen van een stoomketel dient men zijne afmetingen zoodanig te bepalen, dat bij een minimum brandstofverbruik, het verwarmingsoppervlak zoo klein mogelijk zij; is het laatste bepaald, dan kan men, in verband met de bestaande omstandigheden, de grootte van den rooster vaststellen.

In ketels met inwendigen vuurhaard, waar men door de middellijn der binnenkanalen aan de breedte der roosters is gebonden, moet hunne lengte tot zekere grens verband houden met de wijdte dier kanalen, en dient dus het roosteroppervlak in zekere mate zich te regelen naar de afmetingen van den ketel, zoodat men bij groote en kleine ketels niet dezelfde verhouding van verwarmings- tot roosteroppervlak kan volgen. Doordien de per eenheid van roosteroppervlak te verbranden hoeveelheid kolen vrij ver kan uiteenloopen, zonder aan de voorwaarden eener goede verbranding te kort te doen, kan men dus de afmetingen van den rooster zonder bezwaar met die van den ketel in verband brengen.

Om eene vergelijking te vinden voor de gunstigste onderlinge verhouding van verwarmingsoppervlak, verdamping en kolenverbruik, kan men de boven aangehaalde schrijven in den vorm:

$$\frac{c}{b} = \frac{P}{d \sim T'}$$

en noemt men $\frac{P}{y}$ dat is de verhouding der verbruikte hoeveelheid kolen tot het verwarmingsoppervlak *t*, dan vindt men de genoemde onderlinge verhouding uit:

i

Uit deze vergelijking — waarin *a* en *b* niet voorkomen — blijkt, dat indien het mogelijk is uit eene reeks proeven eene formule te vinden voor de onderlinge verhouding van *c* en *t*, deze vergelijking daaraan zoude moeten ten grondslag liggen.

In bovengenoemde Instituutsvergadering werd door den heer Elink Sterk mededeeling gedaan van eene formule, door hem de grondwet genoemd der verdampingsverschijnselen in stoomketels, luidende:

$$c = y \cdot 1/7^{**},$$

waarin *c* en *t* de bovenvermelde beteekenis hebben en *y* een numerieken coëfficiënt voorstelt, die naar gelang van de soort van stoomketel en van het meerder of minder warmtegevend vermoyen der brandstof, daarbij werd opgegeven af te wisselen tusschen 10 en 12.

Uit een aantal waarnemingen, betreffende het verdampingsvermogen van verschillende soorten van ketels, is door den heer Iluet aangetoond, dat in zeer vele gevallen de resultaten van die formule niet overeenstemmen met die van de proeven

In liet midden latende of het resultaat, waartoe dat onderzoek heeft geleid, al of niet juist is, mag men echter de vraag stellen, of de proeven, waarvan de uitkomsten tot dat onderzoek gediend hebben, genoegzaam vertrouwen verdienen, om daaraan de meerdere of mindere juistheid dier formule te inogen toetsen.

liet nemen van proeven, om het verdampingsvermogen van stoomketels te bepalen, is — althans wanneer zij vertrouwen zullen verdienen — een vrij omslachtige, en in ieder geval niet alledaagsche arbeid.

Zulk een proef moet minstens gedurende een zestal — beter tien a twaalf— achtereenvolgende uren worden voortgezet en vereischt gedurende dien tijd onafgebroken zorg bij het wegen van de kolen, liet meten van het verbruikte voedingwater, het opteekenen van de stoomspanning en de temperatuur van liet voedingwater eti de verbrandingsprodukten, van welke laatste tevens de analyse dient gemaakt te worden. Eindelijk moet, wanneer zulk eene proef waarde zal hebben, het warmtegevend vermogen der kolen worden bepaald.

Om de hoeveelheid verbruikt voedingwater nauwkeurig te bepalen, dient men dat werkelijk te meten; het bepalen daarvan door middel van het lellen der slagen van de voedingpomp geeft geen genoegzainen waarborg voor de bij dergelijke waarnemingen vereischte nauwkeurigheid, vooral bij cenigszins snelloopende machines. Alleen door het voedingwater te meten, b.v. in bakken, waarvan de inhoud nauwkeurig bekend is, kan men de zekerheid erlangen, dat de verkregen resultaten juist zijn. liet aanbrengen van dergelijke bakken met de noodige pijpverbindingen is echter niet altijd gemakkelijk en veroorzaakt in ieder geval kosten.

Bij de later aan te halen beproeving der machine en ketels van het stoomschip //Ville de Douvres" heelt

men voor het meten van het voedingwater gebezigd Kennedy's watermeters, uitsluitend voor die beproeving vervaardigd. Bij verificatie van die meters vóór en na de proef is gebleken, dat de daarmee verkregen uitkomsten volkomen betrouwbaar waren. Soms wordt tot het bepalen van de hoeveelheid verbruikt voedingwater in plaats van meting van weging gebruik gemaakt.

Waarnemingen ten opzichte van het verdampingsvermogen van stoomketels, welke niet aan de boven gestelde voorwaarden voldoen, kunnen slechts als ruwe benaderingen worden beschouwd en aangezien betrouwbare waarnemingen uit den aard der zaak weinig talrijk zijn, mag men de uitkomsten van proeven, waarvan niet bekend is, met welke zorg zij zijn genomen, slechts onder voorbehoud als juist aannemen. Proeven, zelfs die, waaraan de noodige zorg is besteed, doch waarbij het warmtegevend vermogen der gebruikte kolen en de temperatuur van het voedingwater niet is opgeteekend, hebben slechts eene betrekkelijke waarde.

Onder de bekende, met alle noodige zorg genomen proeven zijn — ofschoon niet van den laatsten tijd — niet de minst belangrijke die, welke op voorstel en met medewerking van de //Société industrielle de Mulhouse" in 1874 zijn genomen door de "Société industrielle de constructions mécaniques", welke proeven hoofdzakelijk de onderlinge vergelijking ten doel hadden van ketels met in- en uitwendigen vuurhaard. Daartoe werden vervaardigd drie ketels, namelijk een bouilleur-, een Lancashire- en een Fairbairn-ketel, welke laatste soort, door den bekenden ingenieur W. Fairbairn uitgedacht, echter weinig algemeen in gebruik is gekomen, lijk bestaat uit twee cilindervormige onderketels, door korte buizen aan een daarboven liggenden eveneens cilindervormigen ketel verbonden. De beide onderketels hebben elk een cilindervormig binnenkanaal, waarin de vuurhaard is aangebracht en zijn geheel met water gevuld, terwijl de bovenketel tot omstreeks halver hoogte is gevuld en het overig gedeelte tot stoomruimte dient. De ketel is geheel ingemetseld.

Deze ketels leverden achtereenvolgens elk gedurende drie of zes dagen stoom aan hetzelfde stoomwerktuig, dat een zeer gelijkvorigen arbeid had te verrichten, zoodat zij onder geheel gelijke omstandigheden werden gebruikt. De proeven werden genomen met twee verschillende soorten van kolen, namelijk met 1ste soort Itonchamp- en met Saar-kolen.

Uit deze proeven is gebleken, dat het verschil in rendement der kolen bij ketels met in- en met uitwendigen vuurhaard, die onder dezelfde omstandigheden verkeerden, slechts gering is en het verbruik onder

enkele omstandigheden zelfs even groot kan zijn. Ook bij de hieronder te vermelden proeven van Bryan Donkin Jr. en Kennedy bleken de met een bouilleur-ketel verkregen resultaten niet in belangrijke mate achter te staan bij die van een Lancashire-ketel.

Hoe belangrijk en leerrijk overigens, zijn deze proeven echter niet onder genoegzaam verschillende omstandigheden genomen, om daaruit eene algemeen bruikbare formule voor de onderlinge verhouding der waarden van d , i en c te kunnen vinden.

Sedert Juli 1890 zijn in *Engineering* van tijd tot tijd de uitkomsten medegedeeld eener reeks proeven, op verschillende soorten van ketels genomen door Bryan Donkin Jr. en Kennedy, die, wat betreft de daaraan bestede zorg en volledigheid, weinig te wenschen overlaten.

Deze proeven zijn genomen op de navolgende soorten van ketels:

- vertikale ketel met pijpen (ingemetseld), één proef;
- Lancashire-ketel met zwakken kunstmatigen luchtaanvoer onder den rooster, twee proeven;
- horizontale vlampijpketel, twee proeven;
- waterpijpketel van de ftayer & Co. met economiser, twee proeven;
- Cornwall-ketel (een groep van drie stuks), één proef;
- Lancashire-ketel met economiser, twee proeven;
- locomobiel-ketel, één proef;
- bouilleur-ketel met economiser, één proef.

Ook deze proeven, hoe belangrijk overigens — vooral omdat voor alle dezelfde soort van kolen is gebruikt — zijn te weinig in aantal, om daaruit de verhouding tusschen de bovenvermelde grootheden te kunnen bepalen. Wel zijn daarbij vier proeven op twee Lancashire-ketels, maar daarvan had de een kunstmatigen lucht-aanvoer onder den rooster, terwijl de andere was voorzien van een economiser, waardoor het voedingwater op eene temperatuur van 100° C. in den ketel vloeide. Wegens deze omstandigheden zijn beide ketels bezwaarlijk onderling te vergelijken.

Door M. Longridge werd in *Engineering* 1890 II, blz. 53 en 738, in ededeeling gedaan van proeven, door hem genomen op een Babcock & Wilcox waterpijpketel met economiser, waarbij mede aan alle, voor de betrouwbaarheid van de uitkomsten te stellen, eischen is voldaan. Bij vergelijking van de uitkomsten in den ketel en met den bovengeïndelden van de Naeyer & Co. en rekening houdende met het verschillend warmtegevend vermogen der bij beiden gebruikte kolen, ontwaart men, dat die zoozeer uiteenloopen, dat het bezwaarlijk is, daaruit algemeene gevolgtrekkingen te maken.

Daartoe zoude men over een veel grooter aantal dergelijke proeven dienen te beschikken.

Belangrijk is de reeks proeven op scheepsketels, in de jaren 1880—1890 gedaan door eene uit de leden van //the Institution of mechanical engineersv benoemde commissie, onder den naam van ^Research committee on marine engine trials// met prof. Kennedy als voorzitter. Deze commissie had in opdracht, zoo volledig mogelijke waarnemingen te doen, betreffende het vermogen, het water- en het kolenverbruik van bootmachines en ketels op schepen bij gewone reizen en alzoo niet op proeftochten; eene omstandigheid, die ze des te belangrijker maakt.

liet zal wel geen betoog behoeven, dat het aantal stoomschepen, voldoende aan de voorwaarden oin het welslagen van dergelijke proeven mogelijk te maken, vrij beperkt is. Eerstens moet de soort van machine en ketels aan het doel beantwoorden, moet de reis, waarop de beproeving plaats heeft van niet te langen duur zijn, moeten de reeders hunne toestemming geven tot het nemen der proef en het aanbrengen der daartoe noodijje inrichtingen en moet eindelijk het scheepspersoneel tot het welslagen willen medewerken. Daardoor kon genoemde commissie slechts met vrij groote tusschenruimten de verlangde proefnemingen doen en wel op vijf schroefschepen, namelijk de //Meteor//, //Fusi-Yamaw, «Colchesier», «Tartar// en //Yonuv, zoodmede op het raderstoomschip //Ville de Douvres//, alle deels uiet compound- en deels triple-compound-machines. liij deze proeven, waarvan de langste 17 en de kortste 9 uren duurde, zijn alle maatregelen genomen, die noodig zijn om ze zoo volledig en hare uitkomsten zoo betrouwbaar mogelijk te maken.

Om eene formule te zoeken voor de onderlinge verhouding der waarden van $(, i$ en c zoude zulk eene reeks kunnen dienen. Zal die eenige waarde hebben, dan moet echter rekening worden gehouden met het warmtegevend vermogen van de kolen en de temperatuur van het voedingwater, en het is de vraag of het mogelijk is, haar onder genoemde voorwaarden een eenvoudigen vorm te geven.

Hoe groot die invloed is, kan blijken uit de berekening der waarde van d voor kolen met een verschillend warmtegevend vermogen volgens de gegevens door Longridge medegedeeld in zijn boven aangehaalde verhandeling //the evaporation of Lancashire boilers//.

Door zijne betrekking — hij is namelijk, zooals is medegedeeld, hoofdingenieur bij een van de grootste maatschappijen voor verzekering van stoomketels — in de gelegenheid zijnde een groot getal waarnemingen op

stoomketels te verzamelen, heeft hij met behulp van de resultaten daarvan, in bovengenoemde verhandeling den weg aangewezen ter berekening van de onderlinge verhouding van het rendement der kolen en de grootte der verdamping. Ofschoon zijne wijze van berekening op ketels in het algemeen toepasselijk is, betreffen de door hem medegedeelde getallenwaarden echter in liet bijzonder Lancashire-ketels, op welke soort van ketels hij het meest in de gelegenheid was waarnemingen te doen.

Hij berekent de waarde $S = -V$, dat is het aantal M^J . verwarmingsoppervlak per KG. kolen, dat per uur verbrand wordt, uit de volgende uitdrukking:

$$S = 0.471 \quad j \log (T_0 - t) - \log j (T - 0) \quad (1)$$

waarin wordt voorgesteld door:

t het produkt van het gewicht (per gewichtseenheid der kolen) van de gassen in de rookgangen, met hunne specifieke warmte;

m het aantal warmte-eenheden, dat per vierkante eenheid verwarmingsoppervlak en per graad temperatuur-verschil, door den ketelwand aan het water in den ketel wordt medegedeeld;

T_0 temperatuur van de gassen in den vuurhaard;

T temperatuur van de gassen bij het verlaten van den ketelwand;

t temperatuur van den stoom, alle in centigraden.

Nu is, volgens de onderzoekingen van Longridge, voor Lancashire-ketels in het algemeen gemiddeld $t = 4.5$, doch beter is het volyens hem daarvoor bij het bepalen van de afmetingen voor een nieuw te maken ketel te stellen 4.7.

De waarde van m is niet constant, maar met S veranderlijk. Longridge vond uit tal van waarnemingen, dat men die onderlinge verhouding van m en S kan uitdrukken door:

$$m = \frac{m_0}{VS}$$

waarin voor meters en kilogrammen m_0 de navolgende waarde heeft:

voor geheel schoone ketelwanden . . . $m_0 = z 4.37$
 // gemiddeld schoone ketelwanden . . . $m_0 = 4.04$
 // sterk aangeslagen ketelwanden. . . $\gg H_0 = 3.70$

Alzoo wordt, met $iu = 4.7$, de vergelijking (1):

$$S_2 = ? \wedge i | \log (T_0 - t) - \log (T - t) | \dots (2) 0$$

Om hieruit liet voor een gegeven rendement der kolen benodigd verwarmingsoppervak per KG. kolen te berekenen, moeten T_0 en T bekend zijn. De temperatuur T_0 der gassen in den vuurhaard hangt af van het warmtegevend vermogen C der kolen en van de temperatuur der buitenlucht t_0 . Daarbij dient men te rekenen op onvermijdelijke verliezen; noemt men die 11 , dan wordt de temperatuur der gassen in den vuurhaard uitgedrukt door:

$$T_0 = \frac{G - K}{t_0} h t_0$$

Volgens Longridge kan men de verliezen U stellen op 250 tot 300 cal., alzoo gemiddeld op 420 cal.; bij de kleinste waarde van G is R het grootst en neemt af naarmate G grooter wordt.

De waarde van T wordt gevonden uit de onderstaande uitdrukking:

$$c = \frac{r (T_0 - T) + U}{T - t} \dots (3)$$

waaruit volgt:

$$T = \frac{r (T_0 - t) + U}{c}$$

waarin voorstelt:

- d de per KG. kolen verdampte hoeveelheid water (rendement der kolen);
- r het verlies door uitstraling en luchtlekken in de vuurgangen;
- U het aantal cal. noodig ter verdamping tot stoom van 1 graden G. van 1 K(J. voedingwater, hebbende een temperatuur van t_v graden G.

$$U = 0.005 + 0.305 t - t_v$$

(*) De formule van Longridge voor S in sq. ft. per {g is:

$$S = 2.3 \log. (T_0 - t) - \log. (T - t) |.$$

Nu is sq. ft. per $t_0 = 4.8820 M$ per KG. en aangezien $\log. (T_0 - t) - \log. (T - t)$ dezelfde waarde heeft, hetzij de temperaturen T_0 , T en t zijn uitgedrukt in graden Fahrenheit of Celsius, wordt voos S in M^2 . per KG. als in (1)

$$S = 0.471 \sim | \log. (T_0 - t) - \log. (T - t) |.$$

Daar $\frac{TO_0}{S}$, wordt m_0 voor S in sq. ft. per {g $\frac{TO_0}{S} \sqrt{4.8826}$ voor S in M per KG., en aangezien Longridge, naar mate van den toestand der ketelwanden, slegt $M_0Z = G5, 0$ cn 5.5, wordt voor S in M^2 . per KG. $\frac{TO_0}{S} = 4.37, 4.04$ cn 3.7.

De waarde van S in M^2 . per KG., wordt voor $ic = 4.7$ als in (2)

$$S^a = \frac{2.214}{c} \{ \log. (T_0 - t) - \log. (T - t) \}.$$

Longridge vindt in het door hem berekend voorbeeld, $S = 2.87$ sq. ft. per t_0 kolen, dat, nauwkeurig berekend, wordt 2.802. Met dezelfde gegevens in metrieke maten en gewichten en de temperaturen in graden C. vindt men uit (2) en (3) $S = 0.585 M^2$. per KG. Daar $\frac{2.802}{c} \sim 0.580$, blijkt de herleiding juist te zijn.

Derhalve is dU het aantal warmte-eenheden, dat per KG. kolen door den ketehvand aan het water wordt toegevoerd.

liet verlies r bedraagt voor op zich zelf staande ketels van 55G tot 380 cal.; bij in groepen vereenigde van 380 tot 220.

In het eerste geval kan men dat volgens Longridge gemiddeld stellen op 390, in het tweede op 240 cal. Volgens de proeven van Bryan Donkin en Kennedy schijnen deze gemiddelden echter te laag gesteld en zoude men daarvoor dienen te nemen 500 en 300.

Is S berekend, dan is ook c — di bepaald, waaruit men voor cene gegeven hoeveelheid per uur te verdampen water het benodigd verwarmingsoppervlak V vindt uit:

$$V = \frac{3}{c}$$

Voor een ketel, waarvan het verwarmingsoppervlak bekend is, kan men, voor verschillende waarden van $t = -i$, T uit (2) bepalen, namelijk:

$$\log (T - t) = \log (T_0 - t) - \frac{Mc}{2.214} 82$$

en daarmede het rendement der kolen d uit (3). Op die wijze kan men voor verschillende waarden van d en t de waarde van c en alzoo de hoeveelheid door den ketel te verdampen water berekenen.

Hoezeer ook de bovenstaande wijze van berekening van het benodigd verwarmingsoppervlak steunt op uit waarnemingen afgeleide gegevens, dient men daarbij echter in het oog te houden, dat die gemiddelden zelfs in eenzelfden ketel naar gelang van de omstandigheden niet onbelangrijk kunnen verschillen. Niet alleen het vochtgehalte van de kolen heeft een vrij belangrijken invloed op haar rendement, maar bij kolen uit eenzelfde mijn is dikwijls het verschil in het warmtegevend vermogen tamelijk groot. Longridge deelt mede verschillen tot 7 en 8 ten honderd te hebben gevonden.

Eindelijk is de invloed der meerdere of mindere bekwaamheid van den stoker op het rendement der kolen niet zonder bteekenis.

Men moet derhalve liet op de boven omschreven wijze berekend verwarmingsoppervlak als het ten naastenbij meest gunstige beschouwen voor een gegeven rendement der kolen, en de afmetingen van den ketel zoodanig vaststellen, dat die nagenoeg het berekend oppervlak verkrijgt, waarbij het beter is die eenigszins grooter dan kleiner te maken.

Hoezeer dus ook de onderlinge verhouding der waarden van $(l, i$ en c voor een gegeven ketel niet volstrekt

juist is te berekenen, kan men echter de bovenstaande wijze van berekening zeer goed toepassen om bij een gegeven hoeveelheid Q te verdampen water de waarden i en c te bepalen en gevolgelijk het benodigd verwarmingsoppervlak voor verschillende waarden van d , in de *onderstelling*, dat de veranderlijke factoren in elk geval even groot zijn.

Zij daartoe aangenomen, dat per uur moet verdampt worden 1200 KG. water tot stoom van 160° C. (overeenkomend met nagenoeg 5.4 KG. per cm^2 overdruk), terwijl het voedingwater heeft 45° C. temperatuur.

Stellende het warmtegevend vermogen van de kolen G op 7500 cal. (welke waarde overeenkomt met kolen van gemiddeld goede hoedanigheid), liet verlies in den vuurhaard $h = 400$ en de temperatuur der buitenlucht op 15° C., dan vindt men voor de temperatuur T_0 der vuurhaardgassen:

$$T_{FL} = \frac{7500 - 400}{4.7} - h = 1525^{\circ}.$$

Voor $t = 100^{\circ}$ en $i_p = 45^{\circ}$ wordt $\ddot{u} = 0.10.3$, waarmede men voor verschillende waarden van d uit (3) de temperatuur T en daarmee uit (2) S en diensvolgens $i \cdot c = 4$ kan bepalen, waardoor dan c en dus ook het benodigd verwarmingsoppervlak kan worden gevonden.

In de onderstaande berekening is aangenomen, dat de ketelwanden niet meer dan gewonen aanslag hebben, zoodat voor de waarde van $\frac{2.124}{u \cdot o}$ is gesteld 0.55.

De uitkomsten dier berekening zijn als volgt:

	$T =$		$c =$	Verwar- mings- oppervlak.	I Kolen per uur.
				$\text{M}^2.$	$\text{KG}.$
8	380°	3.025	24.2	49.59	150
8.5	315°	2.235	18.997	03.18	141 18
9	250°	1.778	16.002	75	133.33
9.1	237°	1.051	15 020	79.89	131.81
9.2	$2^{\circ}24'$	1.519	13.973	85.87	130.43
9.5	185°	1.003	10.045	118.9	120.32

Dit deze berekening blijkt — hetgeen trouwens wel bekend is — dat een ruime ketel voordelig is ten opzichte van het brandstofverbruik. Met eene verdamping van 10 KG. water per M^2 . verwarmingsoppervlak bedraagt die voor een ketel met 75 JM^2 . verwarmingsoppervlak 1200 KG. met 9 KG. rendement van de kolen. Wanneer men dienzelfden ketel 24 KG. per M^2 . liet verdampen, dan zoude de totale verdamping bedragen 1800 KG., doch met slechts 8 KG. rendement

van de kolen. In plaats van 200 KG. kolen per uur, zooals bij eene verdamping van 10 KG. per M^2 ., zoude hij dan echter 225 KG. kolen verbruiken en derhalve bij 12 werkdagen daags en 300 dagen jaarlijks 90 ton kolen meer.

De geschiedenis van den ketel in menige fabriek zoude de uitkomst dezer berekening kunnen bevestigen. Is hij aanvankelijk aangelegd voor een matige stoomproductie, dan wordt bij uitbreiding van de zaken van zulk een ketel van lieverlede meer en meer gevergd, zoodat, terwijl in den beginne zijn brandstofverbruik matig was, hij ten laatste brandstof verslindt. Wanneer niet met de vermeerdering van de stoomproductie de vuurhaard wordt vergroot, dan wordt dat brandstofverbruik bovendien nog vermeerderd. Was bijvoorbeeld bij een rendement van de kolen van 9 KG. het roosteroppervlak bepaald om 75 KG. per JM^2 . per uur te verbranden, dan zoude daarop bij eene 50 ten honderd grooter stoomproductie en 8 KG. rendement van de kolen, bij gelijk roosteroppervlak, 120 KG. per M^2 . per uur moeten verbrand worden, eene hoeveelheid, die bij dergelijke ketels voor eene gunstige wijze van verbranding te groot is.

Verdient het alzoo, voor het geval, dat vermeerdering der stoomproductie is te wachten, aanbeveling, de ketelruimte groot te maken, ook daar waar — zooals doorgaans bij stoomgemalen het geval is — het stoomverbruik genoegzaam onveranderlijk is, mag, met het oog op een zuinig brandstofverbruik, een ruim verwarmingsoppervlak wenschelijk geacht worden.

De vermeerdering van het verwarmingsoppervlak heeft echter grenzen, daar toch niet alleen met de kosten der brandstof moet worden rekening gehouden; maar evenzeer met de rente der aanlegkosten van den ketel en, daar deze gaandeweg verslijt, tevens met de amortisatie van dat kapitaal.

Stelt men voor een Lancashire*ketel de kosten van aankoop en inmetzing op f 110 per M^2 . en neemt men aan, dat die na 19 a 20 jaren moet vernieuwd worden, waarvoor men kan rekenen dat jaarlijks 3 ten honderd van het aanlegkapitaal noodig is, dan kost met 5 ten honderd jaarlijksche rente en 300 werkdagen per jaar zulk een ketel per dag f 0.02933 per M^2 . verwarmingsoppervlak.

Voor 12 werkuren daags en een kolenprijs van f 9 per ton bedragen de dagelijkse kosten der kolen 0.108 P, wanneer P wordt genoemd het kolenverbruik in KG. per uur.

Hiermede vindt men voor den boven berekenden ketel, verdampende 1200 KG. water per uur tot stoom van 100° , van voedingwater met eene temperatuur van 45° , bij verschillend rendement van de kolen, de kosten per dag als volgt:

d_{-}	8	8.5	9	9.1	9.2	9.5
Dagelijksche f van de kolen kosten | van den ketel	f 10.200 » 1.454	f 15.247 p 1.853	f 14.400 . 2.199	f 14.230 » 2.343	f 11.087 » 2.519	f 13.042 n 3.488
Totaal . . .	f 17.054	f 17.100	f 10.599	f 16.579	f 10.600	f 17.130

Uit deze berekening blijkt, dat de ketel met 79.89 stel 80 M¹. verwarmingsoppervlak, per KG. kolen 9.1 KG. water verdampende, de voordeeligste is, doeli dat het verschil met dien, hebbende 75 M⁵. verwarmingsoppervlak met een rendement der kolen van 9 KG., zoo onbeteekenend is, dat men beide veilig onderling gelijk mag stellen. Laatstgemelde ketel verdampt 10 KG. I water per M². verwarmingsoppervlak, welke waarde ' van c dus blijkt de voordeeligste te zijn bij 7500 calorïën I verwarmend vermogen der kolen en 45° temperatuur van het voedingwater.

Om den invloed na te gaan van de meerdere of mindere deugzaamheid van de kolen en van de temperatuur van het voedingwater op het verdampingsvermogen ' van den ketel, is voor verschillende waarden van G en t_v , evenals boven is geschied voor $C = 7500$ en $t_v z = 45°$, het

betioodigd verwarmingsoppervlak bij verschillend rendement d berekend vooreen ketel, verdampende 1200 KG. per uur tot stoom van 1G0°, van voeding water hebbende 45° en 10° temperatuur. Evenzeer is berekend bij welke waarde van d de dagelijksche kosten het kleinst zijn.

Daarbij is aangenomen voor het warmtegevend vermogen der kolen $C = 8500, 8000, 7500$ en 7000 calorïën, I de overeenkomstige verliezen in den vuurhaard $U = 300, 350, 400$ en 500 calorïën en de prijs van de kolen in verhouding tot hun warmtegevend vermogen gesteld op $f10.20, f 9.00, f 9.00$ en $f 8.40$ per ton.

Kortheidshalve zijn in onderstaande tabel alleen bijeen gesteld de verschillende waarden, overeenkomende met de geringste dagelijksche onkosten en de daaraan het naastbij komende.

C caloriën.	t_v	\bar{t}	K	t_v	C	Verwannings- oppervlak.	Dagelijksche onkosten.		
							Kolen.	Ketel.	Totaal.
8500	45°	10.8	251°	1.057	17.893	67.00 M ²	f 13.01»	f 1.907	f 15.507
		10.9	238°	1.545	10.841	71.25 P	P 13.475	P 2.09	P 15.505
		11	225°	1.429	15.718	70.35 li	» 13.353	P 2.239	> 15.592
	10°	10.2	254°	1.082	17.157	69.94 »	p 14.40	p 2.052	P 10.452
		10.3	240°	1.502	16.093	74.50 p	p 14.26	P 2.187	ti 10.447
		10.4	220°	1.438	14.957	80.23 P	P 14.124	U 2.353	n 10.477
8000	45°	9.9	251°	1.717	17	70.59 «	p 13.963	P 2.070	P 16.033
		10	238°	1.598	15.982	75.08 p	P 13.824	p 2.203	P 10.027
		10.1	225°	1.477	14.915	80.45 p	» 13.687	» 2.300	» 10.047
	10°	9.3	200°	1.797	10.718	71.77 P	» 14.855	P 2.105	P 16.960
		9.4	240°	1.651	15.710	70.30 P	» 44.697	p 2.240	» 10.937
		9.5	232°	1.542	14.051	81.90 P	P 14.542	P 2.402	» 10.944
7500	45°	9.1	250°	1.778	16.002	75 p	P 14.40	« 2.199	P 10.599
		9.2	237°	1.051	15.020	79.89 n	lv 14.242	p 2 343	» 10.585
		9.2	224°	4.519	13.973	85.87 p	» 14.081	P 2.519	P 10.000
	10°	8.4	265°	1.922	10.140	74.33 p	p 15.428	P 2.180	» 17.008
		8.5	252°	1.794	15.277	78.55 p	» 15.247	P 2.304	o 17.551
		8.6	337	1.037	14.07	85.24 d	H 15.07	P 2.500	N 17.570
7000	45°	8.1	240°	1.747	14.151	84.79 p	P 14.930	P 2.487	p 17.423
		8.2	227°	1.619	13.277	90.38 »	P 14.751	. 2.051	p 17.402
		8.3	214°	1.472	12.22	98.20 p	P 14.563	p 2.880	P 17.443
	10°	7.0	248°	1.845	14.026	85.55 p	P 15.919	P 2.509	P 18.428
		7.7	235°	1.705	13.13	91.40 p	P 15.709	P 2.081	» 18.390
		7.8	220°	1.541	12.017	99.85 p	P 15.508	P 2.928	ft 18.437

Deze berekening doet zien, dat zoowel bij meer- als | minderwaardige kolen en bij verschillende temperatuur I van bet voedingwater, de voordeligste verdamping bij I Lancashire-ketels is omstreeks 16 KG. per M². verwarmingsoppervlak.

Om 1200 KG. water per uur te verdampen, zoude derhalve znlk een ketel 75 Al², verwarmingsoppervlak moeten hebben.

Bij minder deugdzame kolen zoude men de waarde

van *c* eenigszins kleiner kunnen stellen en dus het | verwarmingsoppervlak van den ketel grooter, alhoewel I het daardoor te verkrijgen geldelijk voordeel slechts gering is. Dit blijkt uit de navolgende berekening van de dagelijksche kosten van een ketel, verdampende omstreeks 16 KG. water per M². verwarmingsoppervlak, met kolen, hebbende eene waarde *C* = 7000 calorien en voedingwater met eene temperatuur van 45° en 10°.

<i>u</i>	<i>d</i>	T	<i>t</i>	<i>c</i>	Verwarmings- oppervhik.	Dagelijksche onkosten.		
						Kolen.	Ketel.	Totaal.
45°	7.9	266»	2.034	10.011	74.01 M»	<i>f</i> 45.311	<i>f</i> 2.190	<i>f</i> 11.501
10°	7.4	270°	2.138	15.823	75.84 »»	» 10.346	» 2 225	» 18.511

Bij 45° temperatuur van het voedingwater is het j verschil in dagelijksche kosten ten gunste van den | grooeren ketel 10 en bij 10° temperatuur van het voedingwater 18 cents, in beide gevallen dus gering.

Geheel of nagenoeg dezelfde resultaten vindt inen zoowel bij 10 ten honderd hooger en lageren kolen-
prijs, zoomede bij amortisatie van 4 in plaats van 3 ten honderd.

Men mag dus voor Lancashire-ketels in het algemeen het verwarmingsoppervlak berekenen voor eene waarde *c* = 16 (hoogstens 15.5) als het voordeligste, zoowel met betrekking tot de kosten van de kolen als de eigen kosten van den ketel. Het rendement der kolen *d* hangt af van de waarde *C* der kolen en de temperatuur van het voedingwater.

Meermalen vindt men voor het verdampingsvermogen van een Lancashire-ketel opgegeven 20 KG. per M². verwarmingsoppervlak en die opgave is juist, wanneer men die beschouwt als een maximum voor een ketel met gunstig rendement. Hoezeer de totale dagelijksche onkosten van zulk een ketel gemiddeld slechts omstreeks 3 ten honderd hooger zijn dan met 16 KG. verdamping, is het echter, wanneer de benodigde ruimte aanwezig is en de eenigszins hoogere aanlegkosten geen bezwaar zijn, wenschelijk den grooeren ketel te plaatsen, deels wegens de gemakkelijke bediening en deels om, bij mogelijke behoefte aan meerdere stoomproductie, niet in te ongunstigen toestand te geraken.

Zoolang bij zulk een ketel de stoomproductie niet meer dan 20 tl 25 ten honderd de aanvankelijke over-
treft, worden de kosten der brandstof evenredig weinig hooger; vermeerderd die echter met 50 ten honderd,

dan stijgen die kosten in veel grooter verhouding. Oin daartegen gewapend te zijn, zoude men den ketel zoo groot moeten maken, dat zijn hooge prijs de kosten aanvankelijk te zeer zoude bezwaren.

Er bestaat echter een middel om het verdampings-
vermogen van een stoomketel te vermeerderen, zonder het rendement der kolen te verminderen en wel door het plaatsen van een *economiser*. Zulk een *economiser* heeft ten doel, door middel van de vuurhaardgassen het voedingwater op zijn weg naar den ketel te verhitten; door de hooge temperatuur, waarop het water daardoor in den ketel komt, wordt bij gelijkblijvende stoom-
productie het rendement van de kolen verhoogd ofwel bij gelijkblijvend rendement van de kolen eene grootere hoeveelheid water verdampt.

Hij de bovengenoemde proeven van Rryan Donkin en Kennedy op een Lancashire-ketel, werd het voeding-
water van omstreeks 30° C., door den *economiser* tot omstreeks 100° G. verhit, den ketel toegevoerd.

Volgens bovenstaande berekening is voor een ketel gestookt met kolen, waarvoor *C* := 7500 en *l_v* — 45° bij een rendement van de kolen *d r* = 9, de verdamping per M². verwarmingsoppervhik *c* = 16 KG. Blijven deoverige ge-
gevens dezelfde, doch met *f_v* = 100°, dan vindt men met *c* = 16, *d* = ruim 10 of met *d* = 9, *c* = 24.99 stel 25. Die ketel zoude dus, zonder vermindering van het rendement van de kolen ruim 50 ten honderd meer water kunnen verdampen, doch daartoe zoude een *economiser* riodig zijn, met een oppervlak gelijk aan minstens de helft van het verwarmingsoppervlak van den ketel.

Onder dergelijke omstandigheden, waar het er namelijk op aankomt, het verdampingsvermogen van een ketel

te vergrooten, zonder vermindering van liet kolenrendement, kan een economiser goede diensten bewijzen. Bij den aanleg van een ketel echter het rendement van de kolen te verhoogen door het aanbrengen van een economiser, is niet raadzaam; immers men kan dat doel evenzeer bereiken door vergrooting van het oppervlak van den ketel, waarvan de meerdere kosten waarschijnlijk weinig zullen verschillen met die van den aanleg van een economiser, welke vermoedelijk weinig minder ruimte inneemt dan voor de vergrooting van den ketel wordt gevorderd, terwijl aan het gebruik daarvan eigenaardige niet ligt te tellen bezwaren zijn verbonden. Hiertoe moet onder anderen worden gerekend de omstandigheid, dat een economiser bij eene temperatuur van het voedingwater, lager dan 30° & 40° C., spoedig onbruikbaar wordt, terwijl die, wanneer daarop niet voortdurend toezicht wordt uitgeoefend, een bron van gevaar kan worden, liet vocht namelijk der brandstof, dat in dampvorm met de vuurhaardgassen naar den schoorsteen trekt, condenseert bij lage temperatuur van het voedingwater op de pijpen en vormt met het roet een vochtige korst, waaronder de pijpen en de onderkast waarop zij staan, worden verteerd. Zulks bleek de oorzaak te zijn van het springen van een economiser te Blackburn in Engeland, waarbij de stoker werd gedood. (Zie *Engineering* 1892, I, blz. 6(37).)

Ofschoon bovenstaande beschouwingen uitsluitend betrekking hebben op Lancashire-ketels, waarmede men den Galloway- en ook den Cornwall-ketel kan gelijk stellen, is de onderstelling niet te gewaagd, dat, waren voor andere soorten van ketels genoegzame gegevens voorhanden, om daaruit hun voordeeligste rendement te kunnen berekenen, zulk eene berekening waarschijnlijk eveneens tot uitkomst zoude hebben, dat voor elke soort van ketel in het bijzonder, de voordeeligste per eenheid van oppervlak te verdampen hoeveelheid water, eene onder verschillende omstandigheden onveranderlijke grootheid is. Waarschijnlijk is die bij vlampijpketels grooter en bij waterpijpketels kleiner dan die, welke boven is gevonden voor Lancashire-ketels te bedragen omstreeks 16 KG. per M^2 . verwarmingsoppervlak.

Zeer wenschelijk ware het, dat evenals zulks door Longridge is gedaan ten opzichte van de laatstgenoemde soort van ketels, ook voor vlampijp- en waterpijp-ketels de noodige getallenwaarden werden verzameld, om daarmede ook voor die ketels de onderlinge verhouding van l , t en c te kunnen berekenen. De Lancashire- en daarmede gelijkstaande ketels, wier buitenwand met de vuurhaardgassen in aanraking komt, zijn niet aan te

bevelen voor de looge stoomspanningen, die noodig zijn om den stoom op de voordeeligst mogelijke wijze, door tusselienkomst van triple-compound-machines te gebruiken. Deze machines, reeds sedert eenige jaren op stoomschepen in gebruik, beginnen in den laatsten tijd ook meer en meer te land in zwang te komen.

Bij den voor dergelijke machines benodigden hoogen stoomdruk — 10 tot 12 atmosferen — moet een ketel met eenigszins belangrijke middellijn — zelfs al wordt die van staal vervaardigd — eene zoo aanzienlijke wanddikte hebben, dat, wanneer zulk een wand in de vuurhaardgassen in aanraking komt, daarin door het temperatuurverschil aan de buiten- en de binnenzijde, nadeclifje spanningen ontstaan.

De grond voor deze stelling moge blijken uit de navolgende beschouwing.

Week staal, voor het vervaardigen van stoomketels geschikt, mag geen hooyere breukspanning hebben dan 45 KG. per mM^2 , waarvan voor de werkspanning — met liet oog op de inmeteling en mits de uitvoering met groote zorg geschiedt — niet meer dan $\frac{1}{3}$, mag worden in rekening gebracht, zoodat men daarvoor hoogstens kan stellen 8.2 KG. per mM^2 .

Voor op elkander gelegde platen met eene dubbele rij klinknagels, is de verhouding der verzwakte tot onverzwakte plaat $\phi = 0.72$ en diensvolgens wordt voor die wijze van samenstelling de werkspanning 5.9 KG. Van een ketel, hebbende 2.13 M. (7 eng. voet) middellijn — dat is, eene gemiddelde afmeting — met 11 KG. per cM^2 . stoomdruk, zoude dus de plaatdikte moeten worden 19.8 mM., namelijk:

$$2 \times 590$$

Voor in- en uitwendige laschplaten met dubbele nagelrij is $\phi = 0.76$ en moet mitsdien de plaatdikte 18.8 mM. bedragen, terwijl bij even zulke laschplaten met drie rijen klinknagels, waarvoor $(p = 0.82$, die dikte zoude moeten worden 17.4 mM.

Nu wordt vrij algemeen 16 mM. als maximum dikte aangenomen voor platen, die aan vuur en vlam zijn blootgesteld, terwijl blijkens bovenstaande berekening minstens 17 a 19 mM. noodig zijn en wel bij eene wijze van constructie, die kostbaar is niet alleen, maar waarbij het de vraag is of die bij ingemetselde ketels, wegens de groote breedte der laschplaten, geheel onbedenklijk mag geacht worden.

Bij de vlampijpketels, wier romp buiten aanraking blijft met de vuurhaardgassen, bestaat dat bezwaar niet, terwijl de pijpen, waaruit een waterpijpketel is samen-

gesteld, die slechts een kleine middellijn hebben, zelfs bij zeer hooge stoomspanning slechts eene geringe wanddikte behoeven.

Dat eerstgenoemde soort van ketels, zoowel voor zoverre het rendement van de kolen als hun verdampingsvermogen betreft, vrij wel met den Lancashire-ketel op eene lijn kunnen gesteld worden, kan blijken uit de vergelijking der waarnemingen van liet bovengenoemde //Research Committee// met de uitkomsten der berekening van een onder dezelfde omstandigheden verkeerenden Lancashire-ketel.

De //Meteor// verdampte 7.40 KG. water per KG. kolen en 21.92 KG. per M². verwarmingsoppervlak. Ken Lancashire-ketel zoude met dezelfde soort van kolen, gelijke stoomspanning en temperatuur van het voedingwater bij eenzelfde rendement der kolen 25 KG. water per M². verwarmingsoppervlak verdampen of bij 22 KG. rendement van den ketel 7.69 KG. water per KG. kolen.

De ketel van de //Fusi-Yamav verdampte 17 KG. water per M². verwarmingsoppervlak en 7.90 KG. per KG. kolen, terwijl een Lancashire-ketel, onder geheel gelijke omstandigheden, bij gelijk rendement van den ketel 8.67 KG. water per KG. kolen zoude verdampen of bij gelijk rendement van de kolen 18 KG. per M². verwarmingsoppervlak.

De ketels van de //Yonav verdampten slechts 13.31 KG. water per M². verwarmingsoppervlak en 9.15 KG. per KG. kolen. Een Lancashire-ketel zoude met gelijke kolen, dezelfde stoomspanning en temperatuur van het voedingwater, bij gelijk rendement van den ketel 10.44 KG. water per KG. kolen verdampen ofwel bij gelijk rendement van de kolen 25.4 KG. per M². verwarmingsoppervlak.

Daarentegen verdampten de ketels van de //Colchester// per M². verwarmingsoppervlak 36.08 KG. water met 7.49 KG. per KG. kolen.

Onder gelijke omstandigheden zoude een Lancashire-ketel bij hetzelfde rendement van de kolen slechts 25.8 KG. water per M². verwarmingsoppervlak verdampen of bij gelijk rendement van den ketel slechts 6 KG. water per KG. kolen.

Uit een en ander zoude men mogen besluiten, dat, zooals reeds werd opgemerkt, de voordeeligste hoeveelheid per eenheid verwarmingsoppervlak te verdampen water grooter is bij vlampijp- dan bij Lancashire-ketels.

Vergelijkt men op dezelfde wijze het verdampingsvermogen van een waterpijpketel met dat van een Lancashire-ketel, dan blijkt, dat dit bij eerstgemelden aanmerkelijk kleiner is dan bij den laatsten.

De ketel van de Naeyer & Co., beproefd door Nryan

Donkin en Kennedy, verdampte tien eersten dag 21.02 KG. water per M². verwarmingsoppervlak van den ketel (het oppervlak van den economiser buiten rekening gelaten) en 9.47 KG. per KG. kolen; den tweeden dag 20.88 KG. water per M². verwarmingsoppervlak en 9.16 KG. per KG. kolen. De gemiddelde temperatuur van het voedingwater bij het binnentreden van den economiser, bedroeg den eersten dag 9.44° en den tweeden 9.0° C.

Een Lancashire-ketel met dezelfde soort van kolen (waarvan het warmtegevend vermogen 8044 calorien bedroeg) en gelijke temperatuur, zoo van den stoom- als van het voedingwater, zoude bij gelijk rendement van de kolen verdampen in het eerste geval 24.29 en in het tweede 20.6 KG. water per M². verwarmingsoppervlak.

Houdt men echter in het oog, dat de economiser van van den waterpijpketel uit eenzelfde aantal pijpen met gelijke afmetingen bestond als de ketel zelf, zoodat diens verwarmingsoppervlak zoodoende verdubbeld werd, dan blijkt, dat de hoeveelheid water per M². verwarmingsoppervlak gemiddeld slechts 10.4 KG. bedroeg, tegenover gemiddeld 25 KG bij den Lancashire-ketel.

Rij den ketel van Babcock & Wilcox door Longridge beproefd, werd de eerste maal 12.90, de volgende, na verandering van den vuurhaard, 12.97 KG. water per M². verwarmingsoppervlak verdampt en 6.79 en 7.7 KG. per KG. kolen. De temperatuur, waarbij liet voedingwater in den economiser kwam, bedroeg daarbij 8° en 13° C. Het oppervlak van een economiser als verwarmingsoppervlak beschouwende, bedroeg de verdamping gemiddeld 8.37 KG. per M². verwarmingsoppervlak.

Een Lancashire-ketel zoude met dezelfde soort van kolen (wier warmtegevend vermogen slechts 7095 calorien bedroeg) bij eenzelfde rendement van de kolen verdampen 21.7 en 15 KG. water per M². verwarmingsoppervlak.

Hieruit zoude men mogen besluiten, dat voor eenzelfde verdamping een waterpijpketel minstens dubbel zooveel verwarmingsoppervlak behoeft als een Lancashire-ketel, wanneer men namelijk aanneemt, dat het oppervlak van den economiser evenveel verdampingsvermogen heeft als dat van den ketel.

Ofschoon dit onaannemelijk is, komt men echter tot genoegzaam hetzelfde resultaat, wanneer men bij gelijkblijvend rendement van de kolen, dat van den ketel berekent voor eene temperatuur van het voedingwater gelijk aan die, waarop dat in den ketel kwam, namelijk op gemiddeld 96° bij den de Naeyer- en 90° bij den Babcock-ketel.

Neemt men dus aan, dat voor eenzelfde rendement van de kolen een waterpijpketel per M². verwarmings-

oppervlak slechts half zooveel water verdampt als een Lancashire-ketel, dan zoude voor gelijke sloomproductie eerstgenoemde dubbel zoo groot verwarmingsoppervlak behoeven als de laatste. Dit strookt ook vrij wel met hetgeen de fabrikanten van die ketels tot gewoonte schijnen te hebben bij het bepalen van hunne afmetingen voor een gegeven sloomproductie. Ofschoon zij in hunne prospectussen opgeven, dat die ketels per uur 20 KG. water per M². verwarmingsoppervlak verdampen, maken zij die echter bij een gegeven stoomverbruik zoo groot, dat zij slechts 10 a 12 KG. per M². verwarmingsoppervlak behoeven te leveren.

Een waterpijpketel kost daarentegen per eenheid verwarmingsoppervlak de helft van een Lancashire-ketel (beide berekend met hunne inmeteling), zoodat bij gelijke stoomproductie, de prijs van beide ketels kan worden gelijk gesteld.

liet grondvlak van een waterpijpketel bedraagt echter per eenheid verwarmingsoppervlak slechts omstreeks een vierde van dat van een Lancashire-ketel en terwijl eerstgemelde het dubbel verwarmingsoppervlak van laatstgenoemden behoeft, bedraagt zijn grondvlak dus slechts de helft.

Wel neemt een waterpijpketel in de hoogte belangrijk meer ruimte in dan een Lancashire, doch die ruimte heeft doorgaans veel minder waarde dan het grondvlak.

Door de gebrekkige constructie van de eerste waterpijpketels hebben deze bij velen nog een slechten naam. In de laatste jaren zijn ze echter zoo aanmerkelijk verbeterd, dat zij dien thans niet meer in die mate verdienen. Daarvoor pleit de groote uitbreiding, die sedert eenige jaren het gebruik van die ketels onderging en het toenemende aantal fabrikanten, die ze vervaardigen.

Hoe de kosten van zulk een ketel zich verhouden tot die van een Lancashire-ketel is, zonder tal van gegevens, niet te bepalen. Daartoe moet namelijk niet alleen bekend zijn het voordeeligst rendement van de kolen en het overeenkomstig rendement van den ketel, benevens de aankooprij, maar moet men tevens kennen de kosten van onderhoud en den gemiddelden duur van zulk een ketel. Dan alleen, wanneer ten opzichte van die punten een genoegzaam aantal waarnemingen bekend zijn, is men in staat over de economische waarde van dergelijke ketels te oordeelen.

Dat die gelijk zoude zijn aan die van goed geproportioneerde Lancashire-ketels mag betwijfeld worden, daar in het algemeen mag worden aangenomen, dat bij waterpijpketels de verbranding van de kolen onder minder gunstige omstandigheden plaats heeft dan bij eerstgemelden.

Hij de waarnemingen van Ilrvan Donkin en Kennedy stond het rendement der kolen van een waterpijpketel van de Maeyer & Go. en een Lancashire-ketel, beide met economiser ongeveer als 8 tot 9. (*)

Daar echter een Lancashire-ketel geen aanbeveling verdient bij de hooge stoomspanning, noodig om den stoom op de voordeeligst mogelijke wijze te gebruiken, heeft men de keus tusschen een water- en een vlampijpketel en van dezen laatste nog tusschen een scheeps- of een locootiefketel.

Welke van die verschillende soorten de beste is, kan bezwaarlijk in het algemeen worden uitgemaakt. Daartoe zoude in ieder bijzonder geval een nauwgezet onderzoek dienen te beslissen, waarbij niet alleen het rendement van de kolen en den ketel moet in aanmerking komen, maar tevens worden rekening gehouden met de kosten van aanleg en onderhoud, benevens den vermoedelijken duur van den ketel.

Zowel water- als vlampijpketels — wanneer men niet in de gelegenheid is, zooals bij locomotieven geschiedt, ze telkens na weinige dagen gebruik, schoon te wasscheti — moeten met zooveel mogelijk zuiver water gevoed worden, om bij eerstgemelden inwendigen, bij laatstgemelden uitwendigen aanslag van de pijpen te voorkomen. Daar nu de hooge stoomspanning, die het gebruik van deze ketels noodig maakt, doorgaans slechts wordt gebezigd met condenseerende machines, kan men door het aanbrenge van een oppervlak condensor, zonder bezwaar in de behoefte aan zuiver voedingwater voorzien.

Een niet te vermijden bezwaar der waterpijpketels is ongetwijfeld, dat men onophoudelijk de pijpen van asch en roet moet zuiveren.

De vraag kan gesteld worden, of kans bestaat op eene groote verbetering in het rendement van de stoomketels en zoo ja, in welke richting die is te verwachten; >n betere wijze van verbranding der kolen, in betere opname door het water van de warmte der brandstof of wel door eene grootere stoomproductie per eenheid verwarmings- oppervlak.

De pogingen om door middel van eene bijzondere inrichting de brandstof tot gas te doen overgaan en in dien vorm onder den ketel te brengen, hebben weinig gevolg gehad; de inrichtingen, die van tijd tot tijd zijn

(*) In eene vergadering op 9 Juni II, te Duisburg gehouden door de afdeling aan der Nicderon Huh» van den aVerein Deutscher Ingenieure», werd naar aanleiding eener voordracht van den heer O. Knautt eene uitvoerige bespreking gehouden over de voor- en nadoelen van waterpijpketels. Do gevoelens daarover waren zoo verdeeld, dat daaruit geeno afdoende gevolgtrekking is te maken.

voor den dag gekomen, zijn van lieverlede weder verdwenen. Evenzoo is het gegaan met verschillende inrichtingen om door het aanvoeren van verwarmde lucht boven den vuurhaard de verbranding te bevorderen.

Het aanvoeren door mechanische middelen van lucht onder den rooster bevordert eene snelle verbranding, waardoor zoowel per eenheid rooster- als verwarmingsoppervlak eene grootere hoeveelheid water wordt verdamp. Of daarmede ook eene grootere verdamping per KG. kolen gepaard gaat, is niet uitgemaakt; wel zoude men door vergelijking van het aangevoerde voedingwater met de verbruikte hoeveelheid kolen kunnen besluiten tot een verhoogd rendement van de kolen, doch men weet niet welk deel van het water, bij de snelle verdamping, onverdamp met den stoom wordt medegevoerd. Aan de gedwongen trekking zijn verschillende bezwaren verbonden, die dan ook oorzaak zijn, dat die beperkt wordt tot die gevallen, waar het van belang is den noodigen stoom voort te brengen in een ketel met zoo gering mogelijk volumen en diensvolgens gewicht, zooals op schepen en bij locomotieven het geval is.

Dat door verbetering van de watercirculatie het rendement van de kolen in eenige belangrijke mate zoude verhoogd worden, is niet waarschijnlijk; wel mag men aannemen, dat daardoor de stoomvorming wordt vergemakkelijkt, zoodat, bij versnelde circulatie, eenzelfde oppervlak meer stoom zoude voortbrengen.

Bij de meeste ketels is de circulatie gebrekkig, zoowel bij Lancashire- als bij vlampijp-ketels. Ten opzichte van eerslgemelden is de hoegrootheid van dat gebrek gebleken door de proeven van Fletcher, door hem met het doel om daaromtrent zekerheid te verkrijgen, genomen op last van *the Manchester Steam Users Association*, in aansluiting aan zijne belangrijke proeven, waardoor de onjuistheid is aangetoond van het algemeen verspreid denkbeeld, dat een ketel moet springen, wanneer, terwijl het binnenkanaal roodheet is, voedingwater wordt toegelaten.

Bij zijne waarneming op het temperatuurverschil van het water aan de oppervlakte en den bodem van den ketel bleek, dat bij een Lancashire-ketel, gevuld met koud water, met eene temperatuur van 14.4° G., na 1.45 uren stoken, toen zich stoom begon te ontwikkelen en de temperatuur van het water aan de oppervlakte 100° G. bedroeg, die aan den bodem slechts 22.2° G. was en toen na 2.2 uren, bij eene stoomspanning van 5.20 KG. per cm^2 . de afsluiter werd geopend, de temperatuur boven en onder bedroeg 100° en 28.9° .

Na verloop van 3.2 uren bedroeg het temperatuurverschil nog 77.8° .

Bij langzamer stoken, terwijl de ketel in den aanvang eveneens met koud water met gelijke temperatuur als bij de eerste proef was gevuld, waren de verschillen wel is waar minder groot, maar toch nog aanzienlijk. Na 2.2 uren, toen de stoomvorming begon, was de temperatuur boven 100° . en beneden 35.5° ; toen na 3.45 uren de stoomspanning 5.20 KG. per cm^2 . had bereikt en de afsluiter werd geopend, was de temperatuur aan de wateroppervlakte 148.8° en aan den bodem 55.5° . Na 4.2 uren waren die 148.3° en 100° , derhalve nog 48.3° verschil.

Bij een proef, waarbij de ketel met heet water werd gevuld, bedroeg aanvankelijk de temperatuur boven 92.2° , beneden 82.2° ; toen zich na 18 minuten stoom begon te ontwikkelen, was de temperatuur boven 100° , beneden 83.3° ; na 50 minuten was de stoomspanning 5 KG. per cm^2 ., waarna de afsluiter werd geopend, terwijl de temperatuur aan de oppervlakte en den bodem toen bedroeg 159° en 87.2° . Na 1 uur waren die temperaturen 158.3° . en 100° .

Terwijl de inrichting van een Galloway-ketel grond zoude kunnen geven tot het vermoeden, dat in die ketels de watercirculatie levendiger zoude moeten zijn, bleken echter bij de proeven de verschillen tusschen de temperatuur aan de oppervlakte en aan den bodem, weinig of niet kleiner te zijn dan bij Lancashire-ketels, zoodat ook bij deze ketelsoort de watercirculatie hoogst gebrekkig is te achten.

"Van de waterpijpketels wordt beweerd, dat zij eene zeer levendige watercirculatie hebben; enkele fabrikanten van die ketels geven de verzekering, dat het volumen water in hunne ketels per uur zesmalen geheel verplaatst wordt. Hoe zij tot die wetenschap gekomen zijn, wordt echter niet gemeld; daar door hen niet wordt medegedeeld, op welke wijze de proeven zijn genomen, waarbij de beweerde snelheid van circulatie is gevonden, kan bezwaarlijk de juistheid van dat beweren beoordeeld worden.

Op verschillende wijzen heeft men getracht gebrekkige watercirculatie in stoomketels te verbeteren; of echter die inrichtingen veel gevolg hebben gehad, mag betwijfeld worden, op grond, dat van de resultaten weinig of niets is bekend geworden. Een eenvoudig en afdoend middel om gebrekkige watercirculatie in stoomketels te verbeteren ware intusschen zeer gewenscht, niet alleen ter vermeerdering van het verdampingsvermogen maar bovendien — en dit is vooral gewichtig — om ze langeren tijd bruikbaar te houden. De spanningen

toch, die door ongelijke verwarming in een stoomketel ontstaan, werken hoogst nadeelig en verminderen in niet geringe mate zijn duurzaamheid.

Een middel om brandstof te besparen, reeds voor lang bekend, maar in het vergeetboek geraakt, begint thans weder de aandacht te trekken. Het is geen direct werkend middel, zoodat daardoor niet meer water per eenheid kolen of per eenheid verwarmingsoppervlak wordt verdampt, maar het bespaart brandstof door stoom te leveren van betere hoedanigheid, waarvan eene mindere hoeveelheid noodig is om eenzelfde vermogen voort te brengen als van stoom, die meer of minder water in fijn verdeelden toestand bevat, zooals door gewone ketels wordt geleverd. Zulke verzadigde stoom condenseert gedeeltelijk reeds bij eene geringe temperatuurvermindering. Voert men dien echter, nadat hij het water verlaten heeft, nieuwe warmte toe, dan verdampen de daarin zwevende waterdeeltjes en zijn temperatuur verhoogt aanmerkelijk. Die oververhitte stoom is veel minder gevoelig voor eenige temperatuurverlaging en koelt diensvolgens veel minder spoedig af in de leidingen en — hetgeen niet van minder belang is — bij zijne uitzetting in den cylinder, waardoor zijne spanning minder snel afneemt. Voor eenzelfde vermogen heeft men daardoor minder stoom.

Omstreeks twintig & dertig jaren geleden heeft men op verschillende stoomschepen inrichtingen gemaakt om den stoom te oververhitten, maar stuitte daarbij op het bezwaar, dat door de hooge temperatuur van den stoom de verpakkingen verbrandden, terwijl de olie, bestemd om den cilinderwand vochtig te houden, mede niet legen die temperatuur bestand was, waardoor de zuigers ondicht werden. Deze bezwaren waren oorzaak, dat die inrichtingen, alhoewel die inmiddels gebleken waren, eene niet onaanzienlijke brandstofbesparing te geven, van lieverlede weder zijn verdwenen.

Sedert dien tijd is door verbeterde pakkingen — waartoe voornamelijk het gebruik van asbest heeft bijgedragen — en door het bezigen van minerale smeeroïën, het bezwaar tegen het gebruik van stoom met hoogere temperatuur, zoo niet geheel verdwenen, dan toch tot een minimum teruggebracht. Zoodoende staan de vroegere belemmeringen het gebruik van oververhitten stoom niet meer in den weg.

Sedert eenigen tijd wordt door L. Uhler in Frankrijk vrij veelvuldig toegepast een toestel tot oververhitting van den stoom, dat vooral in Elzas-Lotharingen schijnt te hebben ingang gevonden. Deze toestel, tusschen den ketel en de machine geplaatst, wordt niet door de af-

trekkende vuurhaardgassen, maar door afzonderlijke brandstof verwarmd (*). Hij verschillende toepassingen in Frankrijk werd eene brandstofbesparing bevonden van 18 tot 25 ten honderd; bij zes machines in Elzas-Lotharingen was de besparing van 16.15 tot 27 ten honderd. Door de Elzasser vereeniging voor het toezicht op stoomketels (J) zijn zeer uitvoerige waarnemingen gedaan op twee machines, wier ketels met een oververhitter waren voorzien.

De eene machine was eene gekoppelde machine met uitzetting in een enkelen cylinder werkende, die een gemiddeld vermogen nitofende van 523 IPK., de andere eene gekoppelde compound-machine, wier vermogen gemiddeld 301 IPK. bedroeg.

Bij de proeven zonder en met oververhitter bleek, dat door de werking van dien toestel bij de eerstgenoemde machine werd bespaard aan voedingwater 33.7 ten honderd en aan kolen — met inachtneming van de voor den oververhitter gebruikte hoeveelheid — 24.4 ten honderd; bij de tweede machine bleek die besparing te bedragen 19.8 en 16.05 ten honderd.

Dat bij de compound-machine de besparing kleiner was dan in de machine met een enkelen cylinder is zeer verklaarbaar. Immers is in die machines door het kleiner temperatuurverschil bij het begin en het einde van den slag, de condensatie minder dan bij machines met een enkelen cylinder en moet dus bij de door het oververhitten verminderde condensatie, het te behalen voordeel bij de eerste kleiner zijn dan bij de laatste. Bij triple-compound-machines zal dat waarschijnlijk nog minder zijn, doch al ware dat ook slechts 10 ten honderd, dan ware dat, bij eene machine van eenige beteekenis, nog vrij aanzienlijk.

Volgens Uhler kan men zonder bezwaar den stoom tot eene temperatuur van 250° oververhitten; bij de bovenvermelde proefnemingen had die ook ongeveer die zelfde temperatuur.

Dat van de oververhitting van den stoom grote voordeelen zijn te trekken, is bovendien gebleken uit de beproeving door prof. Kennedy van een Serpoulet-ketel. Zooals bekend is, bestaat zulk een ketel, die door den uitvinder wordt gebezigd tot het in beweging brengen van rijtuigen, uit een ijzeren, met een gegoten ijzeren wand bekleede spiraalvormige buis, met eene zeer nauwe spleetvormige opening. Wordt in de ver-

(*) Eene beschrijving met afbeelding van den toestel is opgenomen in *Le Genie Civil* Tome XIX., N°. 20., blz. 419.

(J) liet verslag omtrent die proeven is uit het *Bulletin de la Societe industrielle de Mulhouse* overgenomen in de *Zeitschrift des Architecten und Ingenieur-Vereins zu Hannover* 1802, blz. 336.

warmde buis door genoemde opening aan een uiteinde water ingedreven, dan gaat dit onmiddellijk tot stoom over, die aan het andere einde ontsnapt en aldaar tot liet beoogde doel kan gebezigd worden. Wordt de watertoevoer afgebroken, dan houdt ook onmiddellijk de stoomvorming op; deze wordt geregeld door meerderen of minderen aanvoer van voedingwater, liet is klaar, dat zulk een ketel, die geheel geen watervoorraad heeft, waarin al het aangevoerde water terstond tot stoom overgaat, geen verzadigden maar wel in hooge mate oververhitten stoom moet leveren. Den graad van oververhitting te bepalen, was het doel van de proeven van Kennedy, meer dan een onderzoek naar de waarde van dergelijken ketel als stoomvoortbrenger; het is toch bezwaarlijk aan te nemen, dat zulk een ketel, die noch water- noch stoornruimte heeft, toepassing zoude vinden voor het leveren van stoom in eenige belangrijke hoeveelheid.

De ketel, waarvan de vuurhaard 0.1065 M^2 oppervlak had, was verbonden met eene kleine niet-condenseerende machine, waarvan de cylinder-middellijn 127 niM. en de slaglengte evenveel bedroeg. Met 1.20 M. zuiger snelheid en een verbruik van 12.943 KG. kolen en 60.134 KG. water per uur, leverde de machine 5.73 PK., alzoo met een verbruik van 2.258 KG. kolen en 11.54 KG. water per IPK. en per uur. Per KG. kolen werd — herleid tot voedingwater en stoom van 100° C . — 6.97 KG. water verdampt. Na afloop van de proef, die 7.9 uren duurde, bleek de binnenwand van den stoomcylinder volkomen glad en zelfs eenigszins vettig te zijn. Dit zijn zeer opmerkelijke resultaten voor eene niet-condenseerende machine van zoo geringe afmetingen. Met verzadigden stoom zoude het waterverbruik per PK. alligt 2 a 2½ malen zoo groot zijn geweest. Dit resultaat werd verkregen door oververhitting van den stoom tot omstreeks 260° C .; de stoomtemperatuur in de stoinkast was nagenoeg 108° G . hooger dan die bij verzadigden stoom van gelijke spanning zoude geweest zijn.

Uit een en ander blijkt, dat door oververhitten van den stoom belangrijke brandstofbesparing is te verkrijgen en er valt niet aan te twifelen, dat in die richting zal worden voortgegaan. Omtrent de aanlegkosten van den toestel van Uhler meldt bovenstaande mededeeling geene bijzonderheden; het is echter niet waarschijnlijk dat zij buiten verhouding tot de te behalen voordeelen hoog zullen zijn. Ten opzichte van de duurzaamheid zal de ondervinding dienen te beslissen.

Dat echter, om gunstige resultaten te verkrijgen, de verhooging van de stoomtemperatuur niet te gering mag zijn,

blijkt uit het uitvoerig verslag omtrent eene in November 1891 gedane proefneming door den hoofdingenieur J. Reischle, van den //Bayerischen Dampfkessel-Illustrations-Verein//, dat voorkomt in de *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* 1892, N°. 18 en 19.

Deze proef had ten doel de besparing na te gaan, verkregen met het oververhitten van den stoom door middel van den toestel van M. Gehre te Rath, bij Düsseldorf.

Deze toestel, die in de rookgangen der ketels wordt geplaatst, was bij deze proef aangebracht bij drie te samenwerkende bouilleur-ketels, die stoom leverden aan een compound-macchine, welke een vermogen uitoefende van omstreeks 240 IPK. De door het oververhitten van den stoom verkregen brandstofbesparing bedroeg slechts 5 a 6 ten honderd, een gevolg van de geringe oververhitting door de vuurhaardgassen, namelijk gemiddeld 15° C .

Hieruit schijnt te blijken, dat om den stoom zooveel te oververhitten, dat daarvan eene eenigszins belangrijke brandstofbesparing kan gewacht worden, de temperatuur van de vuurhaardgassen niet voldoende is, maar daartoe afzonderlijke brandstof wordt vereischt.

Als slotsom van deze beschouwingen kan men stellen:

1°. dat het vinden van eene voor verschillende keteltypen bruikbare, ook slechts bij benadering juiste formule ter bepaling van de onderlinge verhouding der waarden van d , i en c niet mogelijk is;

2°. dat zulk eene formule voor verschillende typen afzonderlijk, zal ze meer dan eene ruwe benadering zijn, rekening dient te houden met het wantegevend vermogen van de kolen en de temperatuur van het voedingwater en dan bezwaarlijk eenvoudig kan zijn.

3». dat om bij eenig keteltype voor een gegeven stoomproductie de voordeeligste afmetingen te bepalen, niet alleen dient te worden rekening gehouden met het rendement van kolen en ketel, maar tevens met de kosten van aanleg en — in verband met zijnvermoedelijken duur — met die van amortisatie.

Zooals boven is opgemerkt, komt bij de keuze der voor een bepaald doel te bezigen soort van ketel in de eerste plaats in aanmerking de spanning van den stoom, dien hij zal hebben te leveren, terwijl deze weder in verband staat met de soort van het stoomwerktuig, waarin die wordt verbruikt. Naardien nu de keuze van de soort van stoomwerktuig niet alleen afhangt van liet voordeeligst brandstofverbruik, maar bovendien van verschillende nevenomstandigheden, zoude bij eene eventueele droogmaking van de Zuiderzee bezwaarlijk

een daarvoor algemeen te bezigen keteltype kunnen worden vastgesteld.

Voor elk daar te plaatsen stoomgemaal—althans voor elke onder gelijke omstandigheden verkeerende groep—dient, om te beslissen, welke soort van stoomwerktuig en, in verband daarmee, welke soort van ketel daarvoor de voordeeligste is, met verschillende omstandigheden te worden rekening gehouden, als daar zijn de verhouding van werktijd tot stilstand van het werktuig, de meer of minder geïsoleerde ligging, de gelegenheid

voor vervoer, de meerdere of mindere kans om bekwaam en betrouwbaar dienstpersoneel te verkrijgen enz.

Die verschillende gegevens alle naar hunne juiste waarde te schatten, is niet altijd gemakkelijk, doch bij werken van den omvang en het belang, als voor de droogmaking van de Zuiderzee zouden benodigd zijn, wordt door eene goede keuze de daaraan te besteden moeite ruimschoots beloond.

Utrecht, Juli 1892.

ACTE DE CONCESSION DE TERRAINS POUR DESSÈCHEMENTS EN ITALIE À UNE COMPAGNIE HOLLANDAISE.

Par le D^r. G. CUPPARI, L. K. Inst I.

La lecture de la communication faite à l'Institut par monsieur l'ingénieur R. W. P. Tutein Nolthenius, dans la séance du 9 Février 1892, me donne le courage de vous envoyer quelques notices, qui pourront, peut-être, intéresser les ingénieurs néerlandais, qui cultivent les études historiques.

Dans le livre de M. le comte de Dienne, d'après ce que M. Tutein Nolthenius nous a dit, on ne parle jamais de île dessèchements exécutés en France par les Hollandais avec des machines élévatoires.

En Italie il n'en a pas été ainsi. Vos compatriotes ont appliqué ici les moulins à vent pour l'élévation de l'eau envers la moitié du XVII^e siècle. Les tentatives ont échoué; mais cela ne peut supprimer l'intérêt historique.

En 1648 le grand-duc de Toscane concéda à une compagnie hollandaise, à la tête de laquelle se trouvait un *Pierre du feu Jean van der Straeten*(*), négociant résidant à Livourne, le privilège exclusif de dessécher et de rendre propres à la culture des terrains marécageux situés sur la droite du fleuve Serchio, entre la mer, les monts et le lac de Massaciucoli, dans les environs de Vecchiano, non loin de Pise.

Avec un contrat du 1^{er} Mars 1653, van der Straeten acheta ces terrains pour la somme de 20 000 écus (écu = frs. 5.88) avec l'obligation de les dessécher.

La surface n'atteignait pas 1000 Hectares. Le niveau actuel du terrain de ces marais est environ 0^l» 50 au dessus du zéro du maréographe de Livourne, qui correspond au niveau marin le plus bas. Le niveau

moyen du flux est h. Om.61, celui du reflux à Oro.34, toujours au dessus du zéro nommé,

Le lac de Massaciucoli reçoit les eaux de ces marais, Le lac était dans le XVII^e siècle en communication libre avec la mer, moyennant un canal, qui existe et fonctionne encore, débouche près de Viareggio, mais actuellement est pourvu d'écluses.

L'écoulement naturel était impossible à cause de ces conditions. Van der Straeten voulut recourir aux moulins à vent. Mais le régime des vents, bien différent chez nous, l'action du *Icwel* et, probablement, le manque d'argent, eurent pour effet que l'entreprise ne put aboutir à aucun résultat; de sorte que le 3^e Août 1676 eut lieu dans le Cadastre de Vecchiano la suppression du nom de van der Straeten, auquel fut substitué celui du Grand-Duc. (La propriété passa plus tard dans la famille Salviati.) Les 20 000 écus n'avaient pas été payés, et l'acheteur van der Straeten restait en dette pour la somme avec les intérêts annuels.

Nos hydrauliciens des XVII^e et XVIII^e siècles ont parlé souvent de ces tentatives.

Dans la *'Raccolta degli aulori che trattano del moto delle aetjUC'*, un recueil dont j'ai été bien flatté dans mon amour propre national de le voir connu chez vous, ces aventures sont mentionnées plusieurs fois. Entre autres en parlent l'abbé Guido Grandi [rapport du 4 Avril 1718] et le docteur Tommaso Perelli (*Iligionamento sutla Campagna pisana*).

Une construction assez imposante porte le nom de »Capannone di Valdistratte«, avec une corruption évidente du nom de l'entrepreneur.

Une route est connue comme: »Argine del mulino//, digue du moulin.

J'ai pu reconnaître la maçonnerie de la fondation d'un

(*) Dans les anciens documents on trouve parfois aussi écrit van der Straat, van der Straot, van der Strat etc. Ces différences se comprennent aisément.

moulin assez grand, près de *cette route*, où anciennement se trouvait sans doute la digue de ceinture du premier *polder*, où van der Straeten avait commencé ses travaux. J'ai trouvé aussi les restes de deux autres petits moulins, deux *landmolentjcs*, pour dessèchements partiels.

On m'a montré, il y a quelques années, une tabatière trouvée dans des fouilles faites dans les environs. C'était une tabatière assez jolie, avec des versets en ancien hollandais, que j'ai facilement pu traduire.

Ayant depuis quelque temps à in'occuper de certaines affaires de la municipalité de Yecchiano (concernant des travaux que M. le duc Salviati a exécutés dans ces marais, et qu'il prétendait avoir le caractère de travaux de dessèchement et de bonifiement), j'ai du approfondir un peu l'histoire de l'entreprise de van der Straeten.

J'ai pu me procurer le contrat du 1er Mars 1053 par lequel il acheta les terrains marécageux, et je prends la liberté d'en offrir une copie à l'Institut.

Le document est rédigé au commencement en latin et en grande partie en mauvais italien, Je pourrais bien le traduire en français, si cela était désiré.

J'espère pouvoir recueillir d'autres pièces intéressantes, entre autres une carte d'un ingénieur hollandais Slyter, dont je connais l'existence, et peut-être quelques données sur le projet des moulins.

Je pense que ces renseignements historiques sur les tentatives de //windbernalng// entreprises en Italie par les Néerlandais, 47 années après le commencement des travaux du Beemster, et 10 années après le grand projet de Leeghwater pour le Haarlemmermeer, peuvent intéresser quelque honorable collègue de l'Institut.

Je voudrais aussi recueillir des renseignements sur d'autres travaux de dessèchement du siècle précédent. Dans les marais autour du lac de Massaciuccoli, mais du côté nord, dans l'ancien Etat de Lucques, en 1565 furent tentées des améliorations d'écoulement par l'abbé Piero délia Lena, d'après les conseils de l'ingénieur flamand Guillaume Raet. Il n'en reste maintenant qu'une digue, appelée „del prete Piero*.

lies moulins à vent avaient déjà été appliqués chez vous à l'élévation des eaux depuis plusieurs années, mais je ne crois pas que les avis donnés par l'ingénieur flamand Raet aient été dans ce sens.

Veillez, très honorable Président, agréer l'envoi de ces lignes et la copie de l'ancien document comme un témoignage, malheureusement trop faible, de ma reconnaissance à l'égard de l'Institut, et comme

une preuve des souvenirs qui me lient à votre pays que j'aime tant.

Votre bien dévoué serviteur,
G. Cuppa Hi.

(Vertaling door het lid G. G. G. CANTER *chvmeus.*)

Provinciaal notarieel
Archief
Florence.

v. 454
15 010

802 van het register.

VERKOOP.

In naam van God, Amen.

In het jaar van des Heeren vleeschwording 1053, in het zesde jaar der indictie, volgens den florentijnschen stijl den eersten dag der maand Maart, onder het Pauschap van Innocentius X en de voorspoedige regeering van den doorJuchtigen Ferdinand II, uit het geslacht der Medicis, hertog van Toskane.

Gedaan te Florence in de parochie van de II. Felicitas in het paleis van den doorluchtigen hertog den *Mediceër*, genaamd Pitti, in een van de vertrekken van gezegd paleis, genaamd //La Segreteria// (de secretarie), in tegenwoordigheid van den doorluchtigen heer Petro Maria, zoon van wijlen heer Jacobus Boerius, advocaat-generaal, van heer Leonardus de Generottis en van heer Franciscus, zoon van wijlen Johannes de Caccinis, burgers van Florence, voor hetgeen hier volgt als getuigen gebezigd en uitgenoodigd.

Aangezien door den weledelen heer Pietro, zoon van wijlen Giovanni van der Straten, Hollander, eenige maanden geleden, aan Zijne Koninklijke Hoogheid verzoeken zijn gericht om te willen verkoopen de hierna beschreven moerassige plaatsen en goederen, gelegen in het grondgebied van Pisa, der plaatse genaamd Val di Serchio, in de gemeenten Vecchiano, S. Frediano a Vecchiano, üsodica, Avane en Filettole, binnen hare welbekende grenzen als nader omschreven en voor den hierna beschreven prijs en op de hierna beschreven voorwaarden, om ze droog te maken en in cultuur te brengen ten voordeele van de lieden in deze landen en evenzeer ten voordeele van den Staat van Zijne Koninklijke Hoogheid en aangezien voornoemde Zeer Doorluchtige Hoogheid zijn Staat wenscht te verbeteren en eene gunst bewijzen aan genoemden heer Pietro, heeft zij de voorzegde onderhandeling in handen gesteld van hare heeren Gedeputeerden voor de domeinen en dezen

meermalen gehoord, ten laatste bevolen om er de overeenkomst van te doen opmaken door den WelEdelen heer Giovan Antonio Borromei, Minister-Generaal van de domeinen van voornoemde Zeer Doorluchtige Hoogheid niet den genoemden heer Pietro van der Stratten, dewelke met bijstand van ervaren lieden en andere heeren ministers, zijn te zameu overeengekomen en hebben gemaakt de hierna beschreven overeenkomst en heeft de heer Giovanni Antonio hieromtrent verslag gedaan aan Z. K. II., hetwelk door Zijne Hoogheid is goedgekeurd door zijn goedgunstig besluit aan den voet daarvan en daarmede toegestaan, dat door gezegden heer Gio. Antonio worden verkocht voor de som en op de voorwaarden als voorgesteld aan genoemden heer Pietro van der Stratten bij openbare akte in goeden vorm, met bijstand van de weledele heeren senatoren en auditoren van Z. I). H. Alessandro Vettori en Cristofano Martimedici, zijnde de inhoud van dat verslag en overeenkomst en besluit als hierna beschreven, te weten:

Doorluchtigste Groot-Hertog

Pietro, zoon van wijlen Giovanni van der Stratten, Hollander, heeft zich aangeboden tot het droogmaken en in cultuur brengen, door middel van zijne ingenieurs, daartoe te bestemmen, te kiezen en in zijne plaats te stellen, zoo dikwijls zulks noodig wordt geacht door hem of zijne erven of opvolgers, de moerassige plaatsen gelegen in Val di Serchio, in de gemeenten Vecchiano, S. Frediano a Vecchiano, Rodica, Avane en Filettole, die aan de eene zijde grenzen aan de Fossa Magna en aan de andere zijde aan den Staat der heeren Lucchesi, het meer van Maciuccoli, aan de benedenzijde, en aan de bovenzijde aan den weg van de Cascine (melkerijen) of van den Cantone, waaronder begrepen het geheele terrein, waar de melkerij staat, dat zich uitstrekt van den weg van den Cantone ofder Cascine tot het inder van Maciuccoli en het moerassige terrein, dat strekt lot aan den weg der Murelle en de bron van Legnaja, en langs den heuvel tot aan den weg genaamd Via Cettali, overeenkomstig de aanduiding op het bijgaand plan, dal aan de akte moet worden gehecht, en zijnde deze onderhandeling gevoerd door middel van de ministers van Z. II. met gezegden Pietro, zoo heeft men de hierna beschreven overeenkomst opgesteld en gemaakt:

1°. Dat Z. I). II. gezegde goederen reeds vrij gemaakt hebbende, dat is te zeggen dat gedeelte dat leengoed was van het Aartsbisdom l'isa of van zijne Aartsbisschoppelijke tafelgoederen, bij akte opgemaakt te Pisa

in den jare 1050, den achtsten der maand Februari, bij publieke acte, opgemaakt door handen van den doctor Santi Cosci, getrouw vertegenwoordiger van Z. I). II. en in dit bijzonder geval notaris van Z. II., vrijwillig verkoopt de gezegde goederen voor de som van 20 000 dukaten van 7 lires per kroon te betalen aan Uwe Hoogheid, aan gezegden Pietro kooper voor zich, zijne erven of opvolgers bij publieke akte op te maken door handen van gezegden vertegenwoordiger met de belofte van geheele en algemeene vrijwaring in vorm van geldig recht en andere clausules als men gewoon is in dergelijke akten op te nemen, met inbegrip bovendien van de twee meertjes in gezeyde bezitting gelegen en met alle rechten die I). II. heeft op gezegde goederen als boven te verkoopen, te weten Asciano en Ilusciano.

2°. Dat gezegde koopsom blijft in handen van gezegden Pietro kooper, en zijne erven en dat noch hij zelf, noch zijne erven ooit te eeniger tijd om voornoemde koopsom kan worden lastig gevallen, maar enkel moet betalen voor het gebied, dat Uwe Hoogheid zich moet voorbehouden wegens den niet betaalden koopprijs 1000 dukaten elk jaar, beginnende deze opbrengst van 1000 dukaten als interest te loopen achttien maanden nadat de akte van dezen verkoop zal worden opgemaakt en niet eerder, te betalen een jaar na de gezegde achttien maanden, voor welke opbrengst wordt overeengekomen, dat verbonden blijven niet alleen de verkochte goederen, maar ook de opbrengst van diezelfde goederen en elk recht en actie begrepen in den tegenwoordigen verkoop den voorrang hebbende boven eiken anderen schuldeischer van gezegden Pietro kooper of zijne erven of zijne rechtverkrijgenden, zoowel wegens huwelijksgift als uit eiken anderen meer bevoorrecht hooide, bedoelende kroonen van zeven lires elk.

3°. Wordt overeengekomen dat het veroorloofd is aan gezegden Pietro, zijne erven en opvolgers en hunne rechtverkrijgenden hoe ook, zich vrij te maken van de interesten van de geheele of van een gedeelte van gezegde koopsom van 20 000 dukaten, te betalen aan U. H. of aan wien door haar zal worden bevolen elke hoeveelheid van gezegde koopsom in een of in meer malen en zooveel malen als hem zal goed dunken, te dien effecte dat, telkenmale dat betaling zal worden gedaan, voor dat gedeelte, dat wettig betaald zal zijn, zullen ophouden de interesten van vijf percent, tijd voortijd.

4°. Dat gezegd land en terrein begrepen in gezegden verkoop en koop in eeuwigheid vrij en uitgezonderd

blijft van elke schatting, belasting, zakelijk en persoonlijk en gemengd servituut boe ook, zoowel op het oogenblik denkbaar opgelegd of in de toekomst op te leggen ook in voorrecht hebbend geval van pest of oorlog op te leggen en van soldaten en officieren, van welke hoedanigheid ook, in kwartier te houden en van iets aan hen te verschaffen zoowel in tijd van oorlog als van vrede, en vrij en uitgezonderd van elke schatting, belasting, enz. die, als met grootere voorrechten overeenkomende meer bijzondere persoonlijke uitdrukking zouden vereischen.

5°. Dat gezegde lieer Pietro, kooper zijne erven en opvolgers in het oneindige en hunne rechtverkrijgenden in eeuwigheid vrij kunnen beschikken over voorzegde goederen of eenig deel daarvan, zoowel onder levenden uit eiken hooide ook onvoorzien, als bij laatste wilsbeschikking ten gunste van eiken persoon, zonder dat zij gehouden zijn, zoowel bij zelf als zijne erven tot eenige betaling van lasten en kunnen de noodige akten opgemaakt worden in elke plaats van het Doorluchtig grondgebied met liet gezegde voorrecht en telkens als zij zulks behoeven, zoowel met de onderdanen van U D. II. als met elke andere persoon, hetzij Engelschman, Vlaming of Duitscher en wat betreft een vreemdeling van andere natie, wordt overeengekomen, dat geene vervreemding mag plaats hebben zonder uitdrukkelijk verlof van Z. D. H. op schrift te geven. En onder uitdrukkelijk beding, dat in elk geval, welke vervreemding ook plaats heeft aan wien ook als boven, deze nooit te eeniger tijd ten nadeele zij van liet gebied dat Z. II. zich voorbehoudt voor de niet betaalde koopsom en van de voorafgaande hypotheek, waarvan boven is gesproken, op de opbrengst van de goederen zelve, voor de vijf percent, verschuldigd aan Z. II. te zijner tijd wegens gezegd gereserveerd gebied en zoolang Z. II. niet betaald en voldaan is, voor zooveel bij te dien tijde scliuldeischer zal zijn uithoofde van het tegenwoordige contract.

6°. Dat de granen, de rogge, de haver groot en klein van welke soort ook, wijnen, groenten, hennepen vlas J en elke andere vrucht, welke ook, die men voortaan op i gezegde, gekochte goederen zal oogsten, door genoemde Pietro, zijne erven en opvolgers of hunne rechtverkrijgenden in eeuwigheid, met de vereischte vergunningen, i vrij kunnen worden uitgevoerd, buiten het grondgebied van U II. zoowel te zee als te land, zonder eenige betaling van tol, belasting of accijns boe ook, zoowel van die thans gelieven op den uitvoer, als in de toe-

komst te heffen, mits zonder bedrog, te goeder trouw en tegen de verschuldigde afrekeningen. Verklarende evenwel voorzegden Pietro en zijne erven en zijne rechtverkrijgenden niet te ontheffen van liet telken jare te zijner tijd opmaken van den staat van opbrengst van den oogst en de verschuldigde afrekening nauwkeurig te houden, waar door Z. II. zal worden bevolen, overeenkomstig de wetten en bepalingen voor de Staten van opbrengst bestaande of te maken te eeniger tijd in de toekomst, waarom wordt overeengekomen, dat gezegde van der Strat, zijne erven en opvolgers, en zijne rechtverkrijgenden verplicht zijn, gezegde staten van opbrengst op te maken en na te komen, hetgeen in bedoelde bepalingen gezegd wordt en in de toekomst zal gemelde worden.

7°. Wordt overeengekomen dat in elk geval, waarin de voornoemde D. II. noodig heeft of voornemens is zich te bedienen van voorzegde vruchten, die te zijner tijd op voorzegde goederen zullen groeien of geoogst worden, ter voeding van zijne onderdanen, gezegde Pietro, zijne erven en opvolgers en rechtverkrijgenden steeds en te allen tijde gehouden en verplicht zijn om ze te verkoopen aan Z. K. II. voor den gewonen prijs en de gewone prijzen ten tijde geldig te Livorno of te Genua.

En met de verklaring, dat wanneer de gezegde heer Pietro, of zijne erven of zijne rechtverkrijgenden, voornemens zijn gezegde vruchten uit te voeren buiten de Staten van Z. D. H., zij bericht moeten geven aan den minister dell' Abbondanza (*) van Z. D. II., wanneer zij voornemen gezegden uitvoer te doen, dat evenwel, indien zij binnen veertien dagen na dat bericht verklaren gereed te zijn om gezegde levensmiddelen aan Z. II. te verkoopen, de voornoemde ministers gehouden en verplicht zijn binnen gezegde veertien dagen als boven te verklaren of zij voornemens zijn te koopen dan niet en deze tijd verstreken zijnde is gezegde van der Straten, zijne erven en opvolgers en hunne rechtverkrijgenden vrij om gezegden uitvoer te doen met het vereischte verlof, hetwelk Z. II. zal geven en is aldus overeengekomen.

(*) *L'Ufizio deW Abbondanza* était dans les siècles passés une institution destinée à prévenir les famines. Le commerce du blé n'était pas libre. Ou devait déclarer à *L'Ufizio deW Abbondanza* la quantité des récoltes, se soumettre aux prix qu'il fixait, et vendre au même *Ufizio* les quantités que le magistrat voulait, pour remplir les magasins de *l'Abbondanza*, qui devaient être toujours prêts ou cas le disette. La liberté du commerce du blé fut donnée par le Grand-Duc Léopold I dans les années depuis 17GG jusqu'à 1775. *Il ministro deW Abbondanza* était, à peu près, lo *præfcluit annonça* des Romains.

8°. Wordt overeengekomen dat alle meubels en liuis-benoodigdheden welke de personen, die binnen gezegden kring zullen komen wonen, noodig hebben, zoowel onderdanen zijnde van Z. II., als vreemdelingen van welke natie ook en alle gereedschappen voor de gebouwen en het werk van de omdijking en de huizen daarbinnen te bouwen, eveneens vrij zullen zijn van eiken tol en belasting hoe ook, zooals boven is gezegd, mits zij voor het vervoer daarvan het vereischte verlot bezitten, dat gratis en zonder eenige betaling moet worden verleend en moet deze vrijdom plaats vinden gedurende dertig jaren na het opmaken van de acte; die tijd verstreken zijnde, zullen zij binnen gezegde omdijking of gebied moeten betalen als de anderen, doch kunnen zij niet zwaarder belast worden dan de naburige lieden en onderdanen van U. D. II.

9°. Dat al de vreemdelingen, die binnen gezegde omdijking zullen komen wonen, geen uitgezonderd, zullen gehouden en beschouwd worden als natuurlijke onderdanen van U. D. II. en genieten zullen alle voorrechten, die genoten worden door de andere natuurlijke onderdanen van U. II. te Nodica, Vecchiano, Avane en Filettole, waar de gezegde goederen gelegen zijn.

10°. Dat niemand, van welken graad, rang of stand hij ook zij, zonder verlot van gezegden van der Stralen, zijne erven en opvolgers en hunne rechtverkrijgenden, mag jagen, vogelen vangen op de landen, plaatsen en kanalen begrepen in gezegden verkoop en op gezegde twee meertjes, uitgezonderd evenwel Z. D. II., op de boeten bepaald bij de algemeene verordening van 10 Augustus 1022 of anderen inder juisten tijd, zullende het deel der boete, toekomende aan de schatkist, toegewezen worden aan gezegden Pietro kooper, zijne erven en opvolgers.

11°. Dat gezegde heer van der Strat op gezegde goederen mag oprichten elke soort van water-, wind- en handmolen ten nutte van de lieden, die op gezegde goederen zullen wonen, alles evenwel zonder bedrog, hoewel gezegde molens onderworpen blijven, zooals de andere molens in den Staat van Pisa onderworpen zijn in alles en aan alles, in geval van overtreding.

12°. Dat niemand, wonende buiten gezegde goederen en gebied, tegen den wil van gezegden van der Strat, zijne erven en opvolgers en rechtverkrijgenden gebruik mag maken van de dijken, wegen, bruggen, wateren als anderszins aan hem toebehoorende, zijnde in dit verbod evenwel niet begrepen het gebruik van de

openbare wegen, die er thans zijn of die er zullen zijn en mogen gezegde goederen niet beschadigd worden door vee, noch door iemand te eeniger tijd onder de gewone boeten, bepaald voor schaden toegebracht aan het land, het deel van de schatkist komende aan gezegden van der Strat.

13°. Dat niemand diensten mag vorderen van de lieden door hem gebezigd tot de verbetering van voorzegde terreinen; ook mogen zij niet opgeroepen worden door ministers van Z. II. noch voor de land- noch voor de zeemilitie, mits zij geene onderdanen zijn van Z. II.

14°. Dat alle burgerlijke geschillen, die ontstaan zullen tusschen de bewoners van gezegd gebied, moeten berecht worden door de ambtenaren, te kiezen door gezegden van der Strat, zijne erven of opvolgers, en in geval van beroep of appel moeten zij berecht worden te Pisa, door de personen die Z. H. zal aanstellen, zonder verder beroep, zijnde in gezegd privilegie niet begrepen de onderdanen van Z. II. en onder erven en opvolgers verstaande die in den bloede.

15°. Dat gezegde van der Strat, zijne erven en opvolgers kiezen mogen de beambten om te zorgen voor de instandhouding van de dijken, molens, bruggen en wegen, wateren en meertjes en van hetgeen verder zal noodig zijn in gezegd gebied, geheel op zijne kosten.

16°. Dat Z. H. verplicht is te doen geven aan de bewoners in gezegd gebied het zout voor hun gebruik en voor hun vee tegen eene crazia (7 centimes) het pond (*) waar het Z. H. zal behagen of te Pisa of te Livorno, volgens de beschrijving daarvan op te maken, overeenkomstig den regel, geldig voor de gemeenten van het Doorluchtig grondgebied, oin te duren in eeuwigheid.

17°. Dat gezegde van der Strat, zijne erven en opvolgers en zijne rechtverkrijgenden ten dienste van gezegd gebied mag gebruik maken zonder eenige betaling van de steenen om kalk te maken, zoowel als om te bouwen, die zich bevinden in de omgelegen bergen ter naaste lage en minste schade, alsmede ook van het zand.

18°. Dat Z. I). II. moet verleenen aan gezegden Pietro, kooper, de vergunning om in zijne huizen te houden en in ai de Staten van Z. D. II. te dragen alle

(*) Libra toscana =r 339 Gr.

soorten van verdedigende en aanvallende wapenen, liet musket met rad of geweer, zakpistolen of korte pistolen voor zijn persoon alleen tot aan de stadspoorten van Florence en aan zijne erven en opvolgers in den bloede aanvallende en verdedigende wapenen in alle staten en de musketten met rad of geweren en de pistolen van wettelijke lengte tot aan de poorten van Florence en bovendien de vergunning van de gezegde wapenen en musketten met rad voor zes mannen, zijne dienaren, beambten of agenten, zonder dat zij verplicht zijn om te betalen belasting van eenige soort, zoowel thans geheven als in der eeuwigheid te heffen, de lijst daarvan te geven bij den magistraat dell' ütto volgens de verordeningen.

19°. Wordt verleend de fiscale macht aan gezegden van der Strat en zijne opvolgers en hunne rechtverkrijgenden, zoowel als aan al diegenen, die in gezegd gebied zullen dienen als zaakwaarnemers, of agenten of beambten, die de inkomsten en vruchten zullen beheeren van gezegde goederen, zoowel als het geld tot het in cultuur brengen.

* 20°. Wordt overeengekomen, dat zij, die door gezegden heer Pietro of zijne erven of opvolgers zullen gebracht worden in de Staten van Z. D. II. en in gezegd gebied om de gezegde droogmaking uit te voeren alle Katholieken zullen zijn en katholiek zullen leven.

21°. Dat Z. II. al de gezegde goederen uitzondert en vrijmaakt van elke verbeurdverklaring, die daarover zou kunnen worden uitgesproken uithoofde van misdrijven begaan door gezegden heer Pietro, zijne erven en opvolgers, als door elke andere persoon van de gezegde goederen, zoowel van het bezit daarvan als van het bezit en den oogst van de vruchten, uitgezonderd voor het misdrijf van majesteitschennis in primo capite.

22°. Dat niettegenstaande hel bovengezegde en de acte die dienovereenkomstig moet opgemaakt worden, Z. II. zich voorbehoudt een termijn van 20 dagen, binnen welchen het Z. II. vrijstaat de akte en haren inhoud te bekrachtigen en aan te nemen of wel te verwerpen en als Z. II. verklaart, dat zij geen effect moet hebben, wordt alles beschouwd als nul en ontbonden en als U. II. geene verklaring aflegt binnen voorzegden tijd, wordt de acte geacht ten volle uitgevoerd te moeten worden.

Uit de kanselarij van de Domeinen den 28sten Februari 1653.

Van Uwe Doorluchtige Hoogheid
de zeer getrouwe dienaar,

(get.) GIOVANNI ANTONIO BORROMEI,

Minister-Generaal.

Z. II. keurt hetgeen wordt voorgesteld en gewenscht goed en beveelt dat Giovanni Antonio Borromei, Minister-Generaal der Domeinen, de bovengemelde goederen zal verkoopen voor de som en op de voorwaarden als voorgesteld en dat van alles wordt opgemaakt eene openbare acte in goeden vorm met bijstand van de Senatoren en Auditoren Vettori en Martimedici.

Was geteekend Persico Falconcini, 1 Maart 1653.

Het origineel van dit verslag, overeenkomst en rescript is geplaatst in de eerste kast van gezegden Gio. Antonio Borromei, Minister-Generaal op N°. ... en wenshende de voorzegde heer Gio. Antonio Borromei, Minister-Generaal ter uitvoering van den last van Z. D. II. over te gaan tot den verkoop van gezegde goederen voorde som en op de voorwaarden als voorgesteld, bij openbare acte in goeden vorm met bijstand van de WelKdele Heeren Senatoren en Auditoren van Z. D. II. Vettori en Martimedici,

Zoo is het,

dat is vrschenen voor mij, ondergeteekende en bovengezegde getuigen, de voorzegde weledele Heer Gio. Antonio Borromei, Minister voornoemd en ten deze als speciaal gemachtigde van de voornoemde Doorluchtige Hoogheid, onder betuiging dat hij door dit contract in geenerlei wijze wil verbinden zich zelf, noch zijne erven of goederen, maar enkel de persoon, erven en goederen van Z. D. H. en met bijstand, in tegenwoordigheid en met toestemming van de voorzegde WelKdele Heeren Senatoren en Auditoren van voornoemde Hoogheid Alessandro Vettori en Christoforo Martimedici, florentijsche edelen, vrijwillig, ongedwongen, uit eigenhoofde en in eeuwigheid voor gezegden Groot-Hertog, zijne erven en opvolgers en hoe dat het mag wezen, heeft gegeven, verkochten afgestaan, geeft en afstaat aan den Zeer WelEdelen Heer Pietro zoon van wijlen den Heer Giovanni van tier Straten, Hollander, koopman te Livorno hier tegenwoordig, belovende en aannemende voor zich, zijne erven en opvolgers en zooals gezegd wordt in gezegde overeenkomst, de voorzegde moerrassige goederen, gelegen als

En wordt het welmeenen van U. D. II. afgewacht.

boven in het Pisaansche grondgebied in Val di Serchio op de beschreven plaatsen en als omschreven in bovenbeschreven overeenkomst, in alles en voor alles en zooals blijkt uit het plan op te nemen in deze acte en te plaatsen met deze acte ter eeuwiger gedachtenis in het openbaar Florentijnsch archief, in de geheime kast van mij ondergeteekende met de andere acten betreffende de zaken van Z. D. II., welke verkoop gezegde heer Gio. Antonio Borromei heeft gedaan en doet aan gezegden heer Pietro, in gezegde namen, van voorzegde goederen met al hun toebehooren enz., oin te hebben, te houden en te bezitten met de vastgestelde bepaling van gevolmachtigde, afstand van rechten en met de belofte van geheele en algemeenc vrijwaring en van uitwinning voor het geheel of gedeelte der voorzegde goederen in den meest uitgebreiden vorm, volgens de meest uitgebreide wijze van het Florentijnsch formulier en van mij specialen schrijver van Z. D. II. en persoonlijk, niet te kort doende aan de bedingen beschreven in gezegd formulier, beloof ik in naam van Z. D. II. ten gunste van den kooper, dat de voorzegde als boven verkochte goederen vrij zijn van eenig fidecommis, gezuiverd ofte zuiveren, en ingeval van welke uitwinning ook, beloof ik in gezegden naam terug te geven aan gezegden heer kooper de betaalde koopsom te zamen met al de verbeteringen, die mochten gebracht zijn in gezegde goederen door gezegden heer kooper en gezegden verkoop doe ik met al de bedingen, overeenkomsten, verdragen, verklaringen als anderszins, zooals boven beschreven, welken verkoop, afstand van rechten, gezegde heer Gio Antonio in gezegden naam heeft gedaan en doet voor de gezegde som van 20 000 dukaten van 7 lires, te betalen aan voornoemde Hoogheid zonder verhaal en in en voor alles zonder schade van den heer Pietro, kooper, welke som van 20 000

dukaten gezegde heer Gio. Antonio toestaat dat betaald wordt op de wijze en in den vorm, als gezegd in de bovenbeschreven overeenkomst, voor welke som, niet betaald zijnde, of die te eeniger tijd nog zijn zal te betalen, gezegde heer Gio. Antonio, in gezegden naam, zich heelt voorbehouden en voorbehoudt het eigendom van al de voorzegde goederen als boven verkocht, voor welk gereserveerd eigendom gezegde heer Pietro zich heeft verbonden en verbindt te betalen aan voornoemde Hoogheid of aan wien door Haar zal worden bevolen de vergoedende interesten tegen vijf per cent, overeenkomstig hetgeen gezegd wordt in voorzegde overeenkomst in en voor alles en eindelijk verbinden zich wederzijds zoowel gezegde heer Gio. Antonio Borromei in gezegden naam als gezegde heer Pietro met wederkeerig beding van wederzijds te zullen nakomen den geheelen inhoud van voorzegde overeenkomst van den eersten tot den laatsten regel enz. Al welke zaken zij beloven en elk hunner wederzijds belooft te betrachten en na te komen op dubbele boete, welke boete enz.

Tot nakoming van welke zaken en van elke daarvan zij zich wederzijds hebben verbonden en afstand hebben gedaan, waarvan ik het voorgaande heb opgemaakt tot actueelen waarborg.

Dit afschrift wordt afgegeven op verzoek van den heer Ferdinando Mecacci.

Eensluitend met het protocol van den notaris Santi Gosci

Uit het Provinciaal Notarieel Archief.

Florence, den 11 den April 1892.

De Bewaarder.

INHOUDSOPGAVE VAN WEÏENSCHAPPELIJKE TIJDSCHRIFTEN.

Onder redactie van J. VAN HEURN, L. K. Inst. 1.

IV. BURGERLIJKE BOUWKUNDE.

(Bewerkt door F. M. L. KERKUOFF, L. K. Inst. 1.)

Aanteekeningen over de bouwkunst in de nieuwe stad Neurenburg, een artikel van P. J. Ree in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o 28, 29, 31 u. 32. — Toen in het begin dezer eeuw, zegt de schrijver, ecne voorliefde voor het romantische ontstond, vestigde men ook te Neurenburg het oog op de kunstwerken in middeleeuwschen stijl, die het bezit en, waar men nog even te voren met voordacht vele dergelijke aantrekkelikheden deed verdwijnen, trachtte men nu hare vormen na te bootsen, zij het ook dikwijls zonder goed gevolg. Zoo was de gothiek van Heideloff, een van de ijverigste medewerkers in de genoemde richting, eene bouwwijze die ten duidelijkste deed blijken, dat het wezen der kunst niet werd begrepen, terwijl het Solger bij de toepassing van de romaansche vormen niet beter ging. Daarbij sloeg men nagenoeg geen acht op de plaatselijke eigenaardigheden; men bootste Italiaansche en Duitse werken na, vermocht echter niet aan zijne scheppingen eenig karakter te verleen. Van eenigen vooruitgang op het gebied der kunst kon dan ook geen sprake zijn en de weinige waarde der nieuwe gebouwen sprong te beter in het oog, daar, waar zij zich bevonden in de nabijheid van de oude kunstgewrochten.

Het is nu, zegt Ree, eene waarheid, dat, wil men werkelijk iets schoons voortbrengen, men de bestaande stijlvormen bijna slaafs moet copieeren, zij het ook ccuigszins naar moderne begrippen gewijzigd en, hangt het van omstandigheden af, welke stijlvormen men daarvoor kiest, zeker komt men er ligt toe, de goede voorbeelden, ter plaatse waar men werkzaam is, aandacht te schenken. En ook to Neurenburg geschiedde dit alengskeus en bij eene meer nauwkeurige studie bemerkte men, dat wel kerken en kapellen de gothische en romaansche vormen vertoonen, doch dat het overigens veel meer do renaissance is, die aan de oude bouwwerken hun typisch karakter heeft geschonken en vereenigd met de middeleeuwsche kunst een stijl heeft geschapen, die als het ware telkens weder tot nieuwe studie aanzet.

Do schrijver toout alsnu aan dat, door de erkenning van deze feiten in den laatsten tijd, vele schoone bouwwerken het aanzijn verkregen. De hoofdman in deze richting werkende is K. Walther. Velen stonden hem ter zijde om do stad weder met kunstwerken to verrijken, al moet het helaas gezegd worden, dat bij goeden wil niet altije genoegzame keunis en begaafdheid aanwezig waren, dat dikwijls niet do fantasie maar slechts het mechanisch construeerende verstand aan het werk bleken te zijn, zoodat

het leven aan de scheppingen bleef ontbreken, terwijl elders weder aan details to veel werd gegeven en zodoende eenheid en rust werden verstoord. De werken van Walther worden met roem vermeld, verscheidenheid en vorm van de gevels, zoowel als van den plattegrond stempelen ze tot ware kunstwerken. De gebouwen, die worden gesticht, zoowel woonhuizen als villa's, ontleenen hunne bekring aan eene schilderachtige groepeeriug; bijzondere versieringen zijn slechts hier en daar aangebracht en overigens berust do goede werking van het geheel op de welgekozen verhoudingen.

Ook de stadsarchitekt Wanderer en de architecteu Wallraff en J. Schmitz brachten in dezo ruimschoots het hunne bij; de laatste huldigt meer eene vrije opvatting, hij tracht de moderne behoeften en de oude overleveringen tot een schoon geheel te verwerken. De schrijver wijst dit vermeldende in het bijzonder op do glazen kasten op ijzeren stelten, waardoor do stad in de laatste jaren zoo verschrikkelijk is ontsierd en is verder zeer ontstemd over de woede, waarmede men voortgaat de oude stadsmuren af to breken, zonder daarvoor het geringste voordeel te verkrijgen, zooals nader wordt uiteengezet. Van vele bouwwerken zij afbeeldingen bij het opstel gevoegd.

De architectuur op de kunsttentoonstelling in 1892 te Berlijn georganiseerd. — De deelneming van de particuliere bouwkunst was dit jaar iets levendiger. Bij bespreking van Raschdorfts dom-ontwerp, wijst Ilossfold op eene brochure van prof. E. aus'mWeerth, waarin deze aanraadt het gebouw niet te zetten op de plaats van den ouden dom, maar aan do overzijde van de Spree. Uitvoerig en met lof wordt gewag gemaakt van het geidealiseerde plan van O. Wager te Weenon voor deze stichting. Eenige tentoongestelde ontwerpen van kerken en een plan voor hot nationaal museum te Bern van de hand van Lambert en Stahl worden verder vermeld. Het laatste gebouw is gedacht te midden van een terrein, waarop grootero voorwerpen en geheelo gebouwen zijn geplaatst. Met een enkel woord worden andere scheppingen aangestipt, waarbij do berichtgever aanteekont, dat do barokke vormen, waarin de woonhuisbouw zich thans hult, daarvoor niet juist zijn gekozen. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 28.)

Stankafsluiting. — Budde en Goelulo te Berlijn namen patent op eene inrichting, waarbij vermeden wordt, dat wanneer stoffen, dio zich in de knie van de waterafsluitingen nederzetten, bederven, do op deze wijze ontstaande gassen in het vertrek dringen. Tevens is verkregen, dat do afsluiting door aanzuiging van uit het riool minder spoedig

kan worden verbroken. Bericht met afbeelding in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 81.

Over het reinigen van gevelbeschilderingen, vervaardigd met Keimsche mineraalverf, wordt bericht in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 39. Do werkwijze wordt uiteengezet en doelmatig genoemd.

Het Eedgenooten Parlementsgebouw te Bern. — Ter verkrijging van ontwerpen voor deze stichting, werd in 1885 eene prijsvraag onder do Zwitsersche arclitekten uitgeschreven; do bedoeling was, het parlementsgebouw, een bureaugebouw en het bestaande bondspaleis tot oen bouwgroep van botcekenis te vereenigen. Ije eerste prijs werd toegekend aan prof. Bluntsehli te Zürichli, de tweede aan prof. Auer destijds te Weenon. Beide plattegrond-vormen stemden in hoofdzaak overeen; do door Bluntsehli gekozen renaissance-ordonnantie was echter meer aantrekkelijk. Toch was geen van de plannen voor uitvoering rijp, zoodat besloten word tot een nieuwen wedstrijd tusschen beide j heeren. Het administratiegebouw word inmiddels uitgevoerd j naar de plannen van Auer, die daarvoor een uitstekendon plattegrond had ontworpen.

Bij de tweedo prijsvraag had Auer een vrij terras, ! vanwaar men het schoone uitzicht op do Alpen heeft behouden, hetgeen aan de bevolking der stad wenshelijk voorkwam. Dit, gevoegd bij schoone bouwvormen en de I mogelijkheid voor meer billijke uitvoering, bezorgde hom de overwinning. Elke van de beide kamers van vertegenwoordiging zal beschikken, behalve over eene vergaderzaal, ! over een afzonderlijke groep appartementen.

Aan do zijde van het Aardal ligt de restauratie.

In de vergaderzalen bereiken de ledeu hunne zitplaatsen van achter af, zoodat het bureau niet in den tocht tusschen twee ingangen is geplaatst. Voor do pers zijn afzonderlijke loges ter wederzijden van het bureau ontworpen.

Tribunes bevinden zich aan twee zijden. De gevels zijn gedacht in hoog-rennaissance vormen; evenwel met eenige neiging naar de vroeg-rennaissance en met middeleeuwsche motieven. Eene wijde asverdeeling geeft het gebouw overwicht over zijne bureu. De kosten zijn geraamd op 4 050 000 franken, de bouwtijd op 6 jaren. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 29.)

Een schoorsteen van 78.33 M. hoogte werd voor eene fabriek van elektrische toestellen te Provideuce in Noord-Amerika gebouwd, liet gevaarte rust met oen lagen voet op eene paalfuudeering, waarop eene betonlaag van 14.03 M. lengte en breedte, dik boven de palen 2.06 M. Het onderste gedeelte van don schoorsteen is aan de buitenzijde in doorsnede een vierkant met 8.69 M. zijde; het is 10 67 M. I hoog; het overige is buiten achthoekig, terwijl hot rookkanaal den cirkelvorm vertoont mot onder 4.25 M., boven 4.19 M. middellijn. De wand, onmiddellijk om hot I kanaal, is onder 0.41 M., vervolgens 0.30 en boven 0.20 M. I dik; de verdere bemetseling laat onder 2 spouwen en boven 1 spouw vrij Eon gegoten ijzeren kap dient tot afdekking en in den schoorsteen zijn span- en klimjzers aangebracht. Met bouwwerk, dat door Kemington en Ilenhorn is ontworpen, wordt door It. Volkmann met bijvoeging van afbeeldingen beschreven in *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arcli.' Vereines* 1892, N°. 33.

De bakstson-bouwkuust in de twaalfde eeuw. — In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 32, botoogt O. Stielil

dat, al moet, evenals voor allo andere bouwstijlen, worden aangenomen, dat do ontwikkeling van de baksteenbouwkunst, die in het laatsto vierde deel van de XIIde eeuw in Duitsehlaud plotseling veelvuldig werd beoefend, het werk is van vele opvolgende geslachten, de aard van do baksteen zelve en do voegenbehandeling niet bewijzen dat deze soort van kunst van Italië derwaarts is gekomen. Schrijver heeft daarvoor onder meer nagevorscht dat, terwijl in genoemde tijdruimte in Duitschland aan eenzelfde bouwwerk baksteonon van gelijke afmetingen werden gebruikt, in Italië baksteonon van allerlei afmetingen en formaten naast elkander zijn ingemetseld geworden.

Het instorten van den Räuber toren te Znaim had, naar J. Koch in *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.- Vereines* mededeelt, den 25 Juli jl. plotseling plaats. Do toren was 31.35 M. hoog, uitwendig achthoekig en bevatte eene binnenruimte van cirkelvormige doorsnede, met 6.5 M. middellijn. Beneden waren do muren 2.16 M. dik. Het metselwerk zag or zoowel uitwendig als inwendig nog gaaf uit. In den laatsten tijd echter ontstonden er op do hoeken scheuren en bogen de muurvlakken ietwat uit. De instorting werd veroorzaakt doordien de mortel van het vullingsmetselwerk verweerd is geworden en geen voldoende verband tusschen do beide beklcededeudo muren en de vulling bestond, en de bekleding to zwak bleek te zijn om de uiteengevallen vulling langer to steunen. In het muurwerk bleken nog eikenhouten verankeringen te zijn aangebracht.

Een torentje uit de XIVde eeuw te Lüneburg, eene mededeeling met afbeelding van Priess, door hom waard geoordeeld onder de aandacht gebracht to worden, daar nog slechts eenmaal nadere bijzonderheden dienaangaande zijn openbaar gemaakt. Het bouwwerk dngtookont uit het begin der XIVde eeuw on bekroonde alstoen do kerk van het H. Geest hospitaal; slechts hot kruis en de wijzerplaten zijn toevoegselen uit lateren tijd. De constructie heeft weinig geleden al is de kerk daaronder weggebrouken en vervangen door een volksschool; veeleer is het steviger bevestigd geworden. Slechts zijn do kogels, evenals de kruisbloem en de dakbedekking uit koper vervaardigd, gedeeltelijk verdwenen. Onder do loodbekleding is het houtwerk uitstekend bewaard gebleven. De kleuren van een en ander, groen en lichtbruin, maken het tot een schoon geheel. De schrijver hoopt dat het monumentje goed zal behouden blijvon en evenzoo do overige te Lüneburg aanwezige torens. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 33.)

De eenheid van maat voor de ruimteberekening van boekenmagazijnen, eene bijdrage in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N. 33. van C. Wolff. — De schrijver begint met te vermelden, dat terwijl vroeger word aangenomen dat per M¹. kastoppervlakte 100 banden konden worden gestold, men in later tijd heeft gemeend, dit cijfer op 80 te moeten terugbrengen, terwijl onlangs (zio blz. 156) door (lr. Staender is beweerd, dat dit aantal niot hooger dan 06 mag worden geraamd. Vervolgens deelt hij mede, dat toen te Frankfort nieuwe magazijnen voor do stedelijke boekerij noodig bleken, voor liet ontwerpen daarvan do aanwezige oppervlakte aan bergruimte nauwkeurig is opgenomen geworden; eene tafel geeft dienaangaande een duidelijk overzicht. Do stellingen waren van hout; in de meeste afdeolngon was nog voor 2 t\ 3jaren ruimte beschikbaar, en nochtans waren dooreen 102 banden per M¹. geplaatst, do dikte van het hout medegorekend.

Daarbij wordt nog opgemerkt, dat de geschriften van kleinere afmetingen tot meer omvangrijke banden zijn vercenigd gedacht, terwijl de bibliotheek vele meer omvangrijke deelen, uit de oude kloosters afkomstig, bezit. Wolf' komt daarvoor tot de slotsom, dat op 100 banden per M¹. gorustelijk mag worden gerekend en betoogt verder, dat eenig verschil in de hoogte der magazijnverdielingen, hetgeen door Staendor onder anderen als een oorzaak voor de ongunstige resultaten, door hom te Grcifswald gevonden, werd aangemerkt, in deze weinig van invloed kan zijn, zoolang tenminste do onderscheidene boeken in formaat zoo beduidend verschillen. Aan het slot zijner mededeeling vermeldt do schrijver nog de meening door O. Gilbert, bibliothekaris te Grcifswald in het *Centraiblatt für Bibliothekwesen* uitgesproken, dat 83 banden op 1 M¹. kunnen plaatsvinden en dat, nu de formaten door do nieuwere toepassingen in de boekdrukkunst eerder kleiner dan grooter zullen worden, veilig een cijfer van 80 banden per M¹. mag worden aangenomen, zullende het eerder worden overtroffen dan niet bereikt. Van eene bepaalde verdiepinghoogte verwacht Gilbert geen heil.

De gebouwen der eerste Bulgaarsche tentoonstelling te Philippopol. — In *Zeitschr. des oesterr. Ing- u. Arch.-Vcreines* 1892, N^o. 35, worden zeer kort de tontoonstelling en het terrein beschreven onder bijvoeging van eene situatie. Behalve de hoofdgebouwen zijn er 45 onderscheidene paviljoens, houtconstructiën in oosterscho vormen en overeenkomstig gedecoreerd. Bij do grootere gebouwen is do constructie niet doek bekleed en beschilderd. Werklieden uit Wenen en Buda-Pesth waren voornamelijk werkzaam aan do uitvoeringen, die veelal groote bedrevenheid verraden. De kosten der gebouwen bedragen 35 a 40 franken per M¹.; particulieren betalen echter meer. In het algemeen hebben zij een goed en een bescheiden karakter, geheel passend voor eene provinciale tentoonstelling. De namen der ontwerpers vinden ouder meer vermelding.

De perron-overkapping van het hoofdstation te Keulen heeft, bij eene lengte van 255 M. en 92 M. breedte, j eene oppervlakte van 22 200 M¹., de grootste na Frankfort. : De geheele overdekking bestaat uit een middengedeelte van 03.9 M. en twee zijgedeelten van 13.4 M. spanning. Do nabijheid van den Dom gaf aanleiding aan de groote kap slechts eene hoogte van 24 M. te geven, waarbij men j heeft getracht door den vorm van den spitsboog te accep- i teeren, een gedrukt aanzien zooveel mogelijk to ontgaan. J Do dakbedekking van het middendeel is aan de lango i zijde zoodanig opwaarts uitgebogen dat 7 M. hooge vertikale wanden ontstaan, die niet glas zijn gedekt, zoodat van boven de zijdaken ruimschoots licht invalt. Bovendien is er een bovenlicht van 35 31. breedte, dat nagenoeg de geheele lengte van de overkapping beslaat. Do ventilatie- openingen bieden samen 1000 M¹. doorstrooingsoppervlakte i on zijn zoo geordonneerd, dat zij aan het dak uitwendig een vroolijk aanzien geven. Ook in de zijhallen is boven- J licht en tevens is do wand tegenover liet hoofdgebouw geheel van ijzer en glas. Bij vermelding hiervan is wel op to merken, dat de dienstvertrekken en wachtkamers onder do overkapping eene plaats zullen vinden. j

Do spanton, die do hoofdvordokking dragen, bestaan elk uit twee gekoppelde vakwerkbogen, op 0.80 M. afstand geplaatst en staan hart op hart 8.5 M. van elkander. Do l30gen hebben scharnieren aan de ondersteuningsplaten. Om het andere veld zijn windkruisen aangebracht, uitge-

nomen aan de einden, waar drie volden naast elkander daarvan zijn voorzien. Do zijspanen zijn in segmentboogvorm met trekstangen; zij houden den glazen sluitwand in behoorlijken stand. Aan de fronten is de spanconsfructie verzwaaard; do ligger, die den winddruk op de frontwanden beneden opvangt, kon zodoendo geheel binnen do spautbreedte een plaats vinden. Boven wordt do winddruk opgevangen door do liggerconstructie, uit de drie eindspanen gevormd, die daartoe slechts geringe buitengewone versterking behoefde.

De montage heeft plaats op een steiger in ijzer geconstrueerd on hebbende eene spanning van 38.85 M., die kan worden vergroot tot op 4G.175 M. door oeno eenvoudige omplaatsing van de steunders aan oenc zijde. Eene ijzerconstructie bleek niet noemenswaard duurder dan eene houtconstructie on veel geriefelijker; zij bestaat uit 3 spanen, waarvan do boenen aan wederzijden op eene soort van wagen zijn gesteld, die op olf paar wielen over gewoon spoor kan worden voortbewogen. De breedte is van dien aard, dat terwijl een spant wordt gesteld, het te voren gesteldo kan worden vastgeklonken. Naast don hoofsteiger bevindt zich steeds een veel lagere hulpsteiger; aan een van de uitouiden hiervan worden de werkstukken naar boven gebracht on vervolgens daarover verschikt tot do plaats, waar zij door de kranen verder worden opgehaald; alle stoornis in het verkeer wordt zodoendo ontgaan, daar ook de voetstukken in de tijdruimten wanneer er nagenoeg geen verkeer is, worden gesteld. Het gewicht van do steigerconstructie bedraagt 140 ton. Met 10 man kan zij in uur 8.5 M. worden verplaatst. Elke 12 dagen kan eou spant worden gesteld. Aan do overkapping wordt totaal 2850 ton ijzer verwerkt, door do „Union¹” te Dortmund geleverd. De mededeeling van Classon in *Centraiblatt der Bauverwaltung* 1892, 33 en 34 gaat vergezeld van tekstafbeeldingen en van een I tabel van do spanningen van verschillende overkappingen, i Ook omtrent den stand der werkzaamheden wordt een en I ander vermeld.

Geoliede urinoirs met olieafsluiting. — Aangezien water do urine wel verdunt, doch ten gevolge van de verdamping niet geheel voorkomt dat schadelijke produkteu in de atmosfeer geraken, heeft W. Beetz to Woenen in 19 openbare urinoirs, elk mot 5 of 6 standen, een stelsel ingevoerd, waarbij aan dit bezwaar wordt tegemoet gekomen en dat beschreven is onder toevoeging van eene schots in *Zeitschr. des oesterr. Ing- u. Arch.-Vcreines* 1892, 15^{to}, 8G. De toestellen, waarin do urine wordt opgevangen, zijn vervaardigd van lood, dat dagelijks wordt bestreken mot eene soort olie van geheime samenstelling; een laajrjo van dezelfde van olie houdt de verdamping volledig togen on er is slechts zeer weinig van do vloeistof bonoodigd, terwijl oeno boduidende hoeveelheid water wordt bespaard. Do inrichting wordt als volkomen gekenschetst,

De wedstrijd voor het Museumgebouw to Darinstadt werd eenigszins in eigenaardigon vorm uitgeschreven. Togen een bepaald honorarium werkten een vijftal architokten mede; overigens stond de mededinging naar do bekroningen een ieder vrij. Hoewel men zich niet veel van den goeden uitslag voorstelde, blijkt die toch zeer bevredigend In hot algemeen zijn de ingezonden ontwerpen ver boven hot niiddelmatigo en is er naar oenc praktische oplossing gestreefd. Slechts werd te veel werk gemaakt van do arclitoktonische versiering en hield men zich niet aan do som van 20 mark, voor 1 M³. vastgesteld, zoodat besloten

moest worden tot een eind-wedstrijd tusschen vier prijswinnaars. In het bijzonder wordt melding gemaakt van de eenvoudige correcte wijze, waarop de teekeningen zijn uitgevoerd, en verder in het kort van het oordeel der jury omtrent sommige plannen. Van twee bekroonde worden afbeeldingen gegeven. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 36 u. 37)

Het Etzelfeest aan de Brennerbaan. — Den 24sten Augustus j.l., bij gelegenheid van de viering van het 25-jarig bestaan van de spoorweg over den Brenner, werd ook het monument voor den ontwerper daarvan C. von Etzel onthuld, bestaande uit een bronzen beeld, geboetseerd door den beeldhouwer H. Rathausky op een voetstuk van geslepen zwart porfyrt, ontworpen door J. Grund. Do onthullingsplechtigheid wordt beschreven in *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins* 1892, N^o. 37.

Het jongensweeshuis te St. Germain en Laye werd door den architect Breuillier ontworpen. *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Septembre, geeft daarvan eene beschrijving met uitvoerige afbeeldingen, een en ander van de hand van Kivoalen. Het hoofdgebouw is door een voorplein met muur van de straat afgescheiden. Langs dit voorplein en langs de achtergelegen speelplaats zijn vleugelgebouwen opgetrokken. Do verschillende aan het voorplein en aan de speelplaats uitkomende ingangen zijn door overdekte trottoirs verbonden en een privaatgebouwtje staat geheel afgezonderd, liet gebouw bevat, behalve de vertrekken voor 6 & 8 religieusen, in liet parterre een eetzaal en een studiezaal, benevens een speellokaal, waarop de kinderen wordt toegezien, alvorens zij uitgaan; op de 1ste verdieping eene bidkapel, infirmerie en recreatiezaal en op de 2de verdieping de slaapzalen niet waschvertrekken, voor grooten en kleinen gescheiden. Twee doorgaande flinke trappen zijn aanwezig en op eene goede verlichting is speciaal gelet. Do constructie wordt in het kort geschetst.

Jachthuis Gelbensande. — G. L. Möckel ontwierp het plan voor dit gebouw, dat in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 24, met een perspectiefisch aanzicht wordt geschetst. Do groothertogin van Mecklenburg-Schwerin, aau wier gemaal het gebouw toebehoort, wenschto het te zien opgetrokken, niet bij wijze van een slot met torens, maar geheel in overeenstemming met de omgeving, overal met veranda's en terrassen omgeven, en van alle zijden toegankelijk; voor liet gemak en de gezondheid, doch geenszins voor praal ingericht. De architect voldeed aan die wenschen door do benedenverdieping in bakstenen, de bovenbouw in vakwerk te projecteeren; beide zijn door eene dubbele zoldering gescheiden.

Het parterre bevat de jachtzaal, de receptievertrekken en do kamers voor den groothertog en diens gemalin, alle schilderachtig geordonneerd. Do verdieping bevat, behalve voor do vertrekken voor prinsessen en prinsessen en voor de logecikamers, plaats voor do keuken met toebelooeren, dio echter van de overige lokalen volledig is afgescheiden en verder door middel van een diensttrap in verband is met parterre en zolderverdieping. De laatste bevat ook logeerkamers, terwijl zich in het sousterrein vertrekken voor den huiselijken dienst bevinden.

Nieuw gebouw voor het consistorie te Stettin. — Beschrijving in het plattegrond-teekeningen in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N. 25. De kokers voor de boven-

lichten in het gebouw, zijn omsloten met gegolfd ijzer, de trappen gemaakt van Striegauer graniet en do gangen bevoerd met Saargemünder tegels. De baksteenbouw van drie verdiepingen met kelder, heeft een steil dak. De bouwkosten bedroegen per M^l. 360 mark (f 216) en per M³. 19 mark (f 11.40.)

De machinale inrichtingen van het particuliere ziekenhuis van Dr. A. Eder te Weenen. — Do aanleg dagteekent van 1886 en is sedert uitgebreid en van alle nieuwe vindingen voorzien. Goedkoop exploitatie werd daarbij als hoofdeisch aangemerkt. Een en ander wordt door bijvoeging van cijfers beschreven in *Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins* 1892, N^o. 40, door F. X. Komarek. Het ketelhuis is in den tuin in den grond ingegraven en van een glazen dak voorzien. De stoom wordt niet alleen voor do machines, maar ook voor verwarming, kokerij, wasscherij en badwater gebruikt. Verder wordt de ventilatie mechanisch gedreven, is elektrische verlichting aangebracht en zijn er do noodige liften. De gebouwen bevatten drie prachtige operatiezalen. In elk vertrek is een stoomkachel; gedeeltelijk is er ook warmwaterverwarming. Omtrent do kosten der exploitatie worden gedetailleerde opgaven verstrekt; zij bedragen per dag voor 100 AP. inhoudsruimte, dus voor een gewoon vertrek, 20 kruizer, terwijl 1 gloeilamp eene uitgaaf van 6 florijnen per jaar vordert. In plattegrond-teekeningen is een en ander aangeduid.

Over den aanleg van bliksemafleiders wordt door Kayser te Kiel geschreven in *Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover* 1892, heft N^o. 6. Volgens schrijver doet do bliksem een koperdraad van 4 mJÜ. middellijn smelten; deze is dus te dun. Vernauwingen moeten in do leiding niet voorkomen, daar dan de stroom ligt zijdelings een uitweg zoekt en het is aan to raden den afleider reeds te doen beginnen met de volle doorsnede, dus niet met een punt. liet is zelfs voldoende eenvoudig een ijzeren pijp op het dak te plaatsen en daar doorheen te brengen een koperdraad van 8 mM., die boven 15 cM. buiten de buis uitsteekt en door een stift wordt weerhouden. Het benedeneinde van den draad kan worden bevestigd aan de waterleiding of aan andere gegoten ijzeren buizen, die in houtskool zijn gelegd beneden het grondwater. Is eene zoo goede geleiding aanwezig dan zal de elektrische stroom volstrekt geen neiging hebben om zijdelings uit te wijken. Edel metaal aan den top is volstrekt onnoodig en do kosten van 2 mark per M. in het werk komen aan Kayser van dien aard voor, dat de aanleg zou kunnen verplichtend gesteld worden.

Leipzig und seine Bauten is de naam van het gedenkschrift dat bij do gelegenheid van do vergadering van het „Verband" van Duitsche Architekten- en Ingenieurs-vereeningingen te Leipzig het licht zag. In 850 bladzijden druks worden beschreven zoowel openbaro als particuliere bouwwerken en kleinere monumenten, ruimschoots door afbeeldingen toegelicht. Van het werk wordt in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892 N^o. 35 een overzicht gegeven met reproducties van eenigo platen. Het boek wordt van blijvende waarde genoemd.

De herstellingswerken, aan den Dom te Worms uit te voeren, betreffen inzonderheid het bouwvallige westelijk koor. Zij vormen reeds vele jaren een onderwerp van onderzoek en overleg, en in 1889 werd aau H. von Schmidt

te München opgedragen eene nauwkeurige opmeting van t liet gebouw en do vervaardiging van een restauratie-ontwerp. Nadat dit was ingekomen, werd door do Hessische regeeringe eene soort van kunstcommissie benoemd, die onlangs is vergaderd geweest. Van deze samenkomst wordt in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 37, verslag gegeven. Na do ontvangst en do bezichtiging van het monument gal' von Sehnidt een kort overzicht van zijno studiën en van do door hem verkregen uitkomsten, waarbij de vermoedelijke oorzaken voor hot verval van het westkoor worden besproken. Uit de discussiën bleek, dat do meerderheid dor commissie (wier leden worden genoemd) van meening was, dat de grondbewegingen thans tot stilstand zijn gekomen. Er wordt verder vermeld tot welke besluiten de commissie kwam.

Eene nieuwe automatische regelingsinrichting voor centrale verwarming wordt beschreven in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o 37. Eene goede regeling is in het bijzonder bij stooi nverwarming bezwaard. Hij deze mag eerst wanneer de temperatuur gestegen is tot ongeveer 3" onder do gewenschte do warmtetoever worden verminderd, om, als de gewenschte warmtegraad is bereikt, totaal te worden afgesloten, doch ook bij slechts een graad daling weder te worden hervat. Aan deze voorwaarden voldoet de toestel, waarvan de werking berust op de kracht, uitgeoefend door do verdamping bij zekere temperatuur van eene vloeistof, aanwezig in een doos, die daardoor wordt uitgezet. Op deze wijze wordt oen kraan gesloten en bij daling der temperatuur weder geopoud. Do temperatuur, waarbij de afsluiting plaats heeft, kan worden geregeld. Eene afbeelding geeft van de inrichting een goed denkbeeld.

De „Columbus^'-wereldtentoonstelling te Chicago. — In vervolg op zijn vroeger bericht (Jaarg. 1891/92, blz. 209) behandelt R. Volkinann in *Zeitsehr. des Oesterr. Ing.-u. Arch.-Vereins* 1892, verschillende onderdoeien van liet plan.

In N^o. 5 wordt begonnen met eene beschrijving van het elektriciteitsgebouw, dat bestaat uit een hoofdschip en een dwarsschip, 35.1 M. breed en 34.7 M. hoog, en vier nevenbeuken. De algemeene inrichting van het gebouw wordt uiteengezet, de wijze van verlichting in hot bijzonder besproken. De arcliitekten Bruut en Howe, to Kansas City, i kozen Italiaansche renaissancevormen en eene rijke versiering met beeldhouw- en schilderwerk. De uitvoering zal I 375 000 doll. kosten. Het macliinegebouw werd door Peabody en Stearns te Boston in Spaansche bouwvormen ontworpen; het is 259.1 M. lang en 152.4 M. breed, en bestaat uit drie naast elkander geplaatste kappen, waarin zich op 15.2 M. hoogte eene omgaande galerij bevindt, terwijl een zuilengang liet geheel iusluit. In 't midden is eon park gedacht en om do middenbouk een elektrische spoorweg. Hot gebouw is in onderaardsch verband met een ringvormigen bijbouw met 243.8 M. uitwendige en 121.9 M. inwendige middellijn, bestaande uit midden- en zijbeuken, en zal met annexen eene uitgaaf van 1 200 000 doll. vorderen. De Bondsrogeoring bootst voor hare tentoonstelling het nationaal Museum to Washington na. Ook oenigo andere bouwwerken worden vermeld en, behalve de boven omschrevene, ook dat voor den landbouw in afbeelding weergegeven. Schrijver verhaalt verder wat door do verschillende Staten en door particulieren zal worden tot stand gebracht en tentoongesteld oin met oenigo beschouwingen over do uitgebreidheid en do

ligging van het terrein en over do stad Chicago en haar verkeer to besluiten.

In N^o. 12 komt voornamelijk hot torenprojeot van G. S. Morison ter sprake, dat in plaats van den Proctortoren ter uitvoering is voorgesteld. Eene beschrijving met schetsen wordt or van gegeven. De basis van het gevaarte heeft den kruisvorm met armen van 120 bij 30 5 M. Op Oü, 120 en 274 M. hoogte bevinden zich plateaux, van welke do laatste respectievelijk 900 en 144 M². oppervlakte zouden verkrijgen, terwijl het eerste plateau eon kruis met annen van 00 bij 30.5 M. vormt. De top ligt nog 50 M. looger. Wegens do korthed van den tijd, nog voor den opbouw beschikbaar, zijn de vormen zeer eenvoudig aangehouden, ten einde de constructie, dio in hoofdtrekken wordt uiteengezet, niet te compliceeren. Meer dan de helft van het gewicht van den bouw wordt door 4 stijlen overgebracht op één van de 9 fundamentblokken. Deze bestaan uit steunblokken, voor welke 11 400 M³ metselwerk benodigd is, op fundeeringon van portlandcement beton op palen, van welke or voor het middelste blok alleen 1600 zijn geraamd. Voor don opbouw is staal en smeedijzer voorgesteld; elk platform is berekend op eene belasting van 500 K.G. per M². en de winddruk is voor hot boven-deel op 400, overigens op 250 K.G. per M². aangenomen. Do 4 restauraties, behalve 8 kleinere gebouwen op het plateau gedacht, zijn berekend op 6000 a 8000 bezoekers; ook op het bovenste plateau is een gebouw van 2 verdiepingen ontworpen. In eon daarvoor speciaal aangewezen samenstel zijn 8 liften geprojecteerd, die per uur 5000 man naar het 1e, 1500 naar het 2e en 1000 naar het 3e platform kunnen vervoeren. De ICeystone Bridge Conip. is tot de uitvoering bereid. In hetzelfde nummer wordt door don schrijver gewag gemaakt van, en afgebeeld eene voorstelling, voorgeslagen door F. E. Ingoldsby to Chicago en bestaande uit eene menschelijke figuur, die zich van hare ketenen blijkt te hebben bevrijd en den aardbol opheft, alles geplaatst op oen voetstuk en to samen 137.16 M. hoog. Behalve de vertrekken in den sokkel zijn ook in den aardbol, van 42.67 M. middellijn, 2 plateaux gedacht. Hot geheel zou worden gemaakt van gedreven koper op een stalen geraamte.

In N^o. 24 deelt II. Volkmann inedo dat is besloten op steiger in het meer een muziekgebouw voor 2000 personen te plaatsen waaromtrent het een en ander wordt gezegd. Voor grootere concerten dacht men aan eon amphitheater, dat 15 000 personen zou kunnen bevatten. Een lichttoren aan het eiudo van den steiger is 76 2 M hoog ontworpen.

Schrijver vestigt verder do aandacht op do gebouwen voor de tentoonstellingen van voorzieningen tegen brandgevaar, papierfabricatio en verkeersmiddelen. Van het laatste zijn arcliitekten Adler en Sullivan; het wordt door oen toren van 50.29 M. hoogte bekroond. De constructies voor boschwezen en melkberedding zijn van ruwe boomstammen en bijbehooren getimmerd, zoodat do gebouwen zelve ook ten deolo do tentoonstelling vormen. Ontwerper is Atwood. Tuinbouw en wijnbouw zijn door L. B. Jenny bedacht met een gebouw met koepel, dat 400 000 doll. zal kosten. Ook het regeeringsgebouw zal een koepel verkrijgen, dio 71.93 M. hoog boven allo do andere zal uitsteken. Voor bergbouw en mijnwezen ontwierp S. Beman oen bouw in Italiaansche vroeg-renaissance, waarvan do binnenruimte eoi middenschip omvat, dat, hoewel 176.78 M. lang en 70 1 M. breed, slechts door 10 zuilen wordt gedragen; hot gebouw is moor uitvoerig beschreven. Do visscherij-tentoonstelling zal worden ghebergd in een bouwwork

iii Spnansch-Ilomaansche vormen van den arcliitekt J. Cobb, terwijl het kunstpaleis in heerlijke ligging Ionische vormen vertoont en door de architecten Shepley, Rutan en Colidge mede met ecu koepel is versierd. Voor do zeevaartkundige tentoonstelling wordt een zeeschip op ware grootte nagebootst dat met allo bijbehorende zaken 100 000 doll. zal kosten.

Schrijver vermeldt verder, dat do entree op ^ doll. is vastgesteld en omschrijft de vervoermiddelen, waardoor het verkeer tusschen stad en tentoonstelling zal worden onderhouden. In N°. 41 wordt verhaald, dat men ook weder het project van Morison heeft laten varen en dat nu door de Plaisance Tower C^o. een ontwerp is opgemaakt, dat zeker voor uitvoering is bestemd. liet is geene navolging van den Eiffeltoren, maar een koker van 24 M. middellijn op een onderbouw van 3G AL en in het geheel 120 M. hoog. Een spoortrein voert spiraalsgewijze naar boven, waarvan 7000 personen per uur kunnen genieten. Ook trappen zijn ontworpen. De kosten zijn op 500000 flor. geraamd.

In *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Juin wordt een en ander medegedeeld met betrekking tot do grootte en do ligging van het terrein, tot den stand van het werk en over de decoratieve bewerking der gebouwen, de daarvoor gebezigde pleistermassa, „Stafl" genaamd, en de wijze waarop deze wordt gevormd. De waterverzorging vindt daarbij uitvoerige vermelding, zoowel wat aangaat de wijze van verdeeling over het terrein en in do gebouwen als de wijdte der buizen en do plaatsing van de brandkranen. De waterafvoer wordt geheel geleid in het moor, doch de foecaliën worden langs hydro-pneumatischen weg verzameld en zoodanig behandeld dat de dikke stoffen in de vuurhaarden der machines worden verbrand, terwijl do dunne geheel geklaard mede in liet meer afvloeien. Ook de elektrische verlichting wordt beschreven met vermelding van het aantal lampen en de kachelhoevcelheid, en mede de spoorweg op het terrein, die zal bestaan uit met verschillende snelheid naast elkander voortbewogen platformen. Eene situatie verduidelijkt do beschrijving.

De uitbreiding van het gebouw van het Koninklijk Gymnasium te Dusseldorf, in 1829—31 naar Schinkels plannen gebouwd, moest bestaan in een teekenzaal, drie klasselokalen en een tweede trap. Deze lokalen moesten vensters verkrijgen, veel grooter dan die welke, overigens in het, gebouw voorhanden, te klein zijn bevonden. De bestaande gevels mochten daarom slechts van ter zijde te gelijk met den aanbouw kunnen worden gezien. Deze werd op betonblokken 0.8 M. onder do beganen grond op eene grintlaag in de oude vestinggracht gefundeerd. Het dak is gedekt met Hillegersche pannen van verzinkt ijzer. Voor verwarming dienen mantelkaehels. Rij de schoolbanken is do afstand — 0. Buiten de fundeering heeft de bouw 16.53 mark (f 9.92) per M³. gekost, waarbij nog 4100 mark kwam voor meubilair. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 43.)

De prijsvraag voor een ruitstandbeeld voor Keizer Wilhelm I, aan den Rijn te Coblenz, hoeft tot uitslag geluid, dat den eersten prijs verwierven beeldhouwer E. Hundrieser en arcliitekt Bruno Sennitz te Berlijn. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 44.)

Het Hygienische Instituut der Universiteit te Heidelberg, werd gebouwd volgens programma van don directeur, uit een niet zeer ruime beurs. De hoofdverdieping bevat do

hoorznaal, de directeurskamer en verder laboratorien, die overigens gedeeltelijk in liet hoog sousterrein zijn geplaatst, niet stallen voor proefdieren en vertrekken voor den liuisc-lijken dienst.

Op de zolderverdieping bevinden zich, behalve do verzamelingen, woningen voor assistent en bediende. In de gehoorzaal ontvangt het auditorium het licht van links; do vensters der nieroscopeorkniers liggen op het noorden. Rogulatourvulkachels, Sturmsohe mantelkaehels, koud- en warmwaterleidingen en gasverlichting zijn aanwezig; do ventilatiegeschiedt door do vensters of door kanalen tot boven het dak. Tegen hot optrekken van vocht in do muren dienen asphalt platen. De vloeren zijn in het hoog sous terrein van asphalt op cement beton; de hoofdverdieping heeft eiken parketten in asphalt en Saargemiinder tegels in de gangen. De plafonds zijn gewit, do wanden met olie en lijmverf bestreken. Het bouwwerk is ontworpen door Dr. Durm. (*Centralblatt der Bauverwaltung*, 1892 27 geeft plattegrondteekingen en een perspectiefvisch aanzicht.

De wacht op den Mont Blanc, door Yallot in 1890 op 4365 M hoogte of 445 M. van don top van den berg gebouwd, dient behalve voor wetenschappelijke waarnemingen op het gebied van electriciteit, meteorologie, physica en physiologie, ook als toevluchtsoord voor reizigers. liet gebouw staat als het ware op een eiland van glimmen; het heeft eene oppervlakte van 90 M². en bevat S vertrekken. Do verwarming geschiedt met petroleum. Bij het projecteeren is gerekend op een winddruk van 400 KG. per M²; evenwel mocht in verband met het transport geen deel der constructie zwaarder zijn dan 15 KG. In hoofdzaak kwam men tot een houten vakwerk waarbij do ondersloof door zware steenmassa's is belast ten einde omverwerpen te voorkomen. Mortel is niet gebruikt; de voegen zijn gevuld met sneeuw die daarin is vastgevroren. Het dak is van wagendoek, als voor spoorwegwaggons gebruikelijk, op latten en heeft voorloopig goed voldaan. Do deur is aan de oostzijde. In do kamer voor don onderzoeker zijn tapijt en gordijnen aanwezig. In do nabijheid bevindt zich een klein gebouw ten behoeve van de reizigers. Bij de inwijding nam mevrouw Vallot de honneurs waar. Men is voornemens ook op andere punten van den berg kleine meteorologische stations te vestigen.

Beschrijving met afbeeldingen in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 27.

De Watkinsche Eeuzentoren. — *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 46, bevat ccnigo gegevens omtrent den stand van het werk, don aard der fundeering en de looofdafmetingen. Het gevaarte wordt 36 M. hooger dan dat van Eiffel.

De werkplaatsen der Oostenrijksche Staatsspoorwegen te Linz en te New Sandez worden in *Zeitsclir. des Oesterr. Ing. u. Arch. Vereins* 1892, n°. 26 u. 27 uitvoerig beschreven, nadat vooraf iets is medegedeeld over de aanleiding tot de aan dio werkplaatsen gegeven uitbreiding.

Te New-Sandez kwam in 1886 tot stand do aanbouw van een reparatiewinkel voor wagens, een vakwerkbouw met 24 standen. In 1889 en 1891 werden verdere bjjbouwingen uitgevoerd. In de locomotievenremiso is do travers overdekt, terwijl zich boven elke rij standplaatsen een loopkraan bevindt, die het verplaatsen van dchoogor liggende machincedoolen zeer vergemakkelijkt. Normaal spoor en vele draaischijven ziju in do gebouwen aanwezig. Do ketels

voor ilc drijfmachines leveren ook den stoom voor de verwarming en bij liet samenstellen van de roosters heeft men gedacht aan cenno verbranding, daarop, van don afval van do houtbewerking. De verplaatsing van de zware stukken in do smidsvuren ouder den stoomhamer (van 11 500 KG.) enz. kan overal met behulp \au kranen plaats grijpen De wagens kunnen onder voorbouwen op do traversen worden geplaatst. In de grooto werkplaatsen is bovenlicht aangebracht, ter weerszijden van do nokken in gedeelten dakvlak daarvoor in steilere helling aangelegd. Do wijze van verwarming wordt uitvoerig behandeld; van gewone kachels daarbij liet voor- en nadeeligo omschreven terwijl op het gepaste van liet aanwenden van den afgewerkten stoom nadruk wordt gelegd. Te New-Sandez zijn op verschillende plaatsen stoomkackels gesteld, zonder ribben buizen, daar die te gemakkelijk worden beschadigd, doch bestaande uit 2 buizen in elkander, waartusschen de stoom aanwezig is. De berichtgever deelt mee hoe zo worden beproefd, welke voordeelen zij bieden, op welke wijze de aan- en afvoer van den stoom plaats heeft. Ecu paar lokalen kunnen zoowel met directen als met afgewerkten stoom worden bediend. Er is 40° temperatuurverschil tusscheu binnen en buiten aangenomen. De daken zijn gedekt mot llligerscho dakpannen van geperst galvaniseerd ijzer, gelegd op hout. Do werkplaats te Linz werd hoewel reeds in 1884 uitgebreid in 1887 tot centrale werkplaats vergroot. Van het gevorderde is reeds cenno oppervlakte van 30 3GI M². bebouwd, terwijl nog 6256 M². op afwerking wachten, die in 1893 weder met 8000 M. worden uitgebreid, terwijl nog verdere uitleg mogelijk blijft. De verlichting bij dag van do werkplaatsen geschiedt als voren beschreven.

De rolwagens bewegen zich dwars door do buitenmuren der gebouwen, daartoe van gioto openingen voorzien, die door schuifdeuren kunnen worden gesloten. Voor de verwarming dienen ook hier stoonkachels, voor de avondverlichting gas. Do vloeren zijn van hout, beton of asphalt. De watervverzorging geschiedt van uit 4 ronde reservoirs van 70 M³. inhoud Bij de beschrijving van de machines vindt inen vooral eeue uitvoerige behandeling van de hydraulische klinkmachino, die niet een druk van 125—200 atmosferen werkt. Door ventilatoren wordt door gietijzeren buizen van do smederi lucht toegevoerd Een gebouw heeft eeue houten bebording waarop leien, terwijl zich op eenigou afstand daar ouder gipsplanken bevinden. Pe inrichtingen tot overbrenging van beweging zijn ton deelo onder den vloer gelegen. Zaagsel en spaanders worden door een exhaustor weggezogen Do traversen worden door een stoomwagen bewogen. Ook do ketels voor do elektrische verlichting van het station loveren stoom voor do verwarming. Do elektrisiko verlichting wordt verder beschreven.

Verschillende planteekeningen, doorsneden en details zijn aan het opstel toegevoegd.

De tentoonstelling van nijverheidsartikelen betrekking hebbende op het woonhuis en bijbehooren in het Landes-Ausstelluigsgebäude te Berlijn. — In zijn bericht in *Centralblatt der Banvemaltmuj* 1892, n°. 42 en 43, vangt K. Illert aan met er op to wijzen, dat do grondtoon, in het tentoongestelde waar to nomen, niet wijst op eonc gezonde constructie, op cenno nijverheid, die rekening houdt mot het materiaal en aandacht schenkt aan eene daarbij passende vormgeving. Do expositie moot het publiek zand in de oogen strooien En de gunstige uitzonderingen zijn geen Berlijnsch werk maar kwamen uit iMünchcii. Architecten en teekonaars zijn in dezo voor ecu groot deel de schuldigen. Schrijver

behandelt daarna do regels waarop bij hot construeeren van meubelen z. i. moot worden gelet, 1°. voor hout, 2°. voor het bijkomende metaal. Lijm en houtsehrooven moeten zoo weinig mogelijk worden gebruikt, slechts voor vullingen kan met edolo houtsoorten worden op- en ingelegd; kolommen, die met do deurvleugels meedraaien zijn af to keuren; hoewel het aan geen bedenking onderhevig is licht hout donker to beitsen is het een misslag door beschildering edolo houtsoorten van ordinaire to maken, terwijl hot persen van vormen voor houtsnijwerk niet artistiek is. De waro verdienste is daarin gelegen met weinig middelen iets schoous to maken en dit niet door overlading te verkrijgen. Do grooto kunstvaardigheid, die de arbeiders blijken te bezitten, wordt volgens Illert misbruikt. In het bijzonder wijst hij op de slechte navolging van do barok-eu rococo-stijlen, zelve roods weinig stijlvol, eu op de dikwijsleelijke kleuren-combinaties. Evouwel is uit do produkton van het rococo naar hij meent door het gemis van grooto regelmaat en strengheid, door de lieflijkheid van vormen, die zij vertoouon, door do zorg voor het gemakkelijke, liet smaakvolle van het ornament veel te leeren. Vervolgens weerlegt schrijver de meoning dat de tijden te veel verauderd zouden zijn om van do voorbeelden der gothiek en der Duitsche vroeg-renaissancce nog partij to trekken; hij acht zoden, personen, klimaat er niet zoozeer gewijzigd, dat in de huiselijke omgeving van het genoemde niots moer to pas zou komen; ook in hot openbaar leven zelfs is door navolging van het oude veel goods tot stand gebracht. Op het gebied van smeedwerk wordt nagenoeg niots goods vermeld en do tak kcukenameublement geeft niets verblijdends te aanschouwen. De schrijver hoopt, dat hot thans mot praaien pronkzucht gedaan zal zijn, doch dat men tevens weldra voor goed geld werkelijk goodo waar zal kunnen verkrijgen.

De prijvraag voor de kunstvolle beschildering van de Raadhuiszaal te Dusseldorf. — De uitslag is meegedeeld in *Centralblatt der Bauverivaltung* 1892, n°. 45. Do bekroonde kunstenaars zullen allen aan do uitvoering meewerken.

De Villa-kolonie „Grunewald" bij Berlijn. — Het Gruncwald, het „Bois do Boii^gnc^ der Berlijners, is door verschillende verkeersmiddelen met do stad verbonden geworden; de toegangsweg, do Kurfürstendaum, is 53 Af. breed Onder deze omstandigheden kon het boscli voor bewoning in aanmerking komen. In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N°. 12, 13, 18 und 19 zijn eenigo geschiedkundige bijzonderheden medegedeeld, waaruit blijkt hoe do toegangswegen allengskcns zijn verbeterd, wordt verder een en ander gezegd omtrent do wijzigingen die het terrein heeft ondergaan; uiteengezet onder welke voorwaardeu do grond als bouwgrond is beschikbaar gesteld en een eu ander vermeld betreffende enkele bouwwerken dio tot uitvoering kwamen.

Van het bosch kwam 280 HA. voor bebouwing beschikbaar. Alen bogou toon met den aanleg van wogen, 21 tot 30 M. breed en over 6 M. verhard, en de slooton, die het boscli doorsneden, werden in flinke vijvers, dooreen 80 M. broed, veranderd. Er werd 250 000 Al³. grond verwerkt en voor den afvoer van faicaliën, water-aanvoer en verlichting gezorgd. De HA. werd daarna met 200 a 300 mark betaald dus niet duurder dan in do nabijgelegen voorsteden. Er werd bepaald, dat slechts villa's, hoogstens twee aaneen, mochten worden bebouwd; liet aantal verdiepingen was op niet meer dan drie te stellen; de afstand der gebouwen

onderling moest minstens 8 M., die van den weg minstens 4 M. bedragen. Vele landhuizen kwamen in den regel onder leiding van architecten van naam en in schilderachtigen stijl tot uitvoering.

H. Solf bouwde de villa Avans, op enkele details na, geheel uit steen, hoewel pittoresk, een klein slot gelijkend. Voor de bouwkundige geledingen werd van roode zandsteen partij getrokken, het overige is echter gepleisterd, waarbij het ornament op de plaats zelve werd gemodelleerd. Goten en afvoerpijpen ontvingen eene groene kleur. De vertrekken zijn om eene soort van halo regelmatig gegroepeerd; erkers en dergelijken verlevendigen het geheel. Hot terrein helt sterk, wat op de behandeling van liet sousterrein van invloed was. Do verwarming heeft plaats met stoom bij lage drukking, hoewel er nog open haarden en kachels bovendien aanwezig zijn. Alles heeft een degelijk en deftig karakter. De kosten bedroegen 370 mark (f222) per M⁵. en 25 mark (f 15) per M

Seeling bouwde in do Hertha-straat eene villa, waarin vakwerkconstructie en steenbouw vereenigd zijn toegepast. Motieven uit Zwitserland, het Schwarzwald en andere bergstreken waren leiddraad bij de versiering. Do muurwerken zijn bepleisterd, het dak voorzien van bonte gekleurde pannen; verscheidene veranda's en zitjes brengen het gebouw in passend verband met het veel bewogen landelijk terrein. Ook hier zijn de kamers oin een soort van „hall" gerangschikt, en do dakverdieping is voor vertrekken gebezigd, terwijl keuken en bijbehooren en eene tuinmanswoning in den kelder zijn geplaatst. Naast twee platte gronden is ook een perspectiviesch aanzicht weergegeven.

Het kegelclubgebouw „Gruncwald" werd ontworpen door Rosemann en Jacob en kan den architect zeer tot studie worden aanbevolen. Het bevat behalve de baan, in den zomer zijdelings geheel open, kegelkamer, leeskamer, portaal, dienkamer en toiletkamer en boven sociteitslokalen, keuken en kasteleinswoning, liet gebouw is opgetrokken van roode en witte baksteenon met gebruik van enkele zandsteenstukken; de verdieping in vakwerk.

Inwendig steekt het bruine hout aangenaam af bij do witte muren. He baan wordt verlicht door branders met kappeu en franje; boven de kegels bevindt zich een reHctor en achter de kegels een beweegbare matras, waardoor (le ballen niet terug springen. Boven die matrassen stroomt warme versche lucht in do baan, die door eene roljalousie geheel kan worden afgesloten. De kogelplank is van mahoniehout met haken aan do dwarsliggers bevestigd, en stijgt 8 cM. over hare gchoele lengte; de kegels staan op oene staalplaat, die in het minst geen gedruisch veroorzaakt. De dwarsliggers liggen op beton en tusschen deze en de plank bevindt zich turfstrooisel. De ballengoot is hoogst eenvoudig, do ballen komen in een met leder bekleeden opvanger terecht. Een elektrische seintoestel vermeldt de behaalde punten. De baan is 22.5 M. lang en 2.48 M. breed waarvan slechts 1 GO M. op de baau zelf vallen. Het gebouw, door duidelijke afbeeldingen weergegeven, heeft 56 000 mark gekost.

Een van de oudere gebouwen is de villa Martlia, architect •Tassoy. Bij do distributie is op te merken, dat in de hoofdverdieping een slaapkamer en een badkamer voorkomen en dat de keuken met toebelooren in de kelderverdieping is gelegen. Er is eene soort van „hall", wat klein. De bovenverdieping ligt in het dak en is als vakwerk behandeld; zij vormt het voornaamste sierraad van den overigens eenvoudigen bouw, met echt landelijk karakter; ook onderscheidene erkers zijn aangebracht. De hoofdverdieping wordt

verwarmd mot water. Een M². hoeft gekost 254 mark (f 152.4), een M³. 29 mark (f 17.4).

Het hospitaal voor besmettelijke ziekten der gemeente Weenen in de 11^o afdeeling, Engerthstraat, wordt gevormd door een oud schoolgebouw, dat echter, daar het na aftrek van do noodige dienstlokaliteiten slechts 100 bedden kon bevatten, door drie paviljoens, elk voor 40 bedden en een paar bijbouwen werd uitgebreid. Genoemde paviljoens zijn samengesteld uit bouten regelwerk, dat ter weerszijden is bekleed met gipsplanken, die werden bepleisterd en geverfd. De vloeren zijn van gestampt beton, waarop ceno laag portlandcement-specie. Per bod is voorhanden eene oppervlakte van 6.17 M\ on ruimte van 30.4 M⁵. Meidinger mantelkachels dienen tot verwarming, terwijl de vlammen voor do verlichting zoodanig achter glas zijn geplaatst, dat de verbrandingsprodukten buiten de vertrokken blijven. Do privaten zijn met waterspoeling. In 21 dagen werd een van de barakken gebouwd. Zij kosten per M³. 6 Hor. 95 krouzer (f 8.50).

Voor Weenen zijn thans 136G bedden beschikbaar. (*Zeitschr. des Oesterr. Ing.-u. Arch.-Vereines* 1892, N^o. 48.)

De nieuwe Veemarkt te Rome, een aanleg mot annex abattoir wordt door E. Rivoalen in *Nouv. Anti. de la Construction* 1892, Avril, Mai et Juin, beschreven. Zij werden ontworpen door den architect G. Ersoch.

De markt heeft eene oppervlakte van 55 786 M²., van welke 18 133 met gesloten gebouwen en 6 609 mot eene open remise zijn bebouwd. Eene situatie doet de distributie van de verschillende inrichtingen over hot terrein kennen. Dit terrein is gescheiden in twee hoofddoelen, van welke het eene ten gebruike is voor hot tamme, het andere voor het ongetemde vee. Do ingangen voor elk deel afzonderlijk zijn tusschen de administratiegebouwen gegroepeerd; in het midden bevindt zich bovetidieu nog een afzonderlijke toegang voor voetgangers, waarachter aansluit een gang, die, behoorlijk door hekwerken beschermd en 0.6 M. verheven, aan do bezoekers de gelegenheid aanbiedt zonder overlast of gevaar het aan de achterzijde van liet terrein gelegen beursgebouw met bijbehooren te bereiken. hl het midden van dien gang verheft zich een paviljoen. De administratiegebouwen bevatten op do verdieping I woningen voor inspecteurs en hoofdbewaarders. Ie verschillende gebouwen en stallingen worden min of meer uitvoerig besproken.

In de stallen voor groot tam vee zijn 9G0 plaatsen; de eettroggen staan tegen de zijmuren; in deze zoowel als in de paardenstallen zijn lucht en licht overvloedig voorhanden; de vensters zijn half-cirkelvormig. In de schapen- en I varkensstallen is de inrichting zoo getroffen, dat het vee, I dat verkocht is, gemakkelijk van het overige kan worden I gescheiden. De bokappingon zijn van ijzer. Voor hetonge- I temde vee zijn natuurlijk de noodigo zekerheidsmaatregelen I genomen. Voor groot vee is daardij ruimte voor 1000 stuks I aanwezig; de verkoop daarvan heeft in de stallen plaats. I Do verkoop van hot tamme vee geschiedt echter in grootero paviljoens met pannen gedekt, waarin plaats is voor I 1200 stuks.

Het beursgebouw heeft een klokketoren. Van allo onderdoelen zijn duidelijke afbeeldingen gegeven.

Het terrein voor het slachthuis is over 25 165 M². wel en over 20 953 M¹. niet bebouwd, terwijl 4 740 M². voor latere vorgrooiting beschikbaar blijven. De indceling er van is weder duidelijk door eene situatic-tekening.

Er zijn stallen voor het vee, baden voor de beesten, een

plaats voor tie bewerking van liet bloed, slaclitgebouwen, eene pensmarkt, eeno darmenzouterij, een observatiestal, eene inrichting voor do vernietiging van bedorven vleesch, eene waag, een huidendepôt, enz. Voor Israëlieten en militairen zijn 2 afzonderlijke slacht-lokalen aanwezig. De beesten die van do markt naar het abattoir gaan worden onderwijl gewogen.

De slaclitgebouwen hebben pannen daken op eene ijzeren bekapping; do sokkelmuren en de geledingen zijn van travertinsteen; het overige is bepleisterd; de vensters en deuren zijn voorzien van traliwerk en de binnenmuurvlakten 2 M. hoog met rood marmer bekleed. Er is een flinke waterafvoer. Details van een en ander worden beschreven. De stallen voor tam vee zijn als die op do veemarkt; do remise voor het ongetemde vee wordt nader beschreven; alle scheidingen daarin zijn van ijzer. De slachtplaats voor varkens bestaat uit drie deelen, die voor het slachten, het broeien en het wasschen van de ingewanden.

In het eerste is de vloer van asphalt; het tweede wordt goed gelucht door deuren en vensters; de gegoten ijzeren kuipen zijn er 1.50 bij 1.50 3l. en 1.10 M. diep; het water wordt daarin door stoom verwarmd. Do reinigingskuipen zijn gemetseld, verder van binnen met cement bepleisterd en aan de bovenzijde met marmer bekleed evenals do muren tot op 2 M. boven den vloer, die met asphalt is bedekt. De schoorsteen voor den stoomketel is 30 M. hoog. In 10 uur kunnen 3000 varkens worden gereed gemaakt. In do darmenzouterij zijn aanwezig gegoten ijzeren ketels, waarin ook stoom kan circuleeren; verder heeft men er steenen spoelkuipen; ook hier is de muurbekleding 2 M. hoog van marmer. In het slachtgebouw voor geiten zijn mede de kooien waarin de dieren verblijven. Het bedorven vleesch wordt door middel van stoom onder liogo drukking vernietigd. Er is verder op het terrein eene inrichting voor zieken, die versch bloed moeten drinken, en die in het etablissement moeten blijven wonen zoolang de kuur duurt. Alles is met gas verlicht. Uit de uitvoerige bijgevoegde afbeeldingen is ook omtrent het slachthuis alles duidelijk.

Het waaggebouw bezit eene groote bascule met een draagvermogen van 8000 KG., waarop het vee van zelfbij seriën geraakt. In dit gebouw heeft ook de eerste inspectie door den veerts plaats.

Bij het beursgebouw zijn aangelegd een bureau voor verkooping, een buffet en eene restauratie, post-, telegraaf- en telefoonkantoren, dio allo nader worden beschreven. liet spoelwater wordt naar den Tiber afgevoerd.

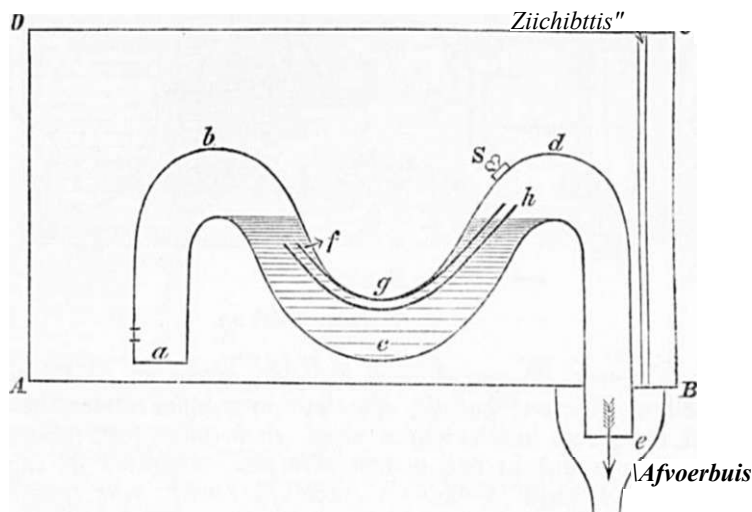
Het rationeele dakspaut van J. Arajol, ingenieur-constructeur te San-Martino de Provinsals nabij Barcelona. — In *Noitv. Ann. de la Construction* 1802, Déeembre, wordt genoemde constructie beschreven. De uitvinder stelt zich daarbij voor onnoodig gebruik van metaal te voorkomen en dit wel naar aanleiding van do omstandigheid, dat zowel bij engelsche als bij Polonceaukappen aan deze voorwaarde niet genoegzaam kan worden voldaan. Bij alle denkbare richtingen van do uitwendige krachten blijft het verkregen voordeel bestaan; tevens is de montago gemakkelijk. Do schrijver llesal schetst als voorbeeld eene reeds volgens het systeem van Arajol uitgevoerde bekapping. Hij voegt daaraan too eene korte beschrijving van een dak in zaagtandvorm, dat in hoofdzaak wordt gedragen door de tralieliggers, ter plaatse van de met glas gesloten dakvlakken aanwezig. Duidelijke afbeeldingen verklaren den tekst.

V. INRICHTING VAN STEDEN, REINIGING. WATERLOSSING, WATERBEZORGING, VERLICHTING.

(Bewerkt door A. J. M. STOFFELS, L. K. lust. I.)

Automatische spoeler. — Voor vele doeleinden is het nuttig een werktuig te bezitten, dat zonder voortdurende zorg ou regeling, op bepaalde oogenblikken eene hoeveelheid vloeistof snel doet afstroomen.

De majoor der italiaansche genie, Pescetto, heeft een dergelijk werktuig geconstrueerd, dat zich naast de vele bestaande constructiën gunstig onderscheidt door geheele afwezigheid van bewegende deelen.



Een reservoir A, B, C, D bevat een M-vormigon hevel a, b, c, d, e, waarin zich, zoolks do figuur aanwijst, een buisje fgh bevindt.

Wordt hot reservoir door do waterleiding ofeene andere bron gevuld, dan wordt, wanneer het water den onderkant der buis ab afgesloten heeft, bij het vorder rijzen van den waterspiegel de lucht in dio buis samengedrukt, waardoor do waterkolom in bc daalt (de buis bed wordt bij liet opstellen door de door eene schroef S afsluitbare opening gevuld) en wel zoolang tot dat het gedeelte fg der buis fgh vrijkomt. Op dat oogenblik komt de druk I in buis ab overeen met dien van een waterkolom ter j hoogte van het verschil in waterstand in de buizen bc en i cd (de waterstand in cd blijft constant — bij daling van den waterspiegel in ab — vloeit water in buis dc af), terwijl dan do waterspiegel in het reservoir een met dien-zelfden druk equivalenteerendo hoogto boven den waterspiegel in de buis de heeft bereikt.

Bij verdere vulling van het reservoir dio weder eeno daling van den waterspiegel in bc en ook in het buisje fg veroorzaakt, zal eindelijk do onder druk staande lucht in bc, de vloeistof uit het buisje fgh drijven, vervolgens daardoor ontsnappende, den evenwichtstoestand van rust verbreken, waardoor hevelwerking intreedt.

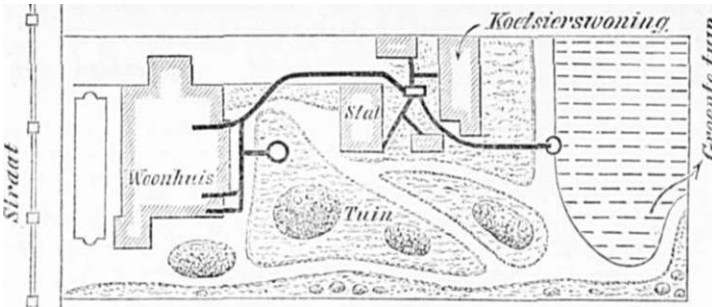
Dio hevelwerking houdt op, wanneer de vloeistofspiegel in het reservoir tot onder do buisopening bij a daalt — het gedeelte bch blijft echter ter hoogte als in do figuur is aangeduid, gevuld — zoodat do toestel voor eene volgende werking gereed is (1).

(1) Hot is duidelijk, dat de beschreven toestel slechts werkt wanneer eeno bepaalde verhouding tussolien do afmetingen dor buizen en de hoogto van het reservoir bostnat; bij groote doorsnedo van don hevel treedt do hovelwerking niet in, zoodat do bruikbaarheid dezer constructie beperkt blijft tot dio gevallen, waarbij slechts eene betrekkelijk kl<mo hovoldoorsnode nodig is, zoolks bij do doorspoeling van urinoirs. (A.8.)

De beschreven constructie is onder n°. 58 6G2 in Duitschland gepatenteerd. (*Gesundheits-Ingenieur* 1892, N° 2.)

Onderaardsche bevoeiing (systeem Grove.) — Do loozing van rioolstoffen geeft hij alleenstaande woonhuizen in den regel aanleiding tot moeilijkheden.

De loozing dezer stoffen in openbare wateren wordt veelal verboden — desinfectie dier stoffen gaat met grootte kosten en last gepaard.



Ijüisaiüing.

— *Bra i nee) 'leiding.*

Wanneer de gesteldheid van don grond en do terreinhelling daarvoor gunstig zijn, kan men bijna zonder kosten en op geheel onschadelijke wijze, rioolstoffen (met inbegrip van faecaliën) in den bodem afvoeren, waardoor de afgevoerde vloeistof volkomen gereinigd wordt, *mits tusschen de af te voeren hoeveelheid en het daarvoor te gebruiken grondoppervlak eene goede verhouding bestaat.*

Aangezien eene afleiding langs liet terreinoppervlak, onaangename reuk zou verspreiden en tot vele andere verkeerdheden zou leiden, kan men niet eene gewone bevoeiing toepassen.

Al de schaduwzijden eener bevoeiing worden vermeden, door aan hot af te voeren water eene loozing te verstrekken door buizen, onder het terreinoppervlak, welke in verbinding zijn met draineerleidingen, die de vloeistof over eene voldoende groote uitgestrektheid verdoelen en daardoor de gelegenheid verschaffen, snel genoeg in den bodem weg to zakken.

Do draineerleidingen vervullen hier dus do omgekeerde functie, waarvoor zij gewoonlijk worden gelegd — namelijk het verwijderen van water uit den bodem.

De ondervinding heeft deze methodo als zeer doelmatig loeren kennen.

Het verdient opmerking, dat het verlies aan voor do planten nuttige bestanddeoleu uiterst gering, in elk geval geringer is dan bij alle andere systemen.

Gewoonlijk wordt eene onderaardsche bevoeiing als volgt ingericht:

Alle af to voeren stoffen (met uilzondering van ascli enz.), worden in een waterdichten put geleid, waarin zij, zoo het ineuagewater geen genoegzame verdunning veroorzaakt, met water vermengd worden; vandaar voeren dichto buisleidingen naar do draineerbuizen, die in een daarvoor bestemd terrein in regelmatige rijen, gerangschikt zijn. Met is doelmatig de draineerbuizen volgens een vast plan, waarin behalve do onderlinge ligging ook do diepte is aangeduid, in den grond to leggen, om het voor eventucele vernieuwing of reiniging der leidingen noodigo grondwerk tot het hoog noodige to beperken.

Het is duidelijk dat iedere grondsoort en terreingesteldheid eono bepaalde helling en ook eene bepaalde

; diepteligging der leidingen veroischt, welke door de onderinding moeten geleerd worden.

I Het is eene zaak van groot gewicht, eono oververzadiging I van den bodem to vermijden.

Omtrent de kosten valt in hot algemeen weinig to zeggen, j omdat die geheel van den aard van liet terrein afhankelijk zijn.

Dij den aanleg van parken, zal in vele gevallen eene j besparing van kosten door aanwending der bovenbeschreven I methode, bereikt kunnen worden, omdat eene aansluiting i aan het rioolnet onnoodig is. (*Gcsundhcits Ingenieur*, 1892, N° 3.)

VII. SCHKKPSBOUW.

(Bewerkt door II. Oor, L. IC. Inst. I.)

De „Triumph"-machine om kettingen zonder einde to maken van ijzer- of staal draad. — Het fraaie van dozo machine is I dat de schakels in de meest gebogen deelen blijkens proeven, • niet zwakker zijn dan het gestrekte deel, dat zij niet gelascht zijn, doch enkel verkregen worden door draaiing I van den draad oin zich zelf en dat geen afzonderlijke schakels gevormd worden, doch zulke, die in elkander grijpen en dus dadelijk een ketting vormen. De machine neemt een rechten draad (met intermittoendo beweging) tot zich en stoot een uit schalmen gevormde ketting uit. De inrichting dezer machine wordt tot in do kleinste details : beschreven, toegelicht door 33 figuren. De tekst is door de verwijzing naar al die gedetailleerde afbeeldingen zeer moeilijk to volgen, doch wij zullen trachten met enkele woorden het beginsel der machine duidelijk to maken en verwijzen, voor de manier, waarop dit verkregen is, naar het intorressanto artikel. Do draad wordt door walsen intermitteerond in de machine gevoerd, vervolgens wordt er een stuk van bepaalde lengte afgesneden. De beide einden van dit stuk "worden door vingers gegrepen en om pennen tot oogon, die echter niet geheel gesloten zijn, rond ge- bogen. Dit buigen wordt gedeeltelijk door oen hamerslag teweeggebracht, vervolgens wordt de aldus verkregen ! schakel tot oen C-vormig stuk dubbol gevouwen. Nu wordt de draad voor de volgende schakel in de oogon gebracht en deze daarop gesloten. Vervolgens worden de draadeinden der oogon om het rechte gedeelte gewrongen, zoodat de oogon niet meer kunnen worden opengetrokken. Is do bewerking zoover gevorderd, dan wordt op gelijko wijze de volgende schakel gevormd, die dus met do vorige reeds een gedeelte ketting uitmaakt. Het einde of liever liet begin van den ketting wordt over een tandrad gevoerd, waarop de schalmen juist passen. Dit beweegt zich natuurlijk ovenals do ingevoerde draad intermittoerend. Bij iedere rustperiode worden door een soort van schaar do te ver uitstekende deelen van de ongedraaido draadeindon afgesneden en aldus de ketting geheel gereed to voorschijn gebracht. Hij kan op dio wijze gemaakt worden van een draad tot een dikte van $\frac{3}{16}$ " (19 mM.) hetgeen haast on- gelooflijk schijnt als men don gecompliceerden minituousen toestel bestudeert. (*Engineering* 1892, September 30, blz. 427.)

Zelfladende zandzuiger „Jupiter". — Mot dit vaartuig, gebouwd door de hoeren William Siraons en Oo. te Renfrow voor het gouvernement van Nieuw Zuid Wales, werden

proeven betreffende vaart en laadvermogen genomen op do Clyde. Het schip is voorzien van twee triplio-compoimd machines, samen 700 I.P.K., werkende op tweeling-schroeven of op twee centrifugaalpompen. Van do snelheid wordt alleen vermeld, dat deze do gecontracteerde verre overtrof. Bij het zandzuigen werd do laadruimte (550 ong. ton, 559 ned. ton) door do bakboordspomp binnen hot half uur gevuld. Do specie werd uitgestort en het zuigen voortgezet met de stuurboordspomp, die slechts 15 minuten noodig had voor de vulling. De manipulatie der buizen was in den tijd inbegrepen. De zuigpijpen, middellijn 20S'' (521 mM.), kunnen tot een diepte van 35' (10.07 M.) be-

nedon don waterspiegel worden neergelaten. Door eon eigenaardige koppeling kunnen zij geheel binnen boord worden gebracht om bij het stoomen of bij het langsboord vastmaken van schouwen beschadiging to vermijden. Zij zijn verder van een voerende koppeling voorzien, waardoor de buizen 5' (1.52 M.) in en uit kunnen schuiven om bij hot zuigen in beweeglijke zee eveneens beschadiging to voorkomen. De specie kan door do afvoerpijpen in het laadruim of met behulp van andere pijpen 000 yards (549 M.) landwaarts in worden gevoerd. (*Engineering* 1892, September 30, blz. 414.)

NIEUW VERSCHENEN WERKEN,

NEDERLAND.

Tot 1 Maart 1893.

BOEKEN.

- Hogerwaard (M. B. G.). — Do oeververdediging in Zeeland sedert 18G0. 7de stuk: Do oever van Walcheren. 79 blz. 4to. met 30 platen. Middelburg, van Bentum & Jutting. f 18.35
- Hoogewerff (S.). — Toegepaste scheikunde voor den ingenieur. Metalen en metaalallages, verstoffen, smeermiddelen, water tot ketelvoeding en voor algemeen gebruik. Met medewerking van H. Behrens, C. A. Lobry de Bruyn, A. Vosmaer. 12, 248 en 7 blz. gr. 8vo. met 5 tabellen. 'sGravenhage, Mart. Nijhoff. geb. f 4.25
- Idsinga (M. A. van). — Veertiende verzameling van bijhoudingslijsten, behoorende bij de registers (van 1871 en 1874) van dijks-hoogten, vaste hoogtemerken, enz. langs Waal, Rijn en Maas in Gelderland. Tezamengesteld op last van het College van Gedeputeerde Staten. 22 blz. gr. 8vo. Arnhem, P. Gouda Quint, firma Is An. Nijhoff" & Zoon. / 0 00
- Plasschaert (B. F.). — liet detailleeren van bouwkundige samenstellingen. (Afschrijven en uitslaan.) Handleiding voor eigen studio en practisch onderwijs in de bouwkunde. 2de serie. All. 3. 1)l/. 77 —84 met platen en blz. 36—40. lol. pro compl. 5 att. Arnhem, P. Gouda Quint. / 5.—
- Regenwaarnemingen in Ned Indië. 13de jaarpang 1891, door J. P. van der Stok 12 en 416 blz. gr. 8vo. met 1 kaart. Batavia, Landsdrukkerij. ('sGravenhage, Mart. Nijhoff.) gecart. f 2.130

FRANKRIJK.

Tot 4 Maart 1893.

ROEKEN.

- Annuaire dos conducteurs des ponts et chaussées et des gardes-mines. Personnel dos travaux publics. (1892.) In 8°. 310 pages. A Paris, chez P. Dupont.
- Annuaire des marées des côtes de France pour l'an 1893; nar M. Matt, ingénieur hydrographe do première classo. In-18, Vil—348 pages. A Paris, chez les libraires chargés de la voute des publications du Service hydrographique de la marine. fr. 1 00 (Service hydrographique de la marine.)

Oeltçaguy. — Ports maritimes de la France. Notices sur le port de Stora; par M. Beltçaguy, conducteur principal faisant fonctions d'ingénieur des ponts et chaussées. In-4°. 17 pages. Paris, impr. nationale

(Ministère des travaux publics.)

Brun (J.). — Brevets d'invention. Le Secrétaire de l'inventeur, ouvrage contenant un commentaire pratique dos lois, décrets et circulaires relatifs aux brevets d'invention, etc., suivi d'un formulaire à l'usage dos inventeurs et do deux listes indiquant les pays faisant partie de l'union internationale ainsi quo les durées et les taxes des brevets étrangers; par Jules Brun, employé à la préfecture de la Seino. In-18 jésus, 108 pages. A Paris, chez Bernard et Ce. fr. 1.50

Bulletin de l'Observatoire de météorologique et physique de Monaco (Année 1891—1892.) N°» 1 et 2. In-8°, XII—48 pages et planche. Nice, impr. Malvano-Mignon

Chapuy (P.). — Cours de machines; par M. P. Chapuy, ingénieur au corps des mines. In-4°, 430 pages avec fig. A Paris, ches Quarré.

Croneau (A.). — Canon, Torpilles et Cuirasse: leur installation à bord des bâtiments de combat; par A. Croneau, ingénieur des constructions navales. In-16, 203 pages avec gravures. A Paris, chez Gauthier Villars et fils; G. Masson. fr 2.50

(Encyclopédie scientifique des aide-mémoire (section de l'ingénieur, n°. 32 A.))

Daubrix (J. G.). — Etude sur lo tracé dos courbes circulaires et paraboliques de raccordement pour chemins do fer, routes et canaux et sur l'implantation des axes des ouvrages en courbe. Tables complètes pour lo tracé des courbes circulaires au théodolite (gradué en gradés ou en degrés); Tables pour tracer les raccordements paraboliques; par J. G. Daudrix. In-8o, 204 pages avec fig. A Paris, chez Bernard et Ce.

(Extrait du Bulletin technologique de la Société des anciens élèves des écoles nationales d arts et métiers (décembro 1892.)

Demarçay (J.). — Théorie mathématique dos guillotines et obturateurs centraux droits; par J. Demarçay, ancien élève de l'Ecole polytechnique. In-8°. IV—59 pages avec fig. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils. fr. 2.00

Denier (i). — Architecture et Constructions civiles. Charpente en bois et Menuiserie; par J. Denfer, professeur a l'Ecole centrale. In-8°. 031 pages avec fig. A Paris, chez Baudry el Ce. fr. 25.— (Encyclopédie des travaux publics.)

Descamps (A.). — Le Régime des eaux à Lille. Etude sur l'hygiène et l'assainissement des villes; par Ange Descamps, vice-président do la Société industrielle du nord de la France. In-8°, 144 pages. Lille, impr. Danel. (Société industrielle du nord do la France.)

- Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris F O U S le régime de la loi du 5 juillet 1844, publié par les ordres de M. le ministre du commerce et de l'industrie. T. 72 (Première et deuxième parties.) Nouvelle série.) 9. vol. In-4° à 2 col. Première partie, 335 pages et 80 planches; deuxième partie, 741 pages et 171 planches. Paris, imprimerie nationale.
- Dessaint (A.). — Navigation sous-marine; par A. Dessaint. In-8°, 04 pages et planches. A Toulon, chez Bernard.
(Bulletin du Cercle des arts et métiers (1802).)
- Dormoy (A.). — Notions sur le mascaret du Seino (pour servir à l'étude du même phénomène dans les fleuves à grande marée); par A. Donnay, chef de pilotage de la basse Seino. In-8°, 23 pages, A Paris, chez laudoin.
(Extrait de la Bevu maritime et coloniale (décembre 1802).)
- Dudobout. — Appareils d'essai à froid et à chaud des moteurs à vapeur: Appareils d'asservissement; par Dudebout, ingénieur de la marine. In 10, 109 pages. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils et chez G. Masson. fr. 2.50
(Encyclopédie scientifique des aide-mémoire (section de l'ingénieur, NO. 29 A.))
- Engelard. — L'Eclairage électrique. Manuel pratique des ouvriers électriciens et des amateurs pour le choix des appareils, le montage, la conduite et l'entretien des installations; par Engelard, ingénieur électricien. In-18 jésus, 204 pages avec gravures. A Paris, chez Mario. fr. 2.—
- Fahri (G.). — Cloche-signal électrique installée par M. l'abbé Havaglia dans le port de Ravenne; par Cornélie Fahri. In-8°. 12 pages. A Paris, chez Pedone-Lauriel.
- Guilmin (A.). — Cours de mathématiques appliquées, levé de plans, arpentage, nivellement, notions de géométrie descriptive, à l'usage des lycées et collèges et de tous les établissements d'instruction publique, des instituteurs et des écoles normales primaires; par A. Guilmin, ancien professeur. 13e édition, avec figures dans le texte et une planche de teintes et signes conventionnels. In-8°, 232 pages. A Paris, chez l'elin frères.
- Instructions nautiques sur la mer du Nord, de Dunkerque au cap Skagen. Traduites et collationnées par le Service des instructions nautiques. In-8°. XIII—287 pages. A Paris, chez les Mb. chargés de la vente des publications du Service hydrographique de la marine. fr. 7.—
- Jordan (C.). — Cours d'analyse de l'Ecole polytechnique; par M. C. Jordan, de l'Institut, professeur H l'Ecole polytechnique 2e édition entièrement refondue. T. 1er: Calcul difléreniel. II-8°, XVIII—012 pages avec fig. A Paris, chez Gauthier-Villars. fr. 17.—
- Laisant (C. A.). — Recueil de problèmes de mathématiques. Géo, métrie analytique à trois dimensions (et géométrie supérieure), à l'usage des classes de mathématiques spéciales; par C. A. Laisant, docteur ès sciences. In-8°, X—95 pages. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils. fr. 2 50
- Lefehvre (G.). — Notice sur le tramway funiculaire A citble sans fin de Believille; par G. Leiebvre, conducteur des ponts et chaussées, attaché au service municipal de la ville de Paris. In-8°, 28 pages et 2 planches. Paris, impr l'ennuyer.
(Extrait de la Revue pratique des travaux publics (n° 11 et 12, 1892.))
- Lejeune (E.). — Guide du chauffournier, du fabricant de ciments, bétons et mortiers hydrauliques; par Emile Lejeune, ingénieur des arts et manufactures. 3e édition, In-10, 350 pages avec 60 fig. A Paris, chez Tignol (S. M.)
(Bibliothèque des actualités industrielles, n°. 0.)
- Lévy-Lambert (A) — Chemins de fera crémaillère; par A. Lévy-Lambert, ingénieur civil. In-8°, XII—301 pages avec fig. A Paris, chez Lamirault.
(Encyclopédie des travaux publics.)
- Leygue (L.). — Chemins de fer. Notions générales et économiques; par Léon Leygue, ingénieur civil. In 8°, XII—000 pages, A Paris, chez Baudry et Co. fr. 15.—
(Encyclopédie des travaux publics)
- Liste des bâtiments de la marine française (guerre et commerce) et de leurs signaux distiuctifs dans le Code international de signaux à l'usage des bâtiments de toutes les nations, dressée par lo service des instructions nautiques, arrêtée le 1er janvier IHUM. In-8°. 8: pages. A Paris, chez les libiaires chargés de la vente des publications du Service hydrographique de la marine. fr. 3.00
(Service hydrographique de la marine)
- Mathieu (II.). — Note sur les épreuves de chandieres à vapeur; par II. Mathieu, contrôleur des mines. In-8°, 31 pages. A Paris, chez Baudry et Ce.
(Extrait du Portefeuille économique de machines.)
- Molteni (A.). — Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection. lanternes magiques, fantasmagories, polyoramas, appareils pour renseignement et pour les agrandissements, fabriqués par A. Molteni. 4e édition. In-18 jésus, 330 pages avec gravures. A Paris, 44, rue du Château-d'Eau. (S. M.)
- Panoux (F.). — Notes sur l'utilisation delà vapeur dans les machines locomotives. Nouveau système de distribution à grande détente et à changement de marche; par M. F. Panoux. In-4°, 8 pages et planche. A Paris, chez libr. technologique.
- Partiot (II. L.). — L'Amélioration du port du Havre et do la basse Seine; par H. L. Partiot, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite. In-8°, 34 pages et cartes. Le Havre, impr. du Journal du Havre.
- Pestitch. — La Marine contemporaine des Etats européens, ses éléments de puissance, artillerie et cuirasse, conférence faite Io30 Mars 1802, h l'Académie d'état-major de Saint-Pétersbourg, parle lieutenant-général Pestitch. Traduite par Michel Levitzki, lieutenant-colonel d'artillerie de la marine russe. In-8°, 43 pages. A Paris, chez Baudoin.
(Extrait de la Hevuo maritime et coloniale (janvier 1803).)
- Réunion de l'Institut du fer et de l'acier (iron and steel Institute) aux Etats-Unis. In-8°, 51 pages. Saint-Etienne, impr. Théolier et Ce.
(Extrait des Comptes rendus mensuels de la Société do l'industrie minérale (juin-juillet 1801.))
- Schmidt (E.). — Noto sur les accidents des chaudières multitubulaires; par M. E. Schmidt, ingénieur de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur de la Somme, de l'Aisne et de l'Oise. In-8°, 20 pages. Amiens, impr. Jeunet.
(Extrait du Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (novembre 1802.))
- Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1880. Documents divers. Deuxième partie: France (Intérêt local) Algérie et Tunisie. In-4°, VIII—214 pages. Paris, impr. nationale, fr. 5.—
(Ministère des travaux publics.)
- Uchard (A.). — Remarques sur les lois de la résistance do l'air. Influence do la vitessa initiale d'un corps sur sa chute dans l'air; par A. Uchard, capitaine d'artillerie. In-8°. M) pages avec figures et planche. A Nancy et Paris, chez Berger-Levrault et Ce.
(Extrait de la Revue d'artillerie.)

NIEUW TUDSCHRIFT.

- Bulletin journalier des brevets d'invention, par D. Cohen Bacri. N°. 1. 0 janvier 1803. III-8°, 4 pages. Paris, imprirn. Bacri; 3, impasse Saint-Eustache. Abonnement: France, un an, 00 fr.; six mois, 35 fr.; trois mois, 18 fr.; pour l'étranger, frais de port en sus, 1.00 fr. par mois, numéro 20 cent.

E N G E L A N D.

Tot 4 Maart 1803.

noEKEN.

- Adcock's Engineer's Pocket Book for 1803. 12mo. London, Simpkin, tuck, 0s.
- Barrett (C. R. B.). — Essex Highways, Byways, and Waterways. 2nd Series. 4to. pp. 240. London, Lawrence & B. 12s. 6d. not; handmade paper edit. 31s. Od. net
- Bottom; (S. It). --• How to Manage the Dynamo: a Handbook for Ship Kngineers, Electric Light Engineers, and Electro-Platers. 12mo. pp. 48. London, VVhittaker. 1s.
- Carpenter and Joiner (The), being practical descriptions ol Timber Work 011 tho large scale: floors, partitions, roofs, bridges, and scaffolding—the work generally known as Carpentry; also descriptions of the methods used in forming and fitting together woodwork on tho small scale, and interior fittings and fixtures of houses, shops, &c., &c. known as Joinery. Edited and arranged by Robert Scott Burn. With 25 folding plates and 207 illustrations in text. Post 8vo. pp. 280. London, Ward & L. 5s.
- Cavley (A.). — Collected Mathematical Papers. Vol. 5. 4to. London, Camb. Univ. Press. 25s.

- Chambers's Encyclopaedia: a Dictionary of Universal Knowledge. New edit. Vol. 10. Roy. 8vo. pp. 832. London, Chambers. 10s.
- Colomb (P. II.). — Essays on Naval Defence. Post 8vo. pp. 320. London, W. II. Allen. Cs.
- Colyer (F.). — Hydraulic, Steam, and Hand-Power Lifting and Pressing Machinery. 2nd edit, revised, enlarged and partly rewritten. Roy. 8vo. London, Spon. 28s.
- Darlington (II. R.). — The Railway Rates and the Carriage of Merchandise by Railway. 8vo. London, Stevens. 25s.
- Fahie (A.). — House Lighting by Electricity. 8vo. pp. 80. London, Spon. 1s.
- Fletcher (J. J.). — Pocket Glossary of Technical Terms: English-French and French-English. 2nd edit revised and enlarged. 64mo. pp. 190. London, Lockwood. 1s. Cd.
- Frith (II.). — The Romance of Engineering: the Stories of the Highway, the Waterway, the Railway, and the Subway, With about 150 Illustrations. Post 8vo. pp. 3GG. London, Waid & L. 3s. Gd.
- Ganot. — Elementary Treatise on Physics. Translated by E. Atkinson 14th edit, revised and enlarged. 8vo. pp. 1 126. London, Longmans. 15s. I
- Gray (A.). — The Theory and Practice of Absolute Measurements in Electricity and Magnetism. 2 vols. Vol. 2 in two parts. Post 8vo. pp. 1 330. London, Macmillan, 25s.
- Griffiths (W. R.). — Collection on the Statutes regulating Building within the Administrative County of London. Roy. 12mo. London, Clowes. 12s. Gd.
- Hall (H. S) and Stevens (F. II.). — A Key to the Exercises and Examples contained in a Text-book of Euclid's Elements. Books I.—VI. and XL Post 8vo. pp. 222. London, Macmillan. 8s. 6d.
- Heavisid.» (0.). — Electrical Papers. 2 vols 8vo. pp. 1 094. London, Macmillan. 30s. net
- Hopkinson (J.). — Original Papers of Dynamo Machinery and allied Subjects. Post 8vo. pp. 240. London, Whittaker. 5s.
- 'Kent (W. G.). — The Water Meter: its Difficulties, Types, and Applications. A Manual of Reference and Fact in connection with the Supply of Water by meter. 8vo pp.126. London, Spon. 3s. Gd.
- Leggatt (W.). — The Theory and Practico of the Art of Weaving Linen and Jute Manufactures by Power Loom: with Tables and Calculations for the use of those connected with the Trade. Parti: Letterpress. Part 2: Diagrams. 2 vols. (Dundee, Kidd) London, Simpkin. 7s. Gd.
- Lockwood V Builders Architects'. Contractor's, and Engineers' Price Book for 1893. Post 8vo. London, Lockwood. 4s.
- Merrill (E. A.). — Electric Lighting Specifications. For the use of Engineers and Architects. With the latest edition of the Phoenix Fire Office Rules, by sanction of Mr. Musgrave Heapy, C. E. 8vo. pp. 180. London, Whittaker. 6s.
- Moreing (C. A.) and Neal (T.). — Tho New General and Mining Telegraph Code: Alphabetically arranged for use of Mining Companies, Mining Engineers, Stock Brokers, Financial Agents, and Trust and Finance Companies. 8vo. pp. G20. London, Clowes. 21s.
- Munro (J.) and Jamieson (A.). — Pocket-book of Electrical Rules and Tables for the use of Electricians and Engineers. 9th edit, revised and enlarged. Oblong, pp. G74. London, (Jrffin. 8s. Gd.
- Professional Papers of the Corps of Royal Engineers. Royal Engineers' Institute Occasional Papers. Vol. 18, 8vo. 1 fc92. (Chatham Mackay) London, Simpkin. 12s. Gd. net
- Sloano (T. O'C). — The Standard Electrical Dictionary, a Popular Dictionary of VVords and Terms used in the Piacitise of Electrical Engineering. Post 8vo. pp. 622. London, Lockwood. 12s. Gd
- Spon's Architect and Builder's Price Book. By W. Young. 20th edit. Post 8vo. pp. 392. London Spon. 3s. Gd.
- Spon's Engineers and Contractors' Diary and Reference Book for 1893. 4to. London, Spoil. 3s. Gd.
- A M E R I K A.
- Tot 4 Maart 1893.
- no K K E N.
- Alexander (J. B.). — The Dynamic Theory of Life and Mind, an Attempt to show that all Organic Beings are both Constructed and Operated by the Dynamic Agencies of their respective Environments. 8vo. (Minneapolis) London. 14s.
- Bates (W. W.). — American Marine: the Shipping Question in History and Politics. 8vo. (Boston) London. 21s.
- Endlich (F. M.). — Manual of Qualitative Blow-pipe Analysis and Determinative Mineralogy. Illustrated. 8vo. (New York) London. 21s.
- Hoffman (II. 0.). - The Metallurgy of Lead, and the Desilverisation of Base Bullion. Illustrated. 8vo. (New York) London. 30s.
- Thompson (0. N.). — A Treatise on Building Associations, adapted to the uso of Lawyers and Officers. With complete Set of Forms 8vo. (Chicago) London. 15s.
- D U I T S C H L A N D.
- Tot 23 Februari 1893.
- B O E K E N.
- Albrecht (Navig.-Schuldir. M. F) u. Navig.-Lehr. C. S. Vierow; Lehrbuch der Navigation u. illier mathematischen Hilfswissenschaften. Für die königl. preuss. Navigations-Schulen bearb. 7 Aufl. gr. X". (XXIV, 745 S. in. eingedr. Fig u. 2 Sternkarten. Berlin, R. v. Decker. 12 — ; geb. in Leinw. 13 50
- Bauausführung (die) d. Nord-Ostsee-Kanals, dargestellt in e. Auswahl v. Lichtdrucken nach den v der kaiserl. Kanal-Kommission zu Kiel angeordneten Aufnahmen u. begleitet v. kurzen Ertäutergn. (v. Baufr. Reverdy). (In 3 Lfgn.) 1. Lfg. qu. gr. Fol. (24 Taf m. t Iii. Text.) Hamburg, Constabel & Knackstedt. In Leinw.-Mappe 25.— Baupolizeiordnung f. die Vororte, v. Berlin, gr. 8°. (IV, 40 S.) Berlin. A. W. Hayn's Erben. — G)
- für die Stadt Breslau vom 5. Decbr. 1892. Amtliche Ausg. 8°. (44 S.) Breslau, C. Morgenstern's Verl. —.50
- Behse (Baumstr. Rckt. Dir. M. II), die praktischen Arbeiten u. Baukonstruktionen d. Maurers u. Steinhauers in allen ihren Teilen. G. Aufl. Mit e. Atlas, entli. 5t Foliotal. m. G59 Fig. 8°. (XII, 234 S.) Weimar, B. F. Voigt. 10.—
- Bersch (Dr. Jos.), die Verwertung d. Holzes auf chemischem Wege. 2. Aufl. 8°. (VIII, 33G S. m. G8 Abbildgn.) Wien, A. Hartleben. 4.50; geb. 5 30
- Biedermann (Dr. Itud.), technisch-chemisches Jahrbuch 1891—1892. Ein Bericht üb. die Fortschritte auf dem Gebiete der ehem. Technologie vom Apr. 1891 bis Apr. 1892. 14. Jahrg. gr. 8°. (X, 611 S. m. 23G Illustr.) Berlin, C lleymann's Verl. Geb. in Leinw. 12.—
- Bloys van Treslong (Ingen. Jonkheor C.), Amsterdam: Rhein-Kanal. Festschrift zur Erinnerung an die 1. Fahrt auf dem vollendeten Teile d. Merwedekanals u. die erstund. Benutzg. d. verbesserten Fahrwassers von Amsterdam nach dem Rhein. In Auftrage der Kamer van Koophandel en Fabrieken in Amsterdam bearb. gr. 4°. (5G S. rn. 1 färb. Karte in Futteral.) Amsterdam, J. 11. de Bussey. Kai t. 4 50
- Bornemann (Baumstr. A.), das Liernursystem. Ein Mittel zur modernen Ötädteentwässerg., erläutert an der Hand der Verhältnisse in der Stadt Eberswalde. 8°. (G2 S.) Berlin, B. Grundmann. —.80
- Bucking (Ferd.), die Winkelgegenpunkte der Dreiecks. Ein Specialfall der involutor. Verwandtschaft. Diss. gr. 4°. (23 S. m. 2 Taf.) Metz. (Leipzig, G. Fock.) 1.—
- Dick (Kapitanliout. C) u. Marine-Schiffbauinsp. 0. Kretschmer, Handbuch der Seemannschaft. (in 2 Lfg.) I. bis VII. Kapitel, gr <S'. (VII, 331 S. m. 137 Abbildgn. u. 3 Taf.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. 8.—
- Diesel (Ingen. Bud), Theorie u. Konstruktion o rationellen Wärmemotors zum Ersatz der Dampfmaschinen u. der heute bekannten Verbrennungsmotoren, gr. 8°. (IV, 9G S. m. 13 Fig. u. 3 Tal) Berlin, J. Springer. 4.—
- Exner (Hofr. Prof. Dir. Willi. Fr.), das Biegen d. Hoizes, e. f. Möbelfabrikanten, Wagen- u. Schiffbauer, Böttcher etc. wichtiges Verfahren. Mit hesoml Rücksichtnahme auf die Thonetsche Industrie. 3 Aull v. Prof. Geo. Lauboeck. gr. 8°. (VI, 80 S. in. 8 Foliotaf.) Weimar, B. F. Voigt. 3 —
- Fischer (Prof. Ernst), Vorlegeblätter aus dem Gebiote der Stereotomie zum Gebrauche an technischen u. humanistischen Lehranstalten. 3. (Schluss-)Tlil G Blätter Ong.-Zeichngn. v. Eisenteilen u. Eifenverbindgn. Photolith. u. kolor. gr. Fol. Nebst Textheft gr. 8°. (III, 27 S. in. Taf.) Nürnberg, F. Korn. 5 —

- Forsyth (Prof. Dr. Andrew Russell, F. R. S.), Theorie der Differentialgleichungen. 1. Tbl.: Exakte Gleichgn. u. das Plaff'sche Problem. *Aiitoris.* deutsche Ausg. v. H. Maser, gr. 8°. (XII, 378 S.) Leipzig, R. G. Leubner. 12.—
- Freibergs (Berg- u. Hüttenwesen). Eine kurze Darstellg. der orograph. geolog. histor., techn. u. administrativen Verhältnisse, hrsg. durch den bergmänn. Verein zu Freiberg. 2. Aull. gr. 8°. (VIII, 344 S. m. 18 lith. Taf.) Freiberg i/S., Graz & Gerlach. 8.—
- Haas (Prof. Dr. Hippolyt), aus der Sturm- u. Drangperiode der Erde. Skizzen aus der Entwicklungsgeschichte unseres Planeten. 1. Bd. 8°. (317 S. m. 55 Abbildgn.) Berlin, Verein der Bücherfreunde. 4—; geb. in Leinw. 4.75
- Haesecke (Baur. E.), die Schulheizung, ihre Mängel u. deren Beseitigung. gr. 8°. (III, 46 S.) m. 32 Holzsehn.) Berlin, IV. Ernst Sc Sohn. 4.—
- Hausknecht (Edwin), die moderne bürgerliche Wohnung. Skizzen u. Entwürfe vollständ. Wohnungeinrichtgn. in verschiedenen Stilarten, Intérieurs u. einzelne Möbel, nebst e. Anh.: Moderne Sitzmöbel. Fol. (30 Taf. m. 1 Bl. Text.) Wien, Thiel & Schkerl. In Mappe 25.—
- Honschel (Alb.), Versuche räumlichen Darstellung komplexer ebener Gebilde. Diss. gr. 8°. (20 S.) Weimar. (Rudolstadt, H. Dabis)—.60
- Holzappel (Akad.-Dir. Dr. Edg.), die technischen Schulen u. Hochschulen u. die Bedürfnisse der deutschen Industrie. Eine Denkschrift. gr. 8°. (42 S.) Leipzig, G. Fock. —.80
- Huber (Rect. ref Ph.), Katechismus der Mechanik. 5. Aull. 8«. (X, 268 S. m. 207 Abbildgn.) Leipzig, J.J. Weber. Geb. in Leinw. 3.—
- Jaeger (Reg.-Baumstr. Gewerbe-Insp. (II)), Handbuch f. die Concessionirung u. den Betrieb der Dampfkessel in Preussen. gr. 8°. (XIX, 523 S. m. Text-Abbildgn. u. 4 lith. Tal.) Bonn, F. Cohen. 10.—
- Karmarsch u. Heeren's technisches Wörterbuch. 3. Aufl., ergänzt u. bearb. v. Proff. Reg.-R. Frdr. Kick u. Dr. Willi. Gintl. Mit 11. 00(10 in den Text gedr. Abbildgn. 11. (Schluss-) Bd. gr. 8°, (647 S.) Prag, A. Haase. 10—; geb. in Leinw. 17.50. in Halbliz. 18.— (kplt.: 210.—; geb. 232.50 u. 238.—)
- Knabbe (Hofr. Doc. Wold, v.), Fraiser u. deren Rolle bei dem derzeitigen Stande d. Maschinenbaues. Auf theoretisch-prakt. Grundlage bearb. 1 Tbl. Nebst, e. Atlas m. 452 Abbildgn. auf 30 Taf. gr. 8°. (III, 169 S.) Charkow. (Berlin, Polytechn. Buchh., A. Seydel. — München, Tb. Ackermann's Verl.) 12.—
- Kral (Ob Postverw. Joh.), Elemente d. Staats-Telegraphendienstes* 18 Aull. gr. 8°. (XII, 249 S. m. 01 Holzsehn.) Budweis. (Wien, Gerold & Co) 4.—
- Krämer (Ingen. Doc. Jos.), Construction u. Berechnung f. 12 verschiedene Typen v. Dynamo-Gleichstrom-Maschinen. Für Maschinen-Ingenieure u. Elektrotechniker bearb. Mit 10 Taf., wovon 8 in Farbendr., als Zeichnungs-Vorlagen bei Constructionen-Arbeiten, in. erläut. Text u. 48 Fig. qu. Fol. (VIII, 38 S.) Leipzig, O. Leiner. Kart. 10.—
- Krieg (Dir. Dr. M.), Taschenbuch der Elektrizität. Ein Nachschlagewerk u. Ratgeber f. Techniker, Praktiker, Industrielle u. techn. Lehr-Anstalten. 3. Aull. 12°. (VIII, 445 S. m. 201 Illustr., 1 Taf. u. Tab.) Leipzig, O. Leiner. Geb. in Leinw. 4.—
- Mittheilungen aus dem Telegraphen-Ingenieur-Bureau d. Reichs-Postamts. 1 (Juni 1850 bis März 1862.) hoch 4°. (III, 110 S. m. Abbildgn.) Berlin, J. Springer. 3.—
- Muster-Buch f. Schlosser. Schmiedeeiserne Gitter, Thore, Füllgn., Balken- u. Treppengeländer, Thurmspitzen, Bekrögn., Consolen etc. 8 Lf'gn. 5. Ausg. 8°. (ä 10 Taf.) Dresden, C. E. Dietze lu Kartons 10.—; Doppellfg. 4.—
- Nachrichten (statistische), üb. die auf den Bahnen d. Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgekommenen Achsbrüche u. Achs-Anbrüche. Berichtsj. 1891. Ausg. v. der geschäftsführ. Verwaltg. d. Vereins. Fol. (15 S.) Berlin (Wiesbaden. C. W. Kreide!) 2, 2.
- Nuemoister (Alb.) u. E. Häberle, Architekten, die Holz-Architektur. (In 10 Lf'gn.) 1. Lfg. gr. Fol. (10 lith. Taf.) Stuttgart, K. Wittwer's Verl. 7.50
- Pawel (Ingen. Doc. J.I, die physikalischen u. technischen Doctrinen d. Telegraphen-Dienstes Ein Hilfsbuch zur Vorbereitg. f. die Verkehrs- u. Amteleiter-Prüfg. Physikalischer Tbl. 1. Hft. gr. 80 (VIII, 110 S. m. 32 Fig.) Brünn, C. Winkler in Komm. 2.8°,
- Polakowsky (Ohorn. Prof. Dr. II.), Panama-od. Nicaragua-Canal? gr. 8°. (VI, 81 S. m. Karten, Plänen u. Ansichten.) Leipzig-Neustadt, A. Solbrig. 3.—
- Preisschriften d. deutschen Techniker-Verbandes. II. gr. 8°. Halle a/s., L. Hofstetten 1.— (11. Wie soll sich der Maschinentechniker eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben? Aus den preisgekrönten Arbeiten zusammengestellt u. hrsg. vom deutschen Techniker-Verband. (IV, 37 S.)
- Raddatz (Telegr.-Dir.), der technische Telegraphendienst mit specieller Berücksicht. d. Fernsprechwesens bei den vereinigten Verkehrsanstalten d. Reichs-Post- u. Telegraphen-Gebiets. Mit 07 erläut. Abbildgn. im Text. 5. Aull. gr. 8». (VIII, 121 S.) Frankfurt a/O, Trowitzsch & Sohn. Kart. 2.25
- Repertorium f. Meteorologie, hrsg. v. d. kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Red. v. Dir. Dr. Heinr. Wild. 15. Rd. Imp.-4«. (805 S.) St. Petersburg. Leipzig, Voss' Sort. in Komm. 30.00
- Schuberth (H.), das Lichthaus-Verfahren od. die Kunst genaue Copien in. Hilfe d. Lichtes unter Benützg. v. Silber-. Eisen- u. Chromfalzen herzustellen. 2. Aull. 8°. (VIII, 135 S. m. 7 Abbildgn.) Wien, A. Hartleben. 1.50; geb. 2.30
- Segel-Handbuch f. die Nordsee. Hydrographisches Amt. d. Reichs-Marine-Amts. 1. Tbl. 2. Hft. Skagerrak. 2. Aufl. gr. 8°. (XII, 100 S. in. 120 Holzsehn.) Berlin, D. Reimer in Komm. Geb. in Leinw. 3.—
- Stonawski (Geo.), nähere Beschreibung der Erfindung meines lenkbaren Luftschiffes f. Benützung v. Personen- u. Frachtenverkehr, gr. 8°. (10 S. in. 6 Fig. auf 4 Taf.) Pogorsch. (Leipzig, Literar.) Anstalt, A- Schulze.) 1.80 die Entwicklung der Luftschiffarth u. die Lösung der Problems e. lenkbaren Luftschiffes zur Benützung f. Personen- u. Frachtenverkehr. gr. 8°. (40 S. m. 2 Taf.) Ebd\ 1.80
- Tischner (Aug.), Je mouvement universel gr. 8°. (18 S. in. Fig.) Leipzig, G. Fock. 25.—
- Tolkmitz (Wasserbauinsp. G.), Wasserwirthschaft. u. Wasserrecht gr. 8°. (28 S.) Leipzig, W. Engelmann. —.80
- Trauth (Oberworkmstr. Ludw.), Materiallehr. Praktisches Handbuch f. Arbeiter u. Lehrlinge in Maschinenfabriken u. verwandten Gewerben. 3. Aull. gr. 8°. (VIII, 120 b.) C. F. Prell Nachf. Geb. in Leinw. 2.—
- Vogler (A.), Jedermann Elektrotechniker, Anleitung zur Herstellg. der hauptsächlichsten elektr. Apparate u. elektr. Leitg. 2. Bdchn.: Die Wechselströme. 8°. (III, 08 S.) Leipzig, M. Schäfer. 1.20
- Vogler (Prof. Dr. Chr. Aug.), Abbildungen geodätischer Instrumente. Mit Bewilligg. d. königl. Ministeriums f. Landwirtschaft, Domänen u. Forsten hrsg. 30 Lichtdr.-Taf. nebst Text. Fol. (VII, 77 S. m. 28 Fig.) Berlin, P. Parey. In Leinw.-Mappe 120.—
- Zetzche (Prof. Dr. Karl Ed.), Katechismus der ebenen u. räumlichen Geometrie. 3. Aufl. 8°. (XIV, 321 S. m. 223 Fig. u. 2 Tab.) Leipzig, J. J. Weber. Geb. in Leinw. 3.—

NEUWE TUDSCUNIFTEN.

- aCamera». Monatsschrift f. Photographie, Lichtdruck, Zinkographie, Autotypie u. verwandte Zweige. Red. v. G. H. Emmerich, unter Mitwirkg. hervorrag. Autoritäten. 1. Bd. 1893. 12 Ufte. gr. 8°. (1. Hft. 30 S. m. Abbildgn. n. 1 Heliogr.) München, Seitz & Schauer. Vierteljährlich 1.50; einzelne Ufte. —.50
- Gummi-, Gutta-Percha- u. Asbest-Journal. Organ f. d. techn. u. chirurg. Gummihandlung, wie f. die gesammten Maschinen-Bedarfs-Artikel. Red. u. Herg.: M. W. P. Conrad IV. Jahrg. 1893. 12 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1. 10 S. in. Abbildgn.) Dresden. Leipzig, G. Haberland in Komm. Halbjährlich 3.—

KAAIIT.

- Symphor (Wasserbau-Insp.) u. Reg.-Baumstr. Maschko, Karte der deutschen Wasserstrassen unter Berücksicht. der Tiefen- u. Schleusenverhältnisse. Im Auftrage Sr. Exc. d. Hrn. Ministers der öffentl. Arbeiten hrsg. Unter Benützg. der Liebenow'schen Karte v. Central-Europa nach amtlichen Quellen bearb. 1:1 250 000. 07x1013 cm. 4 Blatt. 2. Aufl. Farbendr. Berlin, Berliner Lith. Institut. 7.50

V E R H A N D E L I N G E N .

EEN DRIETAL ZEESTRATEN VAN DEN JAPANSCHEN
ARCHIPEL,

door bot lid A. T. L. HOUWENHORST MULDER.

(Platen 21—24.)

- I. De zeestraat van *Narjato* of *Shimonoscti* tusschen de eilanden Dai-Nippon en Kiusbiu.
 - II. De zeestraat van *Misumi* in de provincie Kumamoto (eiland Kiusbiu).
 - III. De golf en de zeestraat van *Kosima* in de provincie Okayama (eiland Dai-Nippon).
- I. De zeestraat van *Nagato*, meer bekend onder den naam van zeestraat van *Slii mo noseki*.
(Platen 21 en 22.)

De straat van Shimonoseki (*) scheidt het eiland Kiusbiu van Dai-Nippon, het grootste en voornaamste der Japansche eilanden, en vormt den westelijken toegang tot de zoogenaamde »Binnenzee'', die zich oostwaarts tot Kobe en Osaka uitstrekt. (Zie tie Overzichtskaart op plaat 21.)

Liet geheele jaar door heerscht een zeer levendig scheepvaartverkeer in de straat, door dat bijna alle mailbooten, kustvaarders en visschersjonken, die de Oost-Clinese zee of de Japansche zee bevaren, en eene der havens van de Binnenzee, Kobe of Osaka moeten aandoen, deze straat passeeren.

Een zeer bekend historisch feit, voor ons Nederlanders van belang, heeft in de straat van Shimoroseki plaats gevonden.

De Nederlandsche stoomkorvct '*Medusa*' namelijk, werd, toen zij op den 11den Juli 1863, op weg van Nagasaki naar Yokohama, de straat passeerde, geheel

(*) *Se/ci* boleekent vernauwing, opstuwing en *shimo* benedenwaarts. Mot de vernauwing wordt in ons goval bedoeld do ooslelijko ingang der straat, genaamd *Ilayatomoseto*. (Zie plaat 21.)

onverwacht, zóó hevig beschoten door kustbatterijen en oorlogschepen, toebehoorende aan den petris van Nagato (de vroegere landstreek Nagato vormt tegenwoordig de provincie Yumaguchi), dat zij niet dan met de grootste moeite, en in hare vaart door een sterken tegenstroom belemmerd, aan het vijandelijk vuur kon ontkomen. Het is van algemeene bekendheid hoezeer onze officieren en matrozen zich bij deze gelegenheid door hun beleid en hunne dapperheid hebben onderscheiden.

Daar ook schepen van andere natiën door genoemden prins op soortgelijke verraderlijke wijze waren bejegend, werd, in 1864, eene expeditie ondernomen, waaraan Engelsche, Nederlandsche en Fransche oorlogschepen, benevens een door Amerika gehuurd stoomschip deelnamen, die den prins door het vernielen zijner forten, enz., enz. eene gevoelige tuchtiging toedienden (*).

Drie en twintig jaar later, in 1887, werd aan schrijver dezer verhandeling opgedragen, om een technisch advies uit te brengen omtrent de mogelijkheid van den aanleg van havens zoowel aan de noord- als aan de zuidzijde iler straat. Havens werden daar toen wenschelijk geacht in verband met den voorgenomen aanleg van spoorwegen, die op Dai-Nippon tot Akamagaseki (Shimonoseki), i aan de noordzijde, en op Kiusbiu tot Moji, aan de zuid- I zijde der straat, zouden worden doorgetrokken.

In de volgende bladzijden zal kortelijk worden medegedeeld, wat de verrichte waarnemingen en onderzoekingen geleerd hebben aangaande de tijverschillen, de tijstroomen enz., in de straat, en daarna worden beschreven tot welke voorstellen voor den aanleg van havens het onderzoek heeft geleid.

I) e vorm en de situatie der straat kan uit de platen 21 en 22 voldoende worden nagegaan. Om onduidelijk-

(*) Voor belangstellenden wordt vorder verwo/en naar hot workje in der tijd door don commandant dor «Medusa» jhr. F. do Casembroot uitgegeven, gotiteld: *De Medusa in de walemx van Japan* en verder naar bel werk van jhr. J. L. C. Pompo van Moerdervoort, *Vijf jaren in Japan*.

beid te voorkomen, zijn de dieptelijnen van meer dan 30 voet — L. W. (*) alleen op plaat 22 en niet op plaat 21 aangegeven. De grootste diepten in de straat gepeld bedroegen 70 tot 80 voet — L. W. springtij en eene doorlopende genl van 30 tot 40 voet onder genoemd peil wordt over vrij groote breedte, zoowel in de straat zelve als in bare oostelijke en westelijke toegangen, gevonden. Ilikoshima (shima ofsima = eiland) verdeelt de straat in twee deelen, namelijk de Oseto of groote- en de Koseto of kleine straat. De zoeven genoemde grootste- en doorlopende diepten in de vaargeul — ontleend aan de laatst verschenen marine kaarten — hebben alleen betrekking op de Oseto. In de Koseto wordt slechts eene doorlopende diepte gevonden van 18 voet — L. W., die in het wijdere gedeelte vóór de stad Akamagaseki plaatselijk veel geringer wordt.

Daar vertrouwbare oude kaarten van de straat ontbreken, zoo is het niet na te gaan of en op hoedanige wijze de vorm der dieptelijnen in den loop der tijden is gewijzigd. Daar evenwel geene belangrijke en veel slijb aanvoerende rivieren in de straat zelve, of in hare nabijheid, uitmonden, zoo kan met veel waarschijnlijkheid worden aangenomen dat — lokale kleine wijzigingen in den vorm van sommige zandbanken buiten rekening gelaten — de algemeene toestand der straat in de laatste tijden niet noemenswaardig zal zijn veranderd. Informaties ingewonnen bij scheepskapiteins en loodsen, die deze straat reeds sinds jaren bevaren, bevestigden deze veronderstelling.

Tijverschil. — Om een overzicht van de tijverschillen op verschillende punten van de straat te verkrijgen, werden op zeven plaatsen peilschalen in de straat gesteld, en werd door eene waterpassing lusschen deze schalen eene onderlinge vergelijking der gelijktijdig voorkomende waterstanden mogelijk gemaakt. Alle peilschalen werden gedurende de maanden September en October 1887 gelijktijdig en geregeld om het uur, en gedurende sommige dagen om de 15 minuten, waargenomen.

De aldus verkregen waarnemingen werden in tabellen verzameld en werd eene graphische voorstelling der getijden geconstrueerd. Tot mijn leedwezen heb ik geene copie van deze graphische voorstellingen in mijn bezit, en kan ik alleen de volgende tabel mededeelen, waarin de tijverschillen bij spring- en doottij kunnen blijken.

(*) Waar in deze verhandeling sprake is van «voeten» worden Japansche voeten bedoeld. De onderverdeling dezer voeten is decimaal, namelijk 1 Japansche voet (= 0.30303 RL) = 10 sun = 100 bu = 1000 rin. De Japansche voet is slechts 2 mm. kleiner dan de Enyelsche voet.

Getijden en tijverschil.	Peilschalen.				
	2.	4.	1.	3.	5.
	Oostelijke ingang der	Westelijke ingang der	Moji-bnai.	Oostelijke ingang der	Westelijke ingang der
	Oseto.			Koseto.	
	<i>Springtij September 1887.</i>				
Hoog water .	+ 10.20	+4-9.05	4-10.—	4-9.90	4-8.70
Laag water .	0.—	4-0.90	4-0.50	4-0.80	4-2.15
Tijverschil .	10.20	8.15	9.50	9.10	0 55
	<i>Doodtij September 1887.</i>				
Hoog water .	-1- 8.78	4- 7.87	4- 8.50	4- 8.45	4- 7.54
Laag water .	1.72	4-2.05	4-2.10	4-1.88	4-3.32
Tijverschil .	7.06	5 22	0.40	5.57	4.22

De bovenstaande hoog- en laag waterstanden hebben alle betrekking op hetzelfde tij, te weten, hoog water en het daarop onmiddellijk volgende laag water. Alle cijfers zijn uitgedrukt in Japansche voeten en de waterhoogten zijn alle herleid tot de nu van peilschaal 1.

Dit deze tabel, zoowel als uit alle andere waargenomen peilschaalstanden, blijkt, dat tijdens hoog water de waterstand looger is aan den oostelijken dan aan den westelijken ingang der straat, en dat omgekeerd de laag waterstand bij eb lager is aan den oostelijken dan aan den westelijken ingang.

Deze opmerking geldt zoowel voor de Koseto als voor de Oseto.

Hieruit volgt reeds, met vrij groote waarschijnlijkheid, dat de vloedstroom zich moet bewegen van oost naar west, dus dat de Japansche zee, bij vloed, gedeeltelijk gevuld wordt door toevoer uit de zeestraat, en dat genoemde zee zich bij eb gedeeltelijk door de zeestraat ontlast.

Dit verschijnsel kan gemakkelijk daaruit verklaard worden, dat de straat van Korea, waardoor de getijden zich moeten voortplanten van uit de Chineesche naar de Japansche zee en omgekeerd, zeer nauw is met betrekking tot de groote wijdte van de laatstgenoemde zee, waardoor de waterbeweging in de straat van Shiironoseki gelijk gericht moet zijn met de tijstrooingen, die in den hoofdtoegang tot de Japansche zee worden gevonden.

Tijstroomen. — Dat de richting der tijstroomen in de zeestraat in werkelijkheid zoodanig is, als boven beschreven werd, is gebleken door stroommetingen, die in de maand September 1887, gedurende eenige achter-

envolgende dagen, bij kalm weder, in de straat van Shimonoseki werden verricht. De aard dezer stroomingen was, zooals uit het volgende blijken zal, eenigszins samengesteld. Behalve de zich regelmatig van noord-oost naar zuid-west of omgekeerd van zuid-west naar noord-oost voortplantende stroomen, wordeti toch op verschillende plaatsen tegenstroomen (neeren) waargenomen, wier ontstaan uit de groote snelheid der hoofdstroomen, in verband met den eigenaardigen vorm der straat, gemakkelijk kan worden verklaard.

Te Moji en te Akamagaseki was de aanwezigheid dier tegenstroomen of neeren natuurlijk algemeen bekend, maar omtrent de juiste plaatsen waar die stroomen zich voordoen bij vloed en bij eb, en omtrent de snelheid dier stroomen, liepen de ineeningen zeer uiteen, liet was daarom dan ook noodzakelijk om zich omtrent een en ander meerdere zekerheid te verschaffen.

Een voorloopig onderzoek leerde spoedig de voornaamste plaatsen in de straat kennen, waar zich bij eb of bij vloed de nevensstroomen van de hoofdstroomen beginnen af te scheiden. In de nabijheid dier draaipunten — zooals men deze plaatsen zou kunnen noemen — werden boeien voor anker gelegd, wier ligging van uit vaste punten aan den oever werd bepaald. Bij het intreden van eb- en vloedstroom (en ook tijdens verschillende stadiën van het getij) werden nu ettelijke drijvers, zooveel mogelijk gelijkmatig over de breedte van het geheele profiel verdeeld, losgelaten bovenstrooms van de ingangen der straat, zoowel in de Koseto als in de Oseto, en werd de weg dien elk dezer drijvers aflegde zoo goed mogelijk nagegaan: 1^o. van uit vaste punten aan den wal; 2^o. van uit booten, die nabij de bovengenoemde boeien waren gestationneerd; en 3^o. van uit andere booten, die de drijvers in hunnen loop volgden. Deze stroommetingen werden, volgens mijne instructie, met veel zorg verricht door technische ambtenaren in dienst van de twee provinciën aan beide zijden der straat gelegen, en onder leiding van de beide Japansche ingenieurs Isoji Ishiguro en Motogoro Aoki. Eerstgenoemde ingenieur heeft zijne opleiding in Engeland genoten, en laatstgenoemde heeft zijn ingenieurs-diploma verworven aan de Polytechnische school te Tokio (*).

Het algemeen resultaat dat deze drijfproeven bij vloed en bij eb hebben opgeleverd is voorgesteld op plaat 21. Natuurlijk volgden de drijvers niet altijd precies den weg dien op deze plaat is aangegeven, maar in hoofdzaak kan gezegd worden, dat de drijvers, die in het

(*) De stroommetingen hadden plaats van 10—21 September 1887; 17 September was het nieuwe maan.

midden van het profiel werden losgelaten, ongeveer de as van de geul volgden, terwijl de zijdelings in de profillen geplaatste drijvers links en rechts afweken of zich in eene aan den hoofdstroom tegenovergestelde richting begonnen te bewegen, naar gelang de kracht van den stroom in verband met den vorm der oeverlijnen zulks medebracht. Om de tekening niet door te veel lijnen onduidelijk te maken, is daarop slechts de richting van éenen tegenstroom aangegeven, namelijk, van dien in de Moji-baai, waar deze zich bij vloed het krachtigst openbaarde. Maar als regel is gevonden dat — zoowel bij eb als bij vloed — zich neeren vormen benedenstrooms van alle vernauwingen in de straat, en benedenstrooms van alle vooruitspringende kapen, kleine inhammen in de oevers niet uitgezonderd.

De tegenstroom is des te krachtiger naarmate de plotselinge verwijding grooter is of naarmate de kaap verder in de straat vooruitspringt, terwijl het draaipunt zich meer stroomafwaarts verplaatst naarmate de hoofdstroom sterker, en dus zijne inertie om in de oorspronkelijke richting voort te gaan, grooter is.

Wat de hoofd- of doorgaande stroonien betreft, zoo kan daaromtrent het volgende worden medegedeeld:

1. Oseto of groote straat.

a. Vloedstroom. — De gemiddelde snelheid van de drijvers varieerde in de richting van de as der straat en over de geheele lengte der straat gerekend van 4.18 tot 0.21 voet per seconde, terwijl de grootste snelheid werd waargenomen in de beide ingangen der straat, voornamelijk in den noord-oostelijken ingang, waar deze eens gevonden werd = 10.07 voet per seconde = ongeveer 6 eng. zeemijl per uur.

b. Ebsstroom. — De gemiddelde snelheid in de richting van de as der straat varieerde tijdens de waarnemingen van 4.95 tot 5.84 voet per seconde, terwijl de grootst waargenomen snelheid, te weten bij den noord-oostelijken ingang, bedroeg nagenoeg 4 $\frac{1}{2}$ eng. zeemijl per uur.

De tijstroomen, zoowel bij vloed als bij eb, tusschen Funashima en Ilikoshima waargenomen, waren belangrijk kleiner. (*)

(*) In do «China Sea Directory» second edition Vol. IV 1884 page 430 wordt aangaande den duur en do sterkte van do tijstroomen in do Oseto goezgd: «011' Moji Saki (Saki = Cape) the velocity of the tidal «streams is at springs from 7 to 8 knots, and at neaps 3 to 4 knots «per hour; the current is at its full strength for 3 hours at each «tide. The flood stream makes at hours before high water, and «the ebb stream hours after high water, so that the flood stream «continues 5 hours and the ebbstream 7 hours. There is no slack

2. Koseto of kleine straat.

a. *Vloedstroom.* — De gemiddelde snelheid van den vloedstroom, gerekend over de geheele lengte van het nauwe deel der straat, varieerde tijdens de waarnemingen van 2.1G tot 3.15 voet per seconde, en de maximum-snelheid, waargenomen in het nauwste gedeelte der straat, bedroeg G.54 voet per seconde = ongeveer 4 eng. zeemijl per uur. In liet wijdere gedeelte der straat, tegenover Akamagaseki, was de stroom veel geringer en bedroeg niet meer dan 2 voet per seconde.

b. *Ebstream.* — In het nauwere gedeelte der straat varieerde de snelheid van 4.32 tot 4.75 voet per seconde, en in het wijdere deel der straat bedroeg zij gemiddeld 3.47 voet per seconde. De maximum snelheid, waargenomen in het nauwste gedeelte der straat, was iets grooter dan de bovenvermelde maximum vloedstroom.

Aangaande de waargenomen snelheid der verschillende tegenstroomen of neeren zal alleen die voorkomende in de Moji-baai worden vermeld. Bij vloed bedroeg deze snelheid gemiddeld 1.G0 voet per seconde tijdens de waarnemingen, en was deze snelheid in de nabijheid der peilschaal, tusschen deze en Kaap Moji, het sterkst. Dit eb heeft in de Moji-baai in hoofdzaak slechts eene afwijking plaats van den hoofdstroom volgens liet beloop der baai (de waargenomen snelheden varieerden van 4 tot 5 voet per seconde), ofschoon aldaar toch ook neeren zijn waargenomen, die echter veel minder krachtig zijn dan de bij vloed gevonden tegenstroomen.

Uit het bovenstaande, en in verband met inlichtingen van bevoegde zijde ter plaatse verkregen, kan het volgende worden afgeleid: ten eerste dat in de Oseto de vloedstroom in den regel krachtiger is dan de ebstream, en dal de sterkste stroomingen in den noord-oostelijken ingang der straat gevonden worden; ten tweede dat in de Koseto juist het omgekeerde het geval is, dat namelijk de ebstream in deze straat krachtiger optreedt dan de vloedstroom (*); ten derde dat de ebstream in Moji-baai in den regel sterker is dan de tegenstroom bij vloed.

«water (Uiring spring tides». Deze opgaven komen vrij wol overeen met hetgeen de directe waarnemingen en de ter plaatse verkregen inlichtingen leerden.

(*) Dit verschil tusselien Oseto en Koseto kan mijns inziens daarnit worden verklaard, dat, bij lagen waterstand (ebstream), de geul van de Koseto in gunstiger conditie (zonder zandbanken of onderzesehe rotsen) verkeert dan bij hoogwater (vloedstroom), daar alsdan het bezwaar van de nauwte der passage zich krachtiger moet doen gevoelen. Bij do zooveel wijdere maar relatief meer ondiepe Oseto moet hel omgekeerde het geval zijn.

Verder is tijdens de stroommetingen gebleken (wat volgens bekomen inlichtingen bijna altijd het geval is) dat de tijstroomen zich in de Koseto in den regel een half uur (soms tijds meer) vroeger doen gevoelen dan in de Oseto. Dit verschijnsel moet, naar het mij voorkomt, daaraan worden toegeschreven dat de afstand tusselien de twee groote tijbassins (de Japansche zee en de Binnen-zee, Suwo nada), gemeten langs de Koseto, zooveel korter is dan langs de Oseto, waardoor een klein verschil in niveau tusselien beide bassins op de stroomrichting in de Koseto iets vroeger zal inwerken dan op die in de Oseto.

Al hetgeen hierboven omtrent de tijstroomen in de straat van Shimonoseki is medegeedeeld, heeft alleen betrekking op de stroomen aan of nabij den waterspiegel waargenomen. Of er op grooter diepte hier of daar soms stroomingen voorkomen wier richting afwijkt van die der bovenstroomen, is niet kunnen worden onderzocht, voornamelijk omdat men in deze straat mei zulke groote stroomsnelheden te doen heeft, dat het voldoende waarnemen van de bovenstroomen reeds bezwaar genoeg opleverde. Hoewel het geenszins onmogelijk is dat, op sommige plaatsen en onder sommige omstandigheden, afwijkende otulerstroomen in de straat aanwezig zijn, zoo is echter liet bestaan daarvan — voor zoover mij bekend — nog nooit aan iemand gebleken, noch aan de visschers of schippers in deze streken woonachtig, noch aan de scheepskapiteins der grootere of kleinere stooniboaien, die deze straat bevaren.

Van onderstroomen, zooals die bijvoorbeeld bij riviermondingen voorkomen, kan hier natuurlijk geen sprake zijn, omdat men hier uitsluitend met zout water te rekenen heeft.

Onderzoek van den bodem der zeestraat. — Volgens de nieuwste marinekaarten der straat bestaat de bodem voornamelijk uit zand en schelpen, terwijl er op enkele plaatsen, in of nabij de vaargeul, rotsgrond gevonden is. De hier of daar voorkomende rotsen zijn echter in de vaargeul zelve op zoodanige diepte gelegen, dat zij de scheepvaart niet hinderen. Op sommige plaatsen langs de oevers en in de baaien bestaat de bodem uit slib, waaronder vaste kleigrond wordt aangetroffen. Alleen van de baaien van Moji en Akamagaseki werden voor ons doel speciale kaarten vervaardigd, volgens nieuwe opmetingen en peilingen, en in die baaien alleen is ook een speciaal onderzoek naar den bodem ingesteld. Bijna overal werd in die baaien zand, met schelpen vermengd, gevonden, en hier en daar langs den oever bestond de bodem uit min of meer vaste klei. Uit eene onderlinge vergelijking van monsters zand, grind en grondsoorten, van verschillende punten in en onmid-

dellijk buiten de Oseto en Koseto bijeenverzameld, kon j door te trekken (*). Dientengevolge steeg de waarde niet met zekerheid worden afgeleid van waar het materiaal afkomstig is, waaruit de banken in de Moji- en Akamagaseki-baaien bestaan. Met veel waarschijnlijkheid kan echter worden gezegd, dat de Mojibank ontstaan is door toevoer van zand door den vloedstroom medegevoerd, welk zand de zwakkere tegenstroom in de baai niet in staat was zwevende te houden. De banken in de Akamagaseki baai bestaan voor een deel vermoedelijk insgelijks uit zand en schelpen, die door de Hayatomo seto bij vloed zijn aangevoerd, maar waarschijnlijk voor een grooter deel uit materiaal, dat door den Koseto ebstream van uit de Japansche zee in de baai wordl afgezet. De bodem der kleine inhammen langs de beide baaien bestaat hoofdzakelijk uit vaste klei, waarop zich bier en daar in de nabijheid der kleine beken, die in de straat uitmonden, eene laag slib heeft afgezet.

Funashima is een rots-eiland in de Akamagaseki-baai (hoogste punt 02 voet 4- L. W.) uit zachte roodbruine steen bestaande, die, aan de lucht blootgesteld, sterk verweert. Vermoedelijk is dit eiland vroeger veel grooter geweest, omdat de zeebodem ten noorden en noord-oosten van Funashima nu nog gedeeltelijk uit rots bestaat. (Zie plaat 21.) In Moji-baai is nergens rots i gevonden.

Sterkte en richting van den wiml.—Zooals uit plaat 21 te zien is, wordt de straat van Shimonoseki aan alle zijden door vrij liooge heuvels omringd, zoodanig dat zware stormen (zooals typhoons, die andere streken van Japan zoozeer teisteren) daarin niet voorkomen.

Sedert de waarnemingen aan liet meteorologisch station i te Akamagaseki zijn begonnen (in 1883), zijn dan ook geen zware stormen voorgekomen. De sterkte van de j meest voorkomende winden gaat slechts zelden eene kracht 3 (schaalverdeelting van 0—G) dat is //frissche koelte// te boven. Moji-baai is meer speciaal aan westelijke en noord-westelijke winden blootgesteld, die hoewel niet bijzonder sterk, toch somtijds lot opwaaing en eenigen golfslag aanleiding geven. De Akamagaseki baai is blootgesteld van het zuiden, door het oosten tot het noord-oosten. Zooals mij echter van goed ingedichte zijde werd verzekerd, komt het nooit voor, dat, bij stormweder buiten de straat, zelfs kleine jonken niet in volkomen veiligheid binnen laatstgenoemde baai kunnen vertoeven.

Haven in de Moji-baai. — Zooals reeds boven gezegd is stelde men zich in 1887 voor om den toen in aanleg zijnden spoorweg (die volgens het eerste plan te Kokura, zie plaat 21, zoude eindigen) tot \ lak bij het dorp Moji

van de gronden langs de baai (-J) aanzienlijk, en stelden eenige kooplieden, uit Osaka, zich voor om aldaar woon- en pakhuizen te bouwen enz. enz. ten einde zoodoende van de voordeelen, die de nieuwe spoorweg voor de toekomst beloofde, zooveel mogelijk partij te trekken. Men vormde daarop eene maatschappij tot aankoop van gronden langs de baai, en men ontwierp tevens plannen om een gedeelte der baai aan te plempen, en om de aldus op de zee veroverde terreinen aan de baazijde door een kaaimuur tegen golfslag en slrooinen te beschermen. Het tol nu toe vrij onbeduidende dorp Moji zou, zooals men hoopte, op deze wijze langzamerhand eene min of meer belangrijke handelsplaats kunnen worden.

Mij werd door den Minister van Bimienlaudsche Zaken opgedragen om de door bovengenoemde maatschappij opgemaakte scheisplannen te onderzoeken, en om deze, zoo noodig, te wijzigen alvorens vergunning tol de uitvoering, waarvoor provinciaal en rijks-subsidie werd gevraagd, gegeven werd.

Tot op liet oogenblik der concessie-aanvraag werd de Moji-baai, d. vv. z. de meer diepe geul tusselien den oever en de zich daarvóór uitstreckende zandbank, reeds gebezigd als ligplaats voor kustvaarders en eveneens voor groote mailbooten, die, hetzij lading voor of van plaatsen in de straat gelegen hadden te lossen of in te nemen, hetzij van wege stormweder of zeer sterke tijstroomen in den noord-oostelijken ingang der straat, eenigen tijd in de stiaat moesten vertoeven, liet eventuele lossen of laden geschiedde steeds met behulp van liglers, die langs zijde de in de baai geankerde schepen, werden vastgemeerd.

Men sieide zich voor om deze eenvoudige wijze van lossen en laden ook in de toekomst te behouden — ten minste voor de grootere schepen, die zich slechts zoo kort mogelijk in de straat wenschen op te houden — in de eerste plaats, omdat de beschikbare gelden den bouw van kostbare werken, zooals kaaimuren of steigers voor directen aanleg van schepen geschikt, geenszins gedoogden, en in de tweede plaats, omdat uien niet verwachtte, dat de handel te Moji, ten minste gedurende de eerste jaren, zulk eene vlucht zoude nemen, en er dus zooveel lading te verschepen zoude zijn, dat de voordeelen aan lossing of lading van goederen, direct

(*) Moji is tegenwoordig hot eindpunt van den spoorweg.

(j) De terreinen, vlak aan zee gelegen, waren voor het grootste gedeelte als zoutpannen ingericht, voor de winning van zeezout; meer binnenwaarts vindt men rijstland.

langs kaaimuren of steigers, verbonden zouden kunnen opwegen tegen het nadeel van een onvermijdelijk grooter tijdverlies en oponthoud in de straat, dat de schepen zich alsdan zouden moeten getroosten. Alleen wenschte men een havenbassin van beperkte afmeting en diepte aan te leggen, waarin de ligters hunne lading gemakkelijk en buiten den stroom zouden kunnen lossen of innemen, en waarin de ligters bij slecht weder eene veilige schuilplaats zouden vinden, een havenbassin, waarin tevens de spoorboot, die men tusschen Akamagaseki en Moji in de vaart wilde brengen, bare passagiers en goederen in de nabijheid van het station zou kunnen in- en ontschepen. Alleen de plaats voor het stations-emplacement was aangewezen, maar de plannen voor de distributie van dit terrein zouden later door de spoorwegmaatschappij zelve worden opgemaakt.

Volgens bovenstaande eischen werd het havenplan voor Moji — op plaat 22 afgebeeld — ontworpen.

Uit hetgeen in de vorige bladzijden is medegedeeld, zal zijn gebleken, dat de diepte, die in de geul vóór Moji blijvend gevonden wordt, haar ontstaan uitsluitend verschuldigd is aan de tijstrooinen, die, zoowel bij eb als bij vloed, in de baai worden gevonden. Daaruit volgt dus dat deze stroomen, door den aanleg van werken in de baai, in geen enkel opzicht, noch in richting, noch in kracht, mochten worden gewijzigd, en dat er in tegendeel naar inoest worden gestreefd om de werken zoodanig aan te leggen, dat zij, zoo mogelijk, de onbelemmerde werking der getijden konden bevorderen. Om dit doel te bereiken werd de richting van den nieuwen oever zoodanig door mij bepaald, dat bij een zoo regelmatig inogelijken vorm verkreeg, en tevens zoo na mogelijk evenwijdig liep aan de dieptelijnen van 10 en 15 voet — IJ. W., die onderling nagenoeg parallel zijn, en klaarblijkelijk op deze wijze door de werking der tijstrooinen worden onderhouden. De oeevelijn is verder zoodanig aangenomen, dat de kaaimuur in eene diepte van 5 tot 8 voet — L. W. zoude moeten gebouwd worden, waardoor 1°. een voldoende groot terrein op de zee zou worden veroverd, 2°. de kosten van aanleg van den muur — met het oog op de beperkte geldmiddelen — niet te groot zouden worden, en 3°. de bestaande concave vorm der baai op voldoende wijze zoude behouden blijven, waardoor er voor eene mogelijke wijziging in den loop der tijstrooinen geen gevaar zou te vreezen zijn.

Hovendien werd door mij voorgesteld om de regelmatigheid der dieptelijnen in de baai nog te bevorderen door plaatselijk te baggeren, op de wijze als op plaat 22 door bloklijnen is aangegeven.

Knkele nadere verklaringen van het havenplan kun-

nen nog aan het bovenstaande worden toegevoegd.

De aanleg van de nieuwe stad is zooveel mogelijk ingericht naar den wensch der concessie-aanvragers. Een havenbassin voor kleinere stoomschepen, ligters, enz. is ontworpen in de onmiddellijke nabijheid van het stations-emplacement, en tevens op eene plaats waar dit bassin in eenen bestaanden inham in de kustlijn gemakkelijk en zonder groote kosten kan worden aangelegd. De afmetingen van het bassin zijn: eene lengte van 900 voet, eene breedte van 600 voet, en eene diepte van 6 voet beneden den laagst waargenomen waterstand aan de peilschaal n°. 1 vóór het dorp Moji. De ingang van het bassin is 180 voet wijd. Aan twee zijden van het bassin kunnen, langs aldaar te bouwen pakhuizen of loodsen, spoorlijnen worden gelegd, in directe verbinding met den spoorweg naar Kokura.

Met het havenbassin verbonden is een kanaal geprojecteerd, dat de stad zal doorsnijden, en dat ook aan de noord-oostzijde met de baai in open verbinding is gebracht. In dit kanaal zullen alle beekjes uitmonden, die van de nabij de stad gelegen heuvels in de baai moeten blijven afvloeien. Langs de kaaimuren van het kanaal kunnen insgelijks pakhuizen worden gebouwd voor den tijdelijken opslag van goederen, die door ligters moeten vervoerd worden. De grond benoodigd voor de ophooging der nieuwe stadsterreinen kan in de onmiddellijke nabijheid, door afgraving der kleiachtige heuvels, worden verkregen. De kaaimuur, die de stad aan de zijde der baai zal begrenzen, zal, volgens het ontwerp, van breuksteen worden opgetrokken (*zie het profiel op plaat 22*) op een dam van kleinere en grootere stukken stortsteen, die beneden laagwater in zee worden gestort. De muur wordt onder eene achterwaartsche helling van 1 : 1 gebouwd, en de steenstukken, die in groote hoeveelheid in de nabijheid te verkrijgen zijn, worden droog gestapeld, terwijl de voorzijde bekleed wordt met insgelijks droog gestapelde behakte blokken van 10 voet X 12 voet, en van eene lengte van 2 tot 3 voet. Deze steenen worden in verband en, voor zooveel de benedenste lagen betreft, met behulp van duikers gesteld. De vorm van den muur is ongeveer gelijk aan dien welke voor de haven van Misumi (*zie plaat 23*) is aangenomen, en aldaar uitstekend voldoet. Daar de zeebodem ter plaatse bijna geheel uit zand en grind of uit eene vaste kleilaag bestaat, is er voor eene onregelmatige zakking van den muur niet veel gevaar.

De hoogte van de kruin van den muur is geregeld naar die der thans bestaande muren langs de baai, welke muren zoo hoog moesten genomen worden, omdat, bij sterke westelijke winden, soms vrij veel opwaaiing en

golflag in Moji-baai voorkomt, die liet water tegen den muur doet opstuiven. De kaaimuren langs het havenbassin en het stadskanaal zijn op soortgelijke wijze als de boven beschreven muur ontworpen, maar worden alleen minder hoog en iets steiler aan de voorzijde, opdat zij voor het direct aanleggen van Jigters en kleine stoomschepen geschikt zouden zijn. De muren worden voorzien van haalringen, terwijl op eenige plaatsen trappen daarin zullen worden aangebracht. Aan de oostzijde der baai bezit de Japansche marine een kolen-depôt. Men wenschte dit op dezelfde plaats te behouden, en ook in de toekomst de oorlogschepen, met behulp van ligters, van kolen te blijven voorzien. Om het aan den wal lossen en laden dezer ligters gemakkelijker te maken, en om aan deze ligters bij slecht weder eene veilige schuilplaats te verzekeren, is ter plaatse van het kolen-depôt een klein bassin ontworpen.

Indien na verloop van eenigen tijd, bij eventueele uitbreiding van den handel, (*) het lossen en Inden met ligters te bezwaarlijk mocht worden, dan kunnen later gemakkelijk een of meer steigers op ijzeren schroefpalen, ongeveer loodrecht op de richting van den kaaimuur, in de baai worden uitgebouwd, op eene wijze als op plaat 22, vóór het stations-emplacement, is aangegeven. Groote stoomschepen kunnen alsdan, langs deze steigers, evenwijdig in het den kaaimuur, worden vastgemeerd. Daar nu de tijstroomen in de baai ongeveer evenwijdig loopen aan de kaai en aan die der voorgestelde paal- I jukken, zoo zullen deze laatsten nagenoeg geene belemmering opleveren voor de tijstroomen, terwijl ook de aan de steigers vastgeineerde schepen, met hunne lengte-as nagenoeg in de richting der tijstroomen gelegen, van deze laatsten slechts zeer weinig last zullen onder vinden.

Ten slotte kan ik nog mededeelen dat ik voor eenigen j tijd, uit goede bron, heb vernomen, dat het boven be- j schreven havenplan voor Moji thans in volle uitvoering, j en reeds vrij ver gevorderd is, en dat de uitvoering j plaats heeft onder de leiding van Japansche ingenieurs.

Haven in de baai van Akamagaseki. — De inwoners van Akamagaseki (•) wilden, in het vooruitzicht, dat de spoorweg, die Dai ISippon reeds over bijna hare geheele i lengte doorsnijdt, tot aan hunne stad zoude worden j doorgetrokken, de baai van de Koseto zóódanig ver- i beteren, dat ook groote schepen daarin zouden kunnen

(*) Eene latero uitbreiding van den handel is zeer goed mogelijk wanneer men er namelijk toe overgaat om de rijke steenkolenmijnen, die in de provincie Fukuoka gcvoiuUm worden, op moer uitgebreide schaal to ontginnen dan tegenwoordig geschiedt.

(1) Deze stad heeft omstreeks 35000 inwoners.

ankeren. Tot nu toe was deze baai slechts voor visschersjonken te gebruiken, omdat de daarin aanwezige geul te onregelmatig van vorm en diepte was voor grootere en meer diepgaande schepen, en omdat bovendien de tijstroomen in de baai voor de scheepvaart te veel bezwaar opleverden.

Men meent het beoogde doel te kunnen bereiken door: 1°. de Koseto door den aanleg van een' hoogen steenen dam, in het nauwere gedeelte der straat, geheel af te sluiten, 2°. Funashima door een tweeden dam met de kust van Hikoshiina te verbinden, en 3°. de ondiepere plaatsen in de geul, vlak vóór de stad, tot de verlangde diepte van 20 tot 25 voet — L. W. uit te baggeren. Zoodoende zoude, zooals men verwachtte de gewenschte diepte, door de werking der getijstroomen van de Oseto, ongeveer op de wijze als in de Moji-baai het geval is, op voldoende wijze blijvend worden onderhouden.

liet is evenwel niet moeilijk — nu de eigenaardige werking der tijstroomen in de straat dooi* het gehouden onderzoek voldoende bekend is — om aan te loonen, dat, door de uitvoering der voorgestelde werken, het gewenschte doel in geenen deele zou worden bereikt. Hij vloed is de nauwte der Ilayatomo seto boven Moji de oorzaak, dat het snel binnenstroomende water over zekere lengte zijne oorspronkelijke richting moet blijven behouden, alvorens naar de zijde der Moji-baai te kunnen afvloeien, en aldaar den bekenden tegenstroom te kunnen vormen vlak langs den oever.

Hij eb daarentegen is de, in de richting van den tijstroom, gestrekte vorm der Moji baai de oorzaak, dat de stroom door de diepe geul langs den oever strijken moet, alvorens hij zich naar de Ilayatomo seto kan ombuigen.

Hij de Koseto-baai nu ontbreekt de nauwte bovenwaarts, en is de Oseto ter plaatse integendeel zeer wijd, derhalve zoude zich hier bij vloed geen tegenstroom kunnen vormen. De geleidelijk naar de baai toeloopende vorm van den oever bij Ilanano machi, in verband met den zeer wijden mond der Koseto baai zoude, bij vloed, eenvoudig eene langzame vulling van die baai ten gevolge hebben, zonder stroom van eenige beteekenis te veroorzaken.

Omgekeerd bij eb zoude de Koseto-koiu zich langzaam ledigen, en zoude, door den zoozeer van de Moji-baai verschillende vorm van den oever, zeer zeker geen stroom evenwijdig aan de kustlijn — Takesaki tot Ilanano machi — zooals men wenschte te verkrijgen, kunnen ontstaan.

liet eenige resultaat, dat vermoedelijk uit de uitvoering der voorgestelde werken zoude voortvloeien,

zou zijn, dat de dieptelijnen in de Koseto-baai eenen I af te sluiten door eenen dam, die slechts tot de hoogte eenigszins meer landwaarts ingebogen vorm zouden aan- ! van ongeveer halftij zou moeten worden opgetrokken (*). nemen. Tot hoever die inbuiging, tusschen Funashima j (Hierover later meer.) en den overliggenden oever Ilanano maclii, zich in de baai zoude uitstrekken, is niet met zekerheid vooruit te zeggen, maar ongetwijfeld zou de gewenschte diepe geul vóór de stad niet worden verkregen. Om zulk eene I geul te baggeren, kan ook niet worden aangeraden, | omdat die kunstmatig verkregen diepte zich spoedig j weder zou vullen met het zand en de slib, die bet j vloedwater, alléén door zijne groote snelheid, in de straat zwevende kan houden, welke sloffen echter, bij I de nagenoeg totale afwezigheid van stroom in de baai, I ongetwijfeld daarin zouden bezinken (*).

Liet men den dam Funashima-Ilikoshima weg, met behoud van den hoogen afsluitdain door de Koseto, dan zoude misschien achter eerstgenoemd eiland (aan de baaizijde) eene doorgaande geul van 20 voet — L. W. — mits er eerst behoorlijk gebaggerd werd — door de tijstroomen kunnen worden onderhouden. Het was evenwel volkomen overbodig om deze eventualiteit nader • uit te werken, omdat eene ankerplaats voor schepen in ! de nabijheid van Funashima te ver van de stad zoude verwijderd zijn om eenig praktisch nut voor de be- i woners van Akamagaseki te kunnen opleveren.

Naar aanleiding van het bovenstaande kon ik niet aanraden om vergunning te geven tot uitvoering der boven onder 1, 2 en 3 genoemde werken. Wel heb ik naar eene andere oplossing der kwestie gezocht, waarbij van de werking der tijstroomen partij zou getrokken kunnen worden om eene blijvende diepe geul op eene geschikte plaats in de baai te verkrijgen, maar alle denkbare oplossingen stuitten af op de onzekerheid van den goeden uitslag der te inaken werken, op de groote kosten van zo idanig plan (omdat altijd een gedeelte der werken in diep water zoude moeten gebouwd worden), terwijl de beschikbare fondsen beperkt waren, en op den onwil der inwoners van Akamagaseki om geld uit te geven voor werken die niet hoofdzakelijk eene uitbreiding van de tot nu door hen bewoonde terreinen, en de vorming van eene diepe geul vlak vóór de stad, ten doel hadden.

Het havenplan, dat ten slotte door mij werd opge- maakt en ter uitvoering werd aanbevolen, is op plaat 22 voorgesteld. Tot toelichting daarvan diene het volgende:

In de eerste plaats werd voorgesteld om de Koseto

In de tweede plaats zou aan de zuidzijde van de uit- gestrekte zandbank, genaamd Okoji no su, die bijlaag water voor een groot deel droog valt, van af kaap Yenoura Kaisaka, in eene rechte lijn over in de baai aanwezige rotsen een havendam worden gebouwd, wiens kruin boven de hoogste vloed zou zijn verheven. Deze dam zou zóóver noord-oostwaarts worden verlengd, dat hij de kust bij Kawanonsaki machi tot op eenen afstand van ongeveer 500 voet naderde.

In de derde plaats zoude een nieuwe kaaimuur moeten gebouwd worden vlak vóór den bestaanden (zooals op plaat 22 is aangegeven), waardoor een aanzienlijk terrein vlak vóór de stad op de baai zou worden ver- overd.

In de vierde plaats zou er vóór den nieuwen kaai- muur eene regelmatig diepe geul moeten gebaggerd worden.

Door de in de eerste en tweede plaats genoemde werken zoude een, van de Oseto afgesloten tijbassin worden gevormd, groot ongeveer 210 HA, dat zich tweemaal per etmaal, bij vloed, zoude vullen, en bij eb gedeeltelijk zoude ledigen.

De richting der tijstroomen in den havenmond zoude — zooals uit de platen 21 en 22 te zien is — ongeveer even- wijdig loopen met die der tijstroomen in de zeestraat zelve, zoodat het in- en uitvaren van de haven voor de scheep- vaart geen bezwaar zoude opleveren.

Zooals gezegd is zou de havenmond 500 voet wijd worden. Zodoende zoude het dwarsprofiel over dien mond, volgens de laatste peilingen, bij eene grootste diepte van 25 tot 30 voet — L. W., eene grootte verkrijgen van ongeveer 10 000 voet² (-). Nu hebben de lij-waarnemingen, aan de peilschaal 3 (bij Ilanano machi) verricht, geleerd, dat het grootste tijverschil bij springtij en bij vallend water bedragen heeft 3.2 voet per uur, en dat een ver-

(¹) Door den aanleg van dezen dam zou natuurlijk de scheepvaart door de Koseto geheel worden gestremd, maar daar bijna voort- durend sterke tijstroomen in de straat gevonden worden en daar verder do Koseto een zeer bochtigen vorm hebben door rotsachtigeoovers is begrensd, zoo is de passago bijna altijd gevaarlijk, en heeft do scheepvaart door do straat derhalve geen groote beteekenis.

(²) liet dwarsprofiel over den havenmond wordt aldus gedacht: eene breedte op de hoogwaterlijn van 500 voet en eene diepte bij II W. van 25 voet over 300 voet bodeinbreedte.

Do wijdte van den havenmond is vrij groot genomen, om, met het oog op de groote stroomsnelheden in do Oseto, het in- en uit- varen van schepen ts allen tijde zoo gemakkelijk mogelijk doen zijn.

(³) Dit verschijnsel toch wordt overal in de beschut liggende in- hammen in de straat, bijvoorbeeld in de baai te Fuku-ura op Ilikoshima, waargenomen.

schil van 2.5 voet per uur dikwijls voorkomt. Wanneer wij nu, voor eene globale berekening van de gemiddelde snelheid, die bij eb in den havenmond zoude voorkomen, een matig tijverschil van 2 voet per uur aannemen (*), dan krijgen wij, alle grootheden in meters uitdrukken, het volgende:

$$\begin{aligned} \text{gemiddelde snelheid in den havenmond per seconde} &= \\ \text{oppervlak tijbassin X tijverschil per uur} & \frac{2 \ 10000 \times 0.01}{\text{dwarsprolil havenmond X 3000}} & \frac{918 \times 3 \ 000}{\sim} \\ &= 0.387 \text{ M.} = \text{omstreeks} & \text{voet per seconde,} \end{aligned}$$

en zoude de snelheid aan den bodem derhalve ongeveer één voet per seconde bedragen.

Deze snelheid zoude vermoedelijk groot genoeg zijn om op den duur eene aanslibbing van den havenmond te voorkomen, ware het niet dat het instroomende tijwater sterk met zand en slib is bezwangerd. De medegevoerde stoffen zullen vooreen groot deel in het tijbassin bezinken, en langzamerhand de capaciteit van dit bassin, zoowel door vermindering der diepte als door verkleining der oppervlakte, doen afnemen, waarvan wederom eene vermindering der stroomsnelheid in de havengeul en in den havenmond, en dus eene verondieping in beiden het onvermijdelijk gevolg zullen zijn. De aanslibbing van havengeul en mond zoude natuurlijk door periodiek baggeren kunnen worden tegengegaan, maar, door de steeds toenemende vermindering van de capaciteit van het bassin, zoude dit baggeren telkens met korter tusschenpoozen moeten worden herhaald. Ten einde nu dit gevaar van aanslibbing van havengeul en mond, zoo al niet geheel te voorkomen, dan toch voor een zeer groot deel te verminderen, stelde ik voor om de kruin van den Koseto-afsluitdam niet tot boven hoog water op te trekken, maar om dezen dam zóóveel lager te maken (bijvoorbeeld tot de hoogte van half-tij^ hetzij over de volle, hetzij over een gedeelte der lengte, dat een supplementaire vloed- maar voornamelijk eb-stroom in de haven ontstaan zoude, die de werking van den stroom, door het tijbassin zelf veroorzaakt, zoude ondersteunen.

De sterkte van den stroom in de haven of in den havenmond zal natuurlijk nimmer zoo groot mogen zijn dat de scheepvaart er door belemmerd kan worden, en in verband daarmee zal de hoogte en lengte van het verlaagde gedeelte van den overstortdam in de Koseto moeten worden bepaald.

(*) Voorloopig wordt hier aangenomen, dat de Kosetodam tot boven hoog water was opgetrokken, zoodat dus het tijbassin alleen door den havenmond met de zoo in verbinding staat.

Tijdens de uitvoering van den dam zal de meest wenschelijke hoogte van de kruin reeds voldoende kunnen blijken. Volgens het plan zal de dam in de Koseto gebouwd worden op eene plaats (nabij den westelijken ingang der straat), waar de bodem en de oevers uit rots bestaan; de dam zal verder een breeden voet verkrijgen en met flauwe taluds geheel uil zware blokken stortsteen worden opgetrokken.

De lange havendam van kaap Yenoura Kaisaka tot aan den mond der haven zal op een vasten bodem, die hoofdzakelijk uit zand, met schelpen vermengd, bestaat, gebouwd moeten worden, liet plan is, om dien bodem eerst door eene breede laag zinkstukken te bedekken, ten einde mogelijke uitschuring door de tijstroomen te voorkomen, en verder om op deze zinkstukken een muur van blokken natuurlijke steen op te trekken.

De kop van den havendam in het diepere gedeelte der baai zal gebouwd worden op eene fundeering van op elkander gestapelde zinkstukken, tot aan de laagwaterlijn reikende. Eindelijk zal de kruin van den dam 2 of 3 voet boven de hoogste vloedstanden zijn verheven.

De kaaimuur vóór de stad zal gebouwd worden op eene soortgelijke wijze als die van het boven beschreven havenbassin te INloji. Ook hier, evenals te Moji, is de kaaimuur alleen bestemd en geschikt voor het aanleggen van ligters en kleine stoomschepen, terwijl de grootere schepen, die de haven aandoen, in de haven aan boeien zullen worden vastgemeerd. Op eene of meerdere plaatsen zullen verder, indien dit later mocht blijken noodig te zijn, korte steigers op schroefpalen vóór den muur kunnen worden uitgebouwd, om ook het direct aanleggen van groote schepen mogelijk te maken.

Over de richting van den spoorweg, en over de plaats waar het eindstation te Akamagaseki moest worden gebouwd, was, tijdens de havenplannen werden opgemaakt, nog geene beslissing genomen, maar naar alle waarschijnlijkheid zoude de spoorbaan de vallei van een klein riviertje, aan de westzijde der stad gelegen, volgen, en dus van die zijde van de heuvels naar de stad afdalen. In deze vooronderstelling is de richting van den spoorweg voorloopig bepaald, en de plaats van het station aangenomen, zooals op plaat 22 is voorgesteld. In den kaaimuur kunnen alsdan ter plaatse van het station trappen worden gemaakt, of wel vóór dien kaaimuur kan een kleine steiger worden gebouwd, waaraan de spoorboot naar Moji zal kunnen aanleggen.

Indien naderhand tot eene overbrugging van de Oseto

inocilil worden besloten — betgeen vroeger of later zeker wel het geval zal zijn — dan is, naar mijne meening, dat gedeelte der üseto waar de Jojibeirotsen gelegen zijn, daarvoor de aangewezen plaats. Wel is de straat te dier plaatse wijder dan de llyatomo selo, aan den oostelijken ingang, maar, voornamelijk uit een strategisch oogpunt is eerstgenoemde plaats mijns inziens de meest geschikte (*). Ook om deze reden is het meer waarschijnlijk dat de spoorweg van Osaka de stad Akamagaseki van de westzijde dan van de oostzijde zal naderen.

Op plaat 22 is verder door bloklijnen aangegeven op hoedanige wijze de stad, aan de overzijde der haven (vlak tegenover de tegenwoordige stad), zou kunnen worden uitgebreid, wanneer door eene eventueele toename der bevolking en der handelsbeweging in later jaren aan zulk eene uitbreiding behoefte mocht bestaan.

De ruimte tusschen de bloklijnen, den hnvendam en den oever van llikoshima zoude alsdan kunnen worden opgehoogd tot boven de hoogste vloed, en verder zou een kaaimuur langs het havenassin kunnen worden gebouwd. In dit geval zou ook een bassin, diep 0 of 7 voet — L. W. voor ligters, kleine stoomschepen enz., in het diepere gedeelte van het tijbassin, ten westen van de zandbank Okoji no su, kunnen worden gebaggerd. Door genoemde ophooging zoude wel is waar het boven besproken tijbassin, dat moet medewerken om de haven en haren mond op diepte te houden, tot op ongeveer de helft van zijne tegenwoordige grootte worden verkleind, maar, hetzij men, na verloop van tijd, van de ondiepere helft van het tijbassin, eene nieuwe stadswijk maakt, of niet, toch zal deze helft langzamerhand zoozeer opslibben, dat zij in de toekomst voor de tijbeweging in den havenmond van niet veel nut meer zal kunnen zijn.

In ieder geval zal men er dus, na verloop van tijd, toe moeten overgaan om den afsluitdam weder zooveel te verlagen, dat de Knseto genoeg spuiwater kan doorlaten om, zonder dat de scheepvaart door een testerken j stroom worde gehinderd, de haven blijvend op diepte te houden.

Ten slotte dient vermeld dat men — ten minste voor zoover mij bekend is — met de uitvoering der boven beschreven haveuweiken te Akamagaseki nog geen begin heeft gemaakt.

Financieele bezwaren schijnen daarvan voornamelijk de oorzaak te zijn.

II. De zecsraal van Misumi.

(Plaat 23.)

Langs de geheele kust der belangrijke provincie Kumamoto, op het eiland Kiushiu, aan de beide zeeboezems van Simabara en Yatsushiro gelegen, werd geene enkele havenplaats gevonden, die aan de dubbele voorwaarde voldeed van, zoowel uit zee, als uit de voornaamste centra der provincie gemakkelijk bereikbaar te zijn.

Langs de geheele kustlijn der beide genoemde zeeboezems moeten zelfs kleine stoomschepen op grooten afstand van de kust vóór Kumamoto en vóór Yatsushiro (de twee meest belangrijke steden in de provincie) verwijderd blijven, en de in- en ontscheping van passagiers en goederen is niet anders mogelijk dan met behulp van kleine ligters en booten, die soms meer dan één uur tijd noodig hebben, om den afstand van de open reede tot de havendorpen aan de kust af te leggen. De hooge zand- en slikhanken toch, aan de oostzijde der beide zeeboezems gelegen, strekken zich over eenen grooten afstand zeewaarts uit, en beletten zelfs bij zeer laag water nagenoeg alle communicatie tusschen den oever en de zee. Die communicatie wordt bij eenigszins ruw weder totaal onmogelijk, en wel bij noordelijke winden langs de kust vóór Kumamoto en bij zuidelijke winden langs de kust vóór Yatsushiro.

Van verschillende zijden gingen er stemmen op om in dien, door de uitbreiding van den handel, allengs onhoudbaar geworden toestand verbetering te brengen. Om ligt verklaarbare redenen wenschte men bij voorkeur eene haven in de Simabara-golf vóór Kumamoto aan te leggen; vooreerst omdat deze stad de hoofdstad (*) en de meest belangrijke marktplaats is in de geheele provincie, en in de tweede plaats omdat, zooals uit plaat 23 blijken kan, de Oost-Chineesche zee gemakkelijker en spoediger te bereiken is uit de golf van Simabara dan uit die van Yatsushiro.

Aan mij werd opgedragen om te onderzoeken of het technisch mogelijk zoude zijn om eene goede haven te llyakkan, het bestaande havendorp aan de baai op ongeveer 4 KM. afstand van Kumamoto, aanteleggen, en in de tweede plaats of zulk een plan financieel (er was ongeveer 400 000 dollars voor dit werk besliik-

(*) Do nnuwto der Jojibei-rotsen ligt, zoowel hij stormweder als in geval van oorlog, veel meer bet-chut dan do llyatomo seto; bovendien is do eerstgenoemde plaats zeer gemakkelijk te verdedigen door het lort dat op llikoshima in aanbouw is.

(*) Do stad Kumamoto heelt ruim 45 000 en de geheele provincie 1 ruim 1 DUO000 inwoners.

baar, met inbegrip van 100 000 dollars rijks-subsidie) uitvoerbaar zoude zijn.

Om tot een besluit dienaangaande te kunnen komen, werd de Simabara-kust vóór Kuinamoto opgemeten en in kaart gebracht, werden peilingen ter plaatse gedaan, en werden de getijhoogten gedurende eenigen tijd aan eene peilschaal waargenomen.

Een plaatselijk onderzoek volgde, en daarna werd een voorloopig haven-ontwerp opgemaakt. Het resultaat van waarneming en onderzoek was, dat het volstrekt onmogelijk zoude zijn om, in verband met de beschikbare middelen, ter gewenschter plaatse eene haven aan te leggen (*).

Hieronder wil ik eenige feiten mededeelen, die het onderzoek aan het licht bracht, en vervolgens de redenen mededeelen waarom, naar mijne meening, de voorgenomen havenaanleg te Hyakkan moest worden opgegeven.

Het gemiddeld tijverschil van alle getijden, vlak vóór de kust waargenomen, bedroeg ongeveer 10 voet. Bij springtij is dit verschil een paar voet meer, bij doortij een paar voet minder dan genoemd cijfer, en werd eene enkele maal zelfs 15\$ voet verschil gevonden tusschen een hoog water- en een daarop onmiddellijk volgende laag waterstand.

Dit aanzienlijke tijverschil vóór Hyakkan kon met voordeel worden benut, om, door middel van een te vormen tijbassin, de haven en haren mond door strooming op diepte te houden.

Maar om zulk een tijbassin te vormen moesten twee dammen in de baai worden uitgebouwd, en deze dammen zouden, ten eerste zeer lang moeten worden, ten tweede grootendeels gebouwd moeten worden over zachte slikbanken, en ten derde hoog en sterk geconstrueerd moeten worden met het oog op de hevige aanvallen van wind en golven, waaraan zij vrij dikwijls zouden zijn blootgesteld.

Dat de dammen zeer lang zouden moeten worden is een noodzakelijk gevolg daarvan, dat zij zich tot over de breede banken vóór de kust, tot aan diep water, moeten uitstrekken.

Al wilde men er zich slechts toe bepalen om de haven alleen voor het gebruik van grooie Japansche jonken, die geladen ongeveer 12 voet diepgang hebben,

(*) Ik vond het niet noodzakelijk om aan deze verhandeling eene copie van liet gemaakte avant-projet toe te voegen. Do kleine kaart van een gedeelte van het eiland Kiusin, waarop met een paar stippellijnen de ontworpen huvedammen te Hyakkan zijn aangegeven (plaat 23), is dunkt mij voldoende om hetgeen volgt duidelijk te maken.

en van kleine stoombooten in te richten (*), zoodat de havenhoofden slechts tot eene diepte van 15 voet — L. W. springtij behoefden doorgetrokken te worden, dan zou de totale lengte der beide dammen gezamenlijk toch nog nagenoeg 6 500 M. moeten bedragen.

In de tweede plaats is gezegd, dat de dammen hoofdzakelijk over zachte slikbanken gebouwd zouden moeten worden. Deze slikbanken zijn gevormd door de nederzetting van een groot deel van de aanzienlijke hoeveelheid vaste stoffen, die de verschillende rivieren, welke aan de oostzijde van de Simabara-golf uitmonden, in de baai brengen. De voornaamste dezer rivieren zijn de Sira kawa en de Midori gawa (kawa of gawa == rivier) en de minder belangrijke doch insgelijks slibhoudende Tsuboi gawa (die door de stad Kuinamoto stroomt), alle in de onmiddellijke nabijheid der nieuwe haven gelegen, en verder iets meer noordwaarts de Takase gawa, en eindelijk de alle anderen in slibaanvoer overtreffende Tsikugo gawa. Al deze rivieren loopen door lange, ondiepe en zeer slingerende geulen in de baai uit.

Bijna al het zand en de slib dezer rivieren bezinkt in de baai, en voornamelijk dicht langs de kusten, waardoor deze zich hoe langer hoe meer zeewaarts uitbreiden. Van deze aangroeiing der kust zijn, in vroeger jaren, reeds ettelijke inpolderingen liet gevolg geweest, en ook tegenwoordig worden van tijd tot tijd aanzienlijke stronken grond langs de kust ingedijkt, zoodra slechts (ie slikken bij L. W. in voldoende mate droogvallen. De aanleg der ringdijken gaat meestal met vele bezwaren gepaard, voornamelijk ten gevolge van de diepe inzinking der dijken in den zochten modderbodem, waarop zij moeten gebouwd worden. Mij werd van verschillende zijden verzekerd dat deze inzinking, hoewel langzaam verminderende, toch gedurende verscheidene jaren blijft aanhouden, waardoor herhaalde ophoogingen noodzakelijk zijn. Eenvoudige drukproeven met een lange bamboe, door twee man gehanteerd, leerden dat de zeebodem op sommige plaatsen tot aan de dieptelijn van 5 voet — L. W. voor een deel uit zand bestaat, waarin de bamboe slechts tot op een geringe diepte kon worden ingedrukt; maar verder zeewaarts werd bijna uitsluitend zachte modder gevonden waarin de bamboe gemakkelijk tot eene diepte van 12

(*) De wensch der bevolking van Knmainolo strekte zich echter veel verder uit; men wilde de haven zelfs voor grootere zeeschepen toegankelijk maken. Indien aan dien wensch gevolg werd gegeven, dan zonden de koppen der havendammen tot aan de lijn van 24 voet — L. W. springtij moeten reiken, en zonden deze dammen zoodoende eene gezamenlijke lengte van ongeveer 0500 M. moeten verkrijgen.

tot 17 voet (op ééne plaats zelfs tot 25 voet) in den bodem doordrong.

Uit het bovenstaande volgt, dat bavendammen, op zulk een zachten bodem gebouwd, eveneens diep zouden inzinken, waardoor de aanleg moeilijk en de kosten groot zouden worden, liet bezwaar der inzinking zou zicli ook daarom in booge male doen gevoelen, omdat, volgens het ontwerp, de kruin der dammen minstens 3 voet boven de hoogste springvloed verheven zoude zijn, zoodat deze dammen vooral nabij den kop eene aanzienlijke hoogte boven den bodem zouden verkrijgen.

De reden waarom de bavendammen zoo hoog werden ontworpen, is tweeledig, namelijk ten eerste omdat, ook tijdens storm en hoog water, de haven binnen de dammen eene veilige schuilplaats moet vormen voor de daarin vertoevende schepen, en ten tweede omdat het tijbassin zooveel mogelijk tegen aanslibbing door eventueel over de dammen stortend vuil zee- of rivierwater moet worden beveiligd.

Dat eindelijk de bavendammen zeer sterk moeten worden samengesteld, is een noodzakelijk gevolg daarvan, dat zij bestand moesten zijn tegen den aanval van zware stormen en golven, zoowel uit het noord als uit het zuidwesten, die aan deze zeer blootgestelde kust vrij dikwijls voorkomen.

Ten einde eene aanslibbing van het tijbassin zoo goed mogelijk tegen te gaan, was voorgesteld om allen directen aanvoer van zee- en rivierwater in het bassin (anders dan door den havenmond) te keeren. Dit kon gemakkelijk geschieden: 1°. door den noordelijken dam aan eene rotskaap aan den oever te laten aansluiten, waardoor het vuile water der Takase-gawa door dezen dam zou worden tegengehouden; 2°. door den zuidelijken dam te bouwen in het verlengde van den rechterdijk der Sirakawa, waardoor deze rivier geheel buiten het tijbassin in de baai zoude uilstroomen, en 3°. door de beneden Tshoi-gawa naar de Sira-kawa te verleggen.

Op deze wijze, en door verder — zooals boven reeds gezegd is — de bavendammen tot boven de hoogste vloed op te trekken, zoude alleen het meest zuivere water dat te verkrijgen is, te weten dat van het diepere gedeelte der baai, door den havenmond in het tijbassin kuinen binnenstroomen, zoodat voor eene sterke aanslibbing van het bassin — ten minste gedurende de eerste lijden — geen gevaar zoude bestaan.

Ik zal mij niet begeben in verdere mededeelingen omtrent de ontworpen constructie der bavendammen, noch omtrent de wijze waarop de havenmond door het baggeren van eene geul in het bassin met het havendorp Ilyakkan zou moeten worden verbonden; evenmin

wil ik de overige werken bespreken, die meer binnenwaarts zouden moeten gemaakt worden, om de haven geheel aan hare bestemming te doen beantwoorden. Verdere mededeelingen omtrent al deze onderwerpen zouden geen nut hebben, nu deze werken toch niet ter uitvoering konden worden aanbevolen. liet bovenstaande zal, dunkt mij, voldoende zijn geweest om aan te toonen, dat de aanleg van eene haven te Ilyakkan een uiterst kostbaar en moeilijk werk zou geweest zijn, dat onmogelijk voor de betrekkelijk kleine som, die daarvoor beschikbaar was gesteld, zou kunnen zijn uitgevoerd.

Er moest zoo mogelijk eene andere plaats gevonden worden — al zou deze dan ook verder van de hoofdstad verwijderd zijn — die eveneens aan het gewenschte doel, verbetering van de gemeenschap met zee, zou kunnen beantwoorden, eene plaats waar evenwel de aanleg van havenwerken minder moeilijk, en bovenal minder kostbaar zoude zijn.

Langs de geheele kust van de provincie Kumamoto, noch aan de Simabara-golf, noch aan de Yatsusiro-haai, was echter eene minder ongunstig gelegen plaats te vinden. Overall stuitte men in meerdere of mindere mate op dezelfde bovvermelde bezwaren. Maar tusschen de beide zeeboezems in bevindt zich een bergachtig schier-eiland, Udo gori genaamd, dal ongeveer oost-west gelegen is. en waarvan het westelijk uiteinde door eene diepe en vrij breede zeestraat, de Misumi no seto, gescheiden is van verschillende grootere en kleinere bergachtige eilanden, die de tusschen gelegen straat tegen stormen en golven uit alle mogelijke richtingen beschermen. Het is deze zeestraat, die, naar mijn voorstel, tot havenplaats der provincie Kumamoto werd ingericht.

Zooals uit plaat 23 blijkt, is de diepte in de geheele straat en tusschen de eilanden zóó groot, dat eene doorlopende geul van meer dan 30 voet diepte bij laag water springtij tusschen de beide zeeboezems van Simabara en Yatsushiro gevonden wordt. In de straat zelve, zoowel als in hare beide toegangen, is over eene vrij groote breedte zelfs eene diepte van 00 tot 100 voet — L. W. aanwezig, en op geen enkel punt worden voor de scheepvaart gevaarlijke onderzeesche rotsen of banken aangetroffen. Het eiland Naka-gami verdeelt den noordelijken ingang der straat in twee deelen, op zoodanige wijze, dat de oostelijke helft niet dieper is dan ongeveer 10 voet bij li. W., en dus alleen voor kleinere jonken is te gebruiken, terwijl de toegang ten westen van het eiland daarentegen voor de grootste en meest diepgaande schepen toegankelijk is.

Een onderzoek werd ingesteld naar de tijbeweging in de zeestraat, zoowel naar het tijverschil onder verschillende omstandigheden, als naar de richting en de kracht der tijstroom.

Dit onderzoek leerde het volgende:

liet gemiddelde tijverschil van alle getijden gedurende drie achtereenvolgende maanden waargenomen, bedroeg 9 voet. Bij springtij was dit verschil gemiddeld ruim 11 voet, en bij doortij gemiddeld ruim 12 voet, terwijl eindelijk het grootst waargenomen verschil bij springvloed tusschen hoog- en het daaraan onmiddellijk voorafgaand laag water, iets meer dan 17 voet heeft bedragen. De kentering van het getij duurt omstreeks 15 minuten.

De vloedstroom beweegt zich van zuid naar noord, dus van de golf van Yatsushiro naar die van Simabara, terwijl de ebstroom de tegenovergestelde richting volgt.

De vloedstroom begint ongeveer één uur voor dat het water zijn laagsten stand heeft bereikt, en omgekeerd begint de ebstroom merkbaar te worden bijna één uur voordat het water tot op het hoogste punt is gerezen. De sterkste stroom, bij den zuidelijken ingang der straat waargenomen, bedroeg 3.93 voet per seconde op den 7den Februari 1882 bij vallend water, een paar dagen na volle maan. De sterkste stroom die in den noordelijken ingang der straat werd gevonden had eveneens bij vallend water plaats, en wel op den 7den Februari 1882, en bedroeg toen 5.45 voet per seconde.

Ook in September 1881 werden eenige snelheidsmetingen in den noordelijken ingang, wiensdwarsprofiel veel kleiner is dan dat van den zuidelijken ingang der straat, verricht, en werd toen (insgelijks bij vallend water) eene grootste snelheid waargenomen van 5.90 voet per seconde, terwijl de snelheid van den vloedstroom op dienzelfden dag slechts 3 voet per seconde bedroeg.

Uit deze waarnemingen moet dus worden afgeleid, dat, over het algemeen, de ebstroom sterker is dan de vloedstroom, en stemt dit resultaat geheel overeen met de mij verstrekte inlichtingen van schippers, die goed met de localiteit bekend waren.

In de straat zelve, die zooveel wijder is dan de ingangen, werden natuurlijk veel geringere stroomsnelheden gevonden, terwijl er nergens tegenstroomen of neeren van eenige beteekenis (zooals die voorkomende in de straat van Shitnonoseki) werden waargenomen.

De zeebodem in de straat bestaat voor het grootste gedeelte uit rotsgrond, hier en daar met zand en schelpen bedekt, en in de baaien en inhammen der straat

op sommige plaatsen insgelijks uit rots, doch hoofdzakelijk uit vasten kleigrond.

De vrij groote stroomsnelheid, vooral in den noordelijken ingang, de relatief geringe breedte van dezen ingang, in verband met de stroomsnelheid en de minder goede ankergrond in de straat, waren punten, waarover ik het advies van nautische deskundigen (kapiteins van groote stoomschepen en officieren der marine) wenschte in te winnen, alvorens een havenplan voor de Misumi-straat op te maken, en eerst nadat zulk een onderzoek had plaats gehad, en alle geraadpleegde personen eenparig van oordeel waren, dat, noch de nauwe ingang (*de trouwens* op het nauwste punt eene 00 tot 100 voet diepe geul, over eene breedte van meer dan 300 voet bezit), noch de stroomsnelheden bij eb en vloed, en evenmin de rotsbodem (mits er een voldoende aantal boeien in de straat gelegd werden) eenig bezwaar voor de scheepvaart en voor het lossen en laden in de straat zoude opleveren, kon ik met gerustheid aanraden om de keuze, voor eene haven voor de provincie Kumamoto op de straat van Misumi te vestigen.

Een enkel bezwaar bleef echter onafscheidelijk aan de uitvoering van het plan verbonden, namelijk, de vrij groote afstand waarop de nieuwe haven van de beide voornaamste steden — Kumamoto en Yatsushiro — zou verwijderd zijn.

Maar tegenover dit bezwaar stond het voordeel, dat de straat van Misumi, door hare gunstige ligging juist tusschen de beide groote zeeboezems, een centraal punt, eene soort van marktplaats koude worden voor alle aan beide zeeboezems gelegen plaatsen. Daar verder de stoombooten, die eene geregelde vaart onderhouden tusschen Osaka, Shinionoseki, Nagasaki eenerzijds en de meer zuidelijk op Kiushiu gelegen havens, bijvoorbeeld Kagoshima anderzijds, slechts eenen geringen omweg behoeven te maken (*), om op hare reizen de straat van Misumi te passeeren, zou de nieuwe haven, door hare ook in dit opzicht gunstige ligging, veel kunnen bijdragen tot uitbreiding van de handelsbetrekkingen tusschen de provincie Iwuniainoto en de groote koopsteden van Japan.

Ten einde de communicatie over land met de beide steden Kumamoto en Yatsushiro zoo gemakkelijk mogelijk te maken, werd bovendien voorgesteld om: 1o. den bestaanden weg van Kumamoto over Udo en Matsuhasi naar Yatsushiro te verbeteren, en 2o. eenen nieuwen weg aan te leggen, langs de noordkust van liet schier-

(* Zie de overzichtskaart van Kiushiu op plaat 21.

eiland Udo-gori, van de nieuwe haven naar het dorp Udo. Zoodoende werden de afstanden als volgt: Misuini tot Kuinamoto omstreeks 35 KM., en Misumi tot Yut-sushiro omstreeks 40 KM.

Genoemde wegen zijn zóó breed ontworpen, dat er, naast een rijweg voor karren en andere voertuigen, eene voldoende breedte overblijft voor een lokaal-spoorweg, die, zooals voorgesteld werd, zoo spoedig mogelijk moest worden aangelegd.

Ilj onderzoek bleek, dat een weg langs de noordzijde van Udo-gori goedkooper en korter zoude worden dan een weg langs de zuidzijde van het schiereiland. Maar toch waren de kosten van den nieuwen weg aanzienlijk doordat de aanleg een aanmerkelijk grondverzet vorderde. Op verschillende plaatsen moest men rotsen doen springen en grooie steenmassa's verplaatsen, en op andere plaatsen waren aanzienlijke ingravingen en ophoogingen noodzakelijk, terwijl hier en daar het talud van den weg aan de zeezijde van eene sleenstorting moest worden voorzien, of met een muur moest worden bekleed, liet gevolg van een en ander was, dat, niettegenstaande een groot aantal dwangarbeiders voordien aanleg werden gebezigd, de kosten van den weg meer hebben bedragen (alleen van den rijweg; de bovenbouw van den lokaal-spoorweg is nog niet aangebracht) dan die voor de haven zelve benoodigd.

De nieuwe haven werd ingericht, zooals op plaat 23 is voorgesteld.

Aan den mond van de ingangen der straat, vooral van den noordelijken ingang, mocht slechts zoo weinig mogelijk worden gewijzigd, en hierop moest bij het bepalen van de richting van den kaaimuur nabij den noordelijken ingang gelet worden, opdat ook de richting der tijstroomen in de straat geene voor de haven nadeelige verandering zoude ondergaan, en opdat zich ook geene neeren langs den voet van den aan te leggen kaaimuur zouden vormen. De sterkste stroom werd tot nu toe steeds aan de westzijde der straat (dus tegenover de haven) waargenomen, en dit moest zoo blijven, zoodat ook tot eene uitdieping van den rotsbodem van den kleinsten der noordelijke ingangen, waarvan eerst sprake was, niet mocht worden overgegaan.

Ten einde de nieuwe oeverlijn zóóveel zeewaarts te verplaatsen, dat de schepen langs drijvende steigers aan den wal zouden kunnen aanleggen, werd een kaaimuur gebouwd in eene waterdiepte van ongeveer 10 voet bij laag water springtij. Zoodoende werd het tevens mogelijk om, door aanplemping van grond, en gelijktijdige afgraving der aangrenzende heuvels, eene voldoende breedte strook vlak terrein te verkrij-

gen, waarop de nieuwe stad moest worden gebouwd. Oj) plaat 23 zijn twee dwarsdoorsneden geteekend over den kaaimuur. De eene stelt voor het aangenomen normaalprofiel van den muur, de andere is genomen ter plaatse waar zich eene toeleidingsbrug naar een van de drijvende en vlak vóór den kaaimuur aangebrachte, steigers bevindt.

De kaaimuur is van natuurlijke breuksteen, zonder mortelspecie, opgetrokken op eene bedding van grootere en kleinere stukken stortsteen, terwijl de zeezijde van den muur bekleed is met gehouwen blokken natuurlijke steen. Daar graniet van uitstekende kwaliteit, in onbepaalde hoeveelheid en in de onmiddellijke nabijheid van het werk (van een van de rotsen nabij den zuidelijken ingang der straat) verkrijgbaar was, en daar verder de arbeidsloonen in die streken (*) verbazend laag waren, zoo bleek de bovengenoemde constructie van den kaaimuur de meest economische, die kon worden toegepast.

De bodem bestaat, ter plaatse waar de muur moest gebouwd worden, voor een groot deel uit harde rots, en voor een ander deel uit vaste klei, die zoo taai was dat geene inzinking van eenige beteekenis, door het gewicht van den muur, was te duchten.

Nadat eene voldoende hoeveelheid kleine stortsteen uit schuiten op den zeebodem was gestort, en nadat deze steenmassa eenigen tijd met rust was gelaten om eene behoorlijke zetting te verkrijgen, werd de oppervlakte dezer steenmassa door duikers gevlakt. De onderste lagen gehouwen steenblokken voor de buitenmuurbekleding werden daarna uit schuiten nedergelaten, en door duikers in verband gesteld. Tegelijkertijd werd, achter deze bekledingssteenen, de muur door de duikers opgebouwd, en werd het buitentalud der stortsteen-iundeering met grootere blokken stortsteen afgedekt, zooals op de profillen van plaat 23 is aangegeven. Ook dit werk geschiedde onder toezicht van de duikers.

Met het opwerken der buiten-steenlagen en van den muur zeiven ging men op deze wijze zoover voort, totdat de bovenste laag bij laag water springtij droog viel. Van deze hoogte af tot aan de kruin werd de muur vervolgens alleen bij laag water, en dus in den droge, door steenhouders opgetrokken.

De grondaanvulling onmiddellijk achter den kaaimuur geschiedde regelmatig en gelijktijdig met het optrekken van den muur.

De voorzijde van den muur werd onder een helling

(*) Het loon voor steenhouders was: voor een gewoon werkmansloon f 0.50, voor een meesterknecht f 0.70, en voor een sjouwerman f 0.30 per werkdag van 10 uren.

van \wedge : 1 gebouwd, en de hoogte van de kruin aangenomen gelijk met den hoogst waargenomen vloedstand. Meer binnenwaarts werd de kaai nog 4 voet hooger opgetrokken, om eventueel voorkomende hoogere vloed nog te kunnen keeren. Sedert de voltooiing der werken is het een paar maal voorgekomen, dat het lagere gedeelte der kaai met water bedekt was.

liet groote tijverschil in de straat van Misumi maakte het noodzakelijk om de noodige voorzorgsmaatregelen te nemen, opdat de lossing en lading van schepen, zoowel bij hoog als bij laag water, ongestoord zou kunnen worden voortgezet.

Te dien einde werden op vier plaatsen drijvende houten vlotten vóór de kaai gelegd, die hij eene lengte van 90 voet, en eene breedte van 18 voet, eene hoogte hebben van 0 voet. Om deze vlotten op hunne plaats te houden, en om ze tevens de op- en nedergaande beweging van het water gemakkelijk te kunnen doen j volgen, werd ieder vlot aan drie langs de vóórzijde | van den muur gestelde zware palen van keyakihout (eene j houtsoort die eenigszins met ons eikenhout overeen- j komt) door los omgeslagen touwen verbonden. Door aan j deze touwen houten balletjes te rijgen, werd het glijden langs de palen gemakkelijk gemaakt, en bewogen de vlotten zich dus op en neder langs de palen, ongeveer op dezelfde wijze als een zeil langs den mast van een schip. De constructie der vlotten werd verder zóó ingericht, dat zij nimmer tegen de palen maar alleen j legen den kaaimuur konden slooten.

De onbewegelijke stand der palen werd verzekerd i door deze op drie plaatsen te bevestigen: 1°. werd de punt der palen tusschen de steenen der storisteenfundeering vastgeklemd; 2°. werd ieder van de palen, op 2 il 3 voet hoogte boven de kruin der steenstorting, gevat in een bronzen ring, die met een anker en schieter in den muur werd vastgemaakt, en 3°. werden deze palen met hun bovineinde stevig bevestigd aan andere, met schoren voorziene palen, op de kruin van den kaaimuur gesteld. De palen werden verder bekoperd om het hout tegen den paalworm en andere zeedieren te beschermen (*). De zoeven beschreven bevestiging der palen maakt het mogelijk om ze op eene gemakkelijke wijze door nieuwe te vervangen, zoodra dit om de eene of andere wijze noodig mocht wezen.

De communicatie tusschen de kaai en de vlotten

wordt verkregen door middel van houten bruggen (twee voor ieder vlot), die aan haar eene uiteinde eenvoudig in eene inkassing van den muur zijn nedergelegd, en met ringen en touwen aan op de kaai gestelde meerpalen zijn bevestigd, en die zich met haar andere uileinde door middel van ijzeren rollen op rails over het vlot kunnen bewegen. De ondervinding, gedurende de uitvoering en na de voltooiing der havenwerken te Misumi opgedaan, heeft geleerd, dat de op- en nedergaande beweging der op deze wijze ingerichte steigers niets te wenschen overlaat, en dat deze steigers volkomen aan hunne bestemming, om namelijk steeds, zoowel bij hoog als bij laag water, eene gemakkelijke in- en ontscheping van passagiers en goederen mogelijk te maken, beantwoorden.

Ten einde later, zoo dit noodig mocht blijken, aan weerszijden van de hoven beschreven houten vlotten, andere soortgelijke vlotten te kunnen plaatsen en zoodoende de steigers te kunnen verlengen, zijn de voor dat doel vereischte bronzen ringen voor de geleidepalen reeds bij voorbaat in den kaaimuur bevestigd.

Verder zijn op eenige plaatsen in den kaaimuur steenen trappen gebouwd, afdalende tot aan laagwater, om het aanleggen van kleine schuiten mogelijk te maken. Voor een soortgelijk doel zijn verschillende haalringen aan de voorzijde van den muur aangebracht, ongeveer ter hoogte van hoog water, en daaraan bevestigde, doch overigens loshangende kettingen maken het mogelijk om ook bij laag water van deze ringen partij te trekken.

Om op eene afdoende wijze voor den geregelden afvoer van het, van de nabij gelegen heuvels afvloeiende regenwater te zorgen, werd langs den voet dezer heuvels een afvoerkanaal aangelegd, dat het nieuwe stadje aan de landzijde als een gordel omringt, en waarmede alle aanwezige beekjes in goede verbinding zijn gebracht. Op verschillende plaatsen is dit ringkanaal door dwarskanalen met de baai verbonden.

Riolen voor den afvoer van faicale stoffen behoeften niet te worden aangelegd, omdat in deze streken (zooals trouwens ook in vele andere streken in Japan) het tonnenstelsel wordt toegepast, en de in tonnen verzamelde fances regelmatig worden afgevoerd en voor landbemesling worden gebruikt.

Kleine greppels van steen, en door steenen platen afgedekt, voeren het regen-, huis- en afvalwater van het stadje naar de dwarskanalen, die in de baai uitmonden.

Indien zich later de behoefte mocht doen gevoelen om de stad te vergrooten, en om den kaaimuur (die nu eene totale lengte heeft van ongeveer 050 M.) te ver-

(*) Ook de onderkant en liet ingedompelde dool van de zijvlakken dor vlotten werd niet koper bekleed Ije indompeling der vlolten, door bun eigen gewicht en door dal van de opliggende bruggen, be draagt ongeveer 1J voet.

lengen, clan bestaat daartoe de gelegenheid, op de wijze als door eene bloklijn op plaat 23 is aangegeven. Zoo noodig zouden later ook in de baai Iwaja, aan de overzijde der zeestraat gelegen, kaaimuren kunnen worden gebouwd.

Alvorens mijne beschouwing over de zeestraat van Misumi te besluiten, moet ik nog met een enkel woord wijzen op de mogelijkheid 0111 de communicatie, over land en over zee, tusschen een groot deel der provincie Kumamoto en de nieuwe haven, belangrijk te verbeteren, door den aanleg van eenige supplementaire werken, wier uitvoering insgelijks door mij werd aanbevolen.

Die werken zijn de volgende:

In de eerste plaats de reeds bovengenoemde lokaal-spoorweg van Kumamoto, over Kawajiri (eene handelsplaats aan de Midori gawa gelegen) en Udo naar Misumi. In principe werd, reeds lang voordat de nieuwe haven gereed was, tot den bouw van dien spoorweg besloten, en liet het zich aanvankelijk aanzien dat bovengenoemde lijn de eerste spoorweg zoude zijn, die door de Japansche spoorweg-maatschappij, met den bouw van spoorwegen op het eiland Kiusiu belast, op dit eiland zou worden aangelegd. Om financieele en administratieve redenen heeft inen den bouw der lijn tot nu toe nog uitgesteld, en heeft men er de voorkeur aan gegeven, om eerst den spoorweg van Kumamoto naar Moji (aan de straat van Sbimonoseki) te voltooien (*). Het spreekt echter van zelf dat de nieuwe haven eerst dan ten volle aan hare bestemming zal kunnen beantwoorden wanneer zij door een spoorweg met de hoofdstad der provincie zal zijn verbonden. De telegraphische gemeenschap tusschen de stad Kumamoto en de nieuwe haven is reeds tot stand gebracht.

In de tweede plaats kwam het mij wenschielijk voor om de gemeenschap tusschen de bestaande havenplaats van de stad Kumamoto (Hyakkan) met de baai van Simabara zoodanig te verbeteren dat ligters en kleine schuiten op meer gemakkelijke wijze dan thans mogelijk is, het havendorp zouden kunnen bereiken.

Daartoe is het slechts noodig om aan het beneden-gedeelte van het riviertje de Tsuboïgawa, dat met vele bochten en op zeer onregelmatige wijze bij Hyakkan in de baai uitmond, een meer regelmatig gestrekten vorm te geven en verder om de nieuwe riviergeul door plaatselijk te baggeren en door den aanleg van enkele reguleeiingswerken te verdiepen en vast te leggen.

De werking der tijstrooinen, door het groote tijverschil

ter plaatse in het leven geroepen, zoude zich zoodoende, veel sterker dan thans, in de rivier doen gevoelen, en veel meer effect op het onderhonden van eene regelmatig diepere geul naar de baai uitoefenen. Dit weinig kostbare ontwerp werd door mij in detail uitgewerkt, en is thans, als ik goed ben ingelicht, in uitvoering. Door de verbetering van den mond der Tsuboïgawa zou dus de communicatie van de stad Kumamoto over zee met de nieuwe haven (over de Simabara golf) in voldoende mate zijn verzekerd.

Verder is ook de beneden Midori gama, die insgelijks in de golf van Simabara uitmond, benedenwaarts van de vrij belangrijke stad Kawajiri, aan deze rivier gelegen, voor ligters en kleine schuiten bevaarbaar, zoodat de nieuwe haven ook van af deze stad over zee te bereiken is. Met zuidelijk gedeelte der Simabara baai is evenwel voor kleinere schepen alleen bij kalm weder of bij zuidelijke winden bevaarbaar; sterke noorden winden veroorzaken in dat gedeelte der baai zware golven, en maken daardoor de vaart gevaarlijk, terwijl alsdan het vaarwater in het noordelijk deel der Yatsushiro baai in tegendeel uiterst kalm en veilig is. Om deze reden, en overeenkomstig den wensch der bevolking, stelde ik, in de derde plaats, voor, om het zeestadje Matushasji, aan laatstgenoemde baai gelegen, door een scheepvaartkanaal voor de kleine vaart met de Midori gawa, tegenover Kawajiri, te verbinden.

De aanleg van dit kanaal, dat ongeveer 8.5 KM. lang zoude zijn, levert geen technische moeielijkheden op.

De heuvelrei van Udo gori zou moeten doorsneden worden, maar deze is ter plaatse niet breed en niet hoog, en het belangrijkste kunstwerk zoude zijn eene schutsluis in den linkerdijk der Midori gawa.

Eene verlenging van het kanaal tot Kumamoto zoude wel niet onmogelijk zijn, maar toch bezwaar opleveren, omdat de zeer ondiepe en veel zand afvoerende Sirakawa dit verlengde kanaal zoude kruisen. Maar ook al bleef deze verlenging achterwege, toch zouden de voordelen van eene te allen tijde verzekerde gemeenschap te water, tusschen de Yatsushiro baai en de welvarende en vruchtbare vallei der Midori gawa, ruimschoots opwegen tegen de kosten, die de aanleg van het bedoelde kanaal zouden veroorzaken.

Eindelijk wil ik nog mededelen dat de werken voor de haven te Misumi en voor den grooten weg van Misumi naar Kumamoto, volgens het boven beschreven ontwerp uitgevoerd, werden begonnen in Maart 1884, en dat zij, ten gevolge van allerlei administratieve, doch geene technische moeielijkheden, eerst voltooid waren in Augustus 1887, toen de feestelijke opening der wer-

(*) Sedert verleden jaar (1891) is deze lijn reeds in exploitatie.

ken, in bijzijn van vele civiele en militaire autoriteiten, plaats vond.

De voor deze werken beschikbare som bedroeg ongeveer 320 000 dollars, terwijl het totaal cijfer der werkelijk besteede gelden was ongeveer 300 000 dollars, te weten voor de haven 105 000 dollars en voor den weg naar Kumamoto 195 000 dollars (*).

De uitvoering van de werken geschiedde, onder mijne leiding», door de Japansche ingenieurs Hijikata en Kosai.

Ten slotte de mededeeling van een onlangs door mij ontvangen bericht, waarin gezegd wordt, dat de nieuwe havenplaats een welvarend stadje geworden is, en dat de haven tot nu toe (nu de spoorweg naar Kumamoto nog niet is aangelegd) vooral als centraalpunt voor den handel van alle aan de beide zeeboezems van Simabara en Yatsushiro gelegen plaatsen zeer wordt gewaardeerd, terwijl Misurai dagelijks door stoombooten van Ūsuka, Nagasaki, Kagosima enz. wordt aangedaan.

Naar men mij verder mededeelt is ook het verkeer met de stad Kumamoto en omgeving reeds vrij levendig, maar zal dit verkeer eerst dan belangrijk kunnen worden wanneer de spoorwegverbinding gereed is. Zooals men zegt moet er nu definitief besloten zijn om binnenkort met den aanleg van dezen spoorweg te beginnen.

III. De (golf en de zeestraat van Kosima. (plaat 24.)

De straat van Kosima verbindt de golf van dien naam met dat gedeelte der Japansche Binnensee, dat Hariiua nada genoemd wordt. De algeineene situatie van golf en straat (beiden in de provincie Okayama geleden) is op het kleine kaartje van plaat 24 voorgesteld.

Ten zuiden wordt de straat beyrensd door het heuvelachtige schiereiland Kosima, dal, zooals de naam reeds aangeeft (Ko == klein en Sima = eiland), in vroeger tijd een eiland moet geweest zijn. Thans is Kosima aan de ten noord-westen van de golf gelegen heuvels verbonden door eene betrekkelijk lage strook grond, waarvan het langs de golf »elegene gedeelte door dijken tegen overstroming bij hooge zeestanden is beschermd. Alleen dan, wanneer bij zeer hoogen stand van de Takahasi gawa, de linkerdijk van deze rivier bezwijkt, wordt een deel der vlakte onder water gezet, welk water echter spoedig weder naar de Kosima golf afvloeit.

liet schiereiland Kosima vormt het centrum van eene

(*) De waarde van den Japanschen ol, wat hetzelfde is, van den Mexicnanschen zilveren dollar was, ten tijde van do uitvoering dor werken, goiniddold ongeveer gelijk aan f 2 Nederl. Crt.

eilandengroep, die zich oostwaarts tot de Hariraa nada, en westwaarts tot de Bingo nada uitstrekt. Ten zuiden van deze groep ligt het groote eiland Sikoku, en ten noorden eene la(ge langzaam oplopende vlakte, waaruit, hier en daar verspreide, hooge en laye heuvels uitsteken. Hoogst vermoedelijk is de genoemde lage vlakte in vroeger tijd eveneens zee geweest, waarboven de heuvels als eilanden uitstaken, en zal dus de eilandengroep eertijds eene veel grootere oppervlakte gehad hebben, dan tegenwoordig het geval is.

Waarschijnlijk is de veranderde toestand ontstaan door eene langzame opheffing van den zeebodem, en hebben ongetwijfeld de in de vlakte uilstrooinende rivieren, door haren slibaanvoer, het hare tot de bodemverheffing ten noorden van de straat bijgedragen.

In zijnen tegenvoordigen toestand beeft de zeeboezem eene oppervlakte van omstreeks 7000 HA. en is hij alleen aan de oostzijde door de zeestraat, die eene lengte heeft van ongeveer 9 KM., met de zee in gemeenschap. De volgens de overlevering eertijds bestaan hebbende westelijke gemeenschap is thans geheel afgesloten, en tegenwoordig bevindt zich in liet laagste gedeelte der landtong een riviertje, de Hikosaki-gawa genaamd, dat al het regen- en irrigatie-water afvoert van eene uitgebreide streek rijstland, ten westen en noordwesten van den zeeboezem gelegen.

londotn den geheelen zeeboezem, en aan de noordzijde der straat, bevindt zich laag land, dat sedert korter of langer tijd op de zee is veroverd en ingedijkt. Al de op deze wijze gevormde polders lozen hun water door een groot aantal sluizen op het meer en op de straat. Behalve de bovengenoemde Hikosaki-gawa mondt eene tweede rivier, de Yunikura-gawa, direct op het meer uit. Deze rivier ontspringt in hooge heuvels, ten noorden van het meer gelegen, en voert bij zware regens somtijds eene aanzienlijke hoeveelheid water af.

Eindelijk zijn er nog enkele kleinere beken en stroomen aan den zuidkant van het meer geleyen, die, hoewel in den regel droog, bij zware regens evenwel water, inet veel grind, zand en modder vermengd, van de heuvels van bet schiereiland Kosima naar het meer afvoeren.

Juist ter plaatse waar het meer eindigt en de zeestraat begint, bevindt zich de mond van eene grootere rivier, de Kasaki gawa, waaraan de hoofdstad der provincie, evenals de provincie zelve Okayama genaamd, op ongeveer 4 KM. van den mond, gelegen is.

Ten gevolge van den eigenaardigen vorm van dezen riviermond, met zijne ver vooruitspringende linker- en de meer binnenwaarts eindigende rechter bedijking,

heeft zich, ten westen van den mond, eene uitgestrekte zandbank gevormd, waardoor de straat te dier plaatse, bij laag water, vernauwd wordt tot eene wijde van ongeveer 60 M. De Kasaki gawa voert bij lage standen slechts weinig water af, en de stad Okayama (*) is, ten gevolge van de onregelmatig slingerende geul van, en van de vele zandbanken in het rivierbed, alleen voor zeer kleine schuitjes bereikbaar; door normaliseering van de rivier zoude hoogstwaarschijnlijk bij lage rivierstanden eene doorgaande vaargeul van drie voet diepte, tot aan de genoemde stad, kunnen verkregen worden, j Bij hoog o)perwater is de afvoer der Kasaki gawa | belangrijk, en worden alsdan door het sterke verhang in de rivier aanzienlijke hoeveelheden zand, maar vooral slib, zeewaarts verplaatst.

Beneden de Kasaki gawa verbreedt zich de straat en j aldaar worden, te midden van uitgestrekte slikken, die bij laag water voor een groot deel droog vallen, twee rotsachtige kleine eilanden gevonden, te weten Takasima en Hatosima, die boven de hoogste vloed verheven zijn.

Nog meer benedenwaarts eindelijk, dicht bij de uitmonding in zee, en eveneens aan de noordzijde van de straat, loopt eene andere rivier, de Yosui gawa, in de straat uit. Deze rivier verkeert in eener soortgelijken toestand als de bovengenoemde Kasaki gawa, alleen is de benedenrivier breder en nog meer verwilderd, en is de zand- en slibaanvoer bij hoge standen nog aanzienlijker dan die van Kasaki-gawa,

Volgens mij verstrekte inlichtingen is de algemeene toestand der twee zoeven genoemde rivieren in de laatste twintig jaren zéér achteruitgegaan, en is de zand- en slibaanvoer bij hoge rivierstanden op onrustbarende wijze toegenomen, ten gevolge van de vernieling der bosschen, die vroeger de bergen, waarin deze rivieren ontspringen, als het ware met een groen kleed bedekten, waardoor de steile berghellingen tegen verweering door atmosferische invloeden, en tegen uitschuring door afstroomend regenwater, op afdoende wijze waren beschermd.

in vroegere jaren werd door de Japansche vorsten, die ten tijde van het leenstelsel deze streken, in naam van den Mikado, bestuurden, door gestrenge verbodsbepalingen tegen het onoordeelkundig kappen der bosschen, en het ontblooten en verwoesten der berghellingen gewaakt.

Gedurende en kort na de omwenteling geraakten deze

(*) Do stad Okayama heeft eene bevolking van omstreeks 34 000 zielen.

verbodsbepalingen echter in onbruik, en werden de bosschen, die de berghellingen bedekten, door de bevolking voor de bereiding van houtskool uitgeroeid, en de struiken en lage gewassen als brandstof verkocht, waarvan natuurlijk, bij hevige regens, een steeds toenemende slibaanvoer van de sterk verweerende en uitschurende bergen naar de valleien der rivieren het noodzakelijk gevolg moest zijn. Van daar den achteruitgang, die in de laatste tijden in den toestand der benedenrivieren wordt waargenomen, voornamelijk bestaande in de mindere bevaarbaarheid der rivieren, de verhooging en algeheele verwildering der rivierbeddingen, en de bij hevige regens veel hoogere rivierstanden dan die welke vroeger ooit werden waargenomen.

Als gevolg van een en ander hadden in de laatste jaren meer menigvuldige en meer gevaarlijke dijkbreuken en meer verwoestende overstromingen plaats, dan die welke eertijds in deze streken voorkwamen.

Door de krachtige tijlrooien, die in de straat van Kosima gevonden worden, kunnen de vaste stoffen, die de rivieren aanvoeren, niet in de straat zelve bezinken (behalve in het wijdere gedeelte der straatwaarde eilanden Takasima en Hatosima gevonden worden) maar worden deze stoffen door de beurtelings intredende eb- en vloedstroomen zee- en meerwaarts verplaatst.

Geregelde waarnemingen, gedurende geruitien tijd aan verschillende peilschalen verricht, hebben geleerd, dat het gemiddelde tijverschil in het meer, zoowel als in de straat, ruim 4 voet bedraagt, en verder dat, ten gevolge van de in de verschillende jaargetijden meest heersende winden (in den zomer oostelijke en inden winter westelijke winden), de hoogste vloedstanden in het meer voorkomen in den zomer, door opwaaiing, en de laagste ebstanden daarentegen in den winter, door afwaaiing. De op- en afwaaiing, door krachtige windvlagen veroorzaakt, doet de vloedstanden in het inder somtijds tot de dubbele tijhoogte boven laag water rijzen, en omgekeerd de ebstanden aldaar tot 3 of 4 voet — den gemiddelden laagwaterstand — dalen.

De aanzienlijke hoeveelheid tijwater, die de golf van Kosima bij vloed vult, en die bij eb weder naar zee afvloeit, doet in de straat tijstroomen ontstaan die, hoewel afwisselend in sterkte, vooral in verband met de richting en de kracht van den wind, bijna altijd zeer krachtig zijn, en somtijds stroomsnelheden van vijf engelsche zeemijlen per uur kunnen veroorzaken. Door deze krachtige werking der getijden wordt, ondanks den slibaanvoer der rivieren, aan de zuidzijde der straat eene doorlopende vrij breede geul van 30 voet en meer beneden laag water in de straat onderhouden. Aan de noord-

zijde der straat, ten noorden van de eilanden Takasima en Iatosima, wordt eene smalle geul gevonden, waarin eene diepte van 3 tot 6 voet beneden laag water wordt onderhouden door den stroom, ontstaan door de lozing van een dertiental uitwateringssluizen van den Yodo-gun polder. Alle inspringende bochten en kleine inhammen in de oevers der straat, waar de tijstroom niet gevoeld wordt, zijn veelal tot boven laag water volgeslibd, en, zooals boven reeds gezegd is, vindt men ook in het wijdere gedeelte der straat nabij de eilanden groote slikbanken. In het wijde zeeëinde der straat, en vlak builen den mond in zee, worden insgelijks uitgestrekte banken aangetroffen, in hoofdzaak gevormd door de nederzetting van de vaste stoffen, die de Kasaki en Yosui gawa's bij hooge standen aanvoeren, welke stoffen in het algemeen bezinken op alle plaatsen waar de tijstroomer niet krachtig genoeg meer zijn voor eene verdere verplaatsing.

De vorming der banken nabij het zeeëinde der straat heeft voornamelijk bij vallend water (tijdens den eb-stroom) plaats, maar de aanzienlijke nederzettingen van slib, die successievelijk het Kosima-meer opvullen, ontstaan daarentegen voornamelijk bij wassend water, omdat alsdan de vloedstroom de vaste stoffen meerwaarts verplaatst. De zeer geringe snelheid van het tijwater in het lange en breede meer heeft natuurlijk eene bijna volkomen bezinking van alle bij vloed aangevoerde zwevende slibstoffen ten gevolge.

Dit aanslibbingsproces heeft ongetwijfeld reeds gedurende zeer vele jaren regelmatig voortgeduurd, maar vooral in de laatste 10 of 20 jaren is de toename der aanslibbing van het meer aanzienlijk geweest, ten gevolge van de reeds bovengemelde ontwoording van de val-leien der rivieren Kasaki en Yosui, en ook, hoewel in mindere mate, van den toenemenden slibaanvoer der Yonikura-gawa.

De stikgronden in de golf van Kosima zijn in hooge mate vruchtbaar, en het is daarom dan ook niet te verwonderen, dat men er reeds sedert vele jaren op bedacht geweest is om alle banken, die een voldoende hoogte boven laag water hadden bereikt, door indijking tegen overstroming bij hooge zeestanden te beschermen, en op deze wijze voor bebouwing geschikt te maken.

De goede resultaten, die men van deze partieele indijkingen rondom het meer reeds sedert jaren verkregen had en de groote winsten, die men daarmee behaald, deden bij eenige kapitalisten den wensch ontstaan, om tot de inpoldering van liet geheele meer in eens over te gaan.

Men stelde zich voor om dit doel te bereiken door het leggen van eenen afsluitdijk aan de oostzijde der

golf, ter plaatse waar ch zeestraat begint. Over de juiste plaats waar de dijk moest gebouwd worden bestond evenwel verschil van gevoelen tusschen de ontwerpers.

Sommigen wilden den dijk bouwen ten westen van den mond der Kasaki-gawa, waardoor deze rivier derhalve even als tot nu toe direct in de zeestraat zou blijven uitstroomen.

Anderen daarentegen stelden voor om den dijk ten oosten van genoemde rivier aan te leggen, waardoor de dijk veel korter en dus, zooals men meende, veel goedkooper zoude worden, een voordel dat (altijd volgens de meening der ontwerpers) ruimschoots zoude opwegen tegen het nadeel, dat zoodoende de Kasaki-gawa binnen de bedijking zoude vallen, en dus ook de totale waterafvoer der rivier kunstmatig door sluizen zou moeten plaats vinden.

Inpoldering was hoofdzaak voor de ontwerpers, maar tevens wilde men den afsluitdijk dienstbaar maken aan de verbetering van de gemeenschap tusschen de hoofdstad Okayama en de Ikarima-nada.

Tot nu toe was de communicatie van Okayama met de zee vrij gebrekkig. De stoombooten, die de binnensee bevaren, en geladen een diepgang hebben van 7 of 8 voet, voeren de Kosimastraat op tot vóór den mond der Kasaki-gawa, waar zij in de diepe geul voor anker bleven liggen. Passagiers en lading werden in kleine schuiten overgeladen, en bij het dorpje Sanban, nabij de bocht van den linker dijk der Kasaki gawa, aan land gebracht. Die overlading ging dikwijls, ten gevolge van de sterke tijstroom in de straat, met vele bezwaren gepaard. Van Sanban geschiedde het vervoer meest per as langs den linker rivierdijk naar de ruim 3.5 KM. verwijderde stad Okayama.

Men wilde nu den bestaanden vrij slechten weg van Okayama naar Sanban verbeteren, en dezen weg, over den afsluitdijk en langs den zuidelijken oever der straat, doortrekken, tot aan eene nader te bepalen plaats, waar de diepe geul dien oever dicht genoeg nadert om het direct aan den wal aanleggen van de stoombooten mogelijk te maken.

De voorstanders der bovengenoemde werken wendden zich tot den Minister van Binnenlandsche zaken met het verzoek, om liet door hen bedoelde ontwerp door een deskundige te doen opmaken, en om daarna, zoo mogelijk onder toekenning van een rijkssubsidie, vergunning te geven tot de geheele inpoldering van het meer.

Van de zijde der bewoners van de rondom liet meer en ten noorden van de straat gelegen streken werden echter talrijke bezwaren tegen het voorgenomen plan aangevoerd.

Verschillende adressen werden aan den betrokken minister verzonden met verzoek om de voorgestelde inpoldering van het meer niet toe te staan, voornamelijk op grond van de vrees, die men koesterde, voor eene toename van het waterbezwaar, die in de toekomst, door uitvoering van de voorgestelde werken, voor de omliggende polders werd voorzien.

Naar aanleiding van een en ander werd aan mij opgedragen, oin de mogelijkheid en de wenschelijkheid van de inpoldering der geheele Kosima-golf te onderzoeken, met inachtneming van al de tegenwerpingen, die tegen het voorgestelde plan waren te berde gebracht.

Ingevolge deze opdracht werd een nauwgezet plaatselijk onderzoek door mij ingesteld, werden de verschillende belanghebbenden in deze zaak door mij gehoord, en werden eindelijk de noodige opmetingen en waarnemingen, volgens mijne instructie, verricht.

Na alles wat ik — als resultaat van mijn onderzoek — in de vorige bladzijden reeds heb medegedeeld, aangaande den vroegeren en den tegenwoordigen toestand van de Kosima-golf en hare omgeving, en van hare verbinding met de zee, geloof ik dat geen uitvoerig betoog noodig zal zijn om te doen inzien, dat eene vergunning tot uitvoering van het indijkingsplan, *zoals de voorstanders dit wenschten*, beslist moest worden geweigerd.

Volledigheidshalve en ter betere verklaring van het nieuwe ontwerp van inpoldering, dat door mij ter uitvoering werd aanbevolen (welk ontwerp op plaat 24 is geschetst), wil ik echter kortelijk de hoofdredenen opgeven, waarom, naar mijne meening, de afdamming van de golf nabij hare uitmonding in de zeestraat ten sterkste moest worden afgeraden (*).

(*) Waar in de volgende bladzijden sprako zal zijn van den afsluitdijk, moet alleen gedacht worden aan eenen dijk ten westen van de Kasaki-gawa, zoodanig aangelegd, dat de rivier geheel buiten de bedijking zou blijven uitstroomen in de zeestraat. Aan eene insluiting van deze rivier binnen den polder kan toch om verschillende redenen niet gedacht worden, voornamelijk omdat zodoende de nieuw ingedijkte landen, bij in den zomer dikwijls gelijktijdig voorkomende hooge rivierstanden, oostenwinden en dientengevolge hooge ebstanden, zeer dikwijls aan overstroming zouden zijn blootgesteld, liet voordeel van de geringere lengte van den oostelijken boven den westelijken dijk zoude zeer zeker niet opwegen tegen het nadeel, dat de oostelijke dijk door grootere diepte en onder nog moeilijker omstandigheden zou moeten worden aangelegd.

Een spiekend voorbeeld van de grootte bezwaren, die de insluiting van eene rivier binnen een polder kan teweeg brengen, is in de onmiddellijke nabijheid der zeestraat te vinden. De landstreek, genaamd Y'odogun, tusschen de Kasaki- en Yosui-gawa's gelegen,

In de eerste plaats zoude de afdamming van het meer ten gevolge hebben, dat de tijstroomen in de straat zóó aanzienlijk zouden verminderen, dat eene steeds in omvang toenemende aanslibbing van de diepe geul naar zee zoude ontstaan. De aanslibbing zou progressief toenemen, ten eerste omdat de Kasaki en Yosui-gawas ieder jaar eene toenemende hoeveelheid vaste stoffen aanvoeren, ten tweede omdat eene meer volledige nederzetting van die stollen te verwachten is, naarmate de capaciteit van de zeestraat als tijbassin zoude afnemen.

Ten gevolge van de aanslibbing van de hoofdgeul in de zeestraat, zoude ook de nevengeul, benoorden de eilanden, zich meer en meer vullen, waardoor de uit-

werd reeds vele jaren geleden ingepolderd door den linkeroever der eerstgenoemde en den rechteroever der laatstgenoemde rivier te bedijken, en door deze beide dijken nabij de riviermondingen door eenen anderen dijk langs de noordzijde der straat onderling te verbinden. In laatstgenoemden dijk zijn een dertiental sluizen gebouwd waardoor de polder bij laag water op de noordelijke geul der Kosimastraat uitwatert. (Zie plaat 24.) Door de inpoldering op deze wijze tot stand te brengen, beging men twee kapitale fouten, waarvan men nog beden de groote nadoelen ondervindt.

In de eerste plaats namelijk heeft men op eens veel te veel grond ingedijkt, waaronder eene zeer breede strook, onmiddellijk binnen den dijk langs de zeestraat gelegen, die nog niet voldoende hoog was aangeslibd, zoodat die landen nagenoeg geen voordeel kunnen opleveren, en in de tweede plaats bracht men eene, bij zware regens vrij veel water afvoerende rivier, de Hyakken-gawa (niet op de kaart aangegeven), binnen den polderdijk. Van daar de noodzakelijkheid om zulk een groot aantal uitwateringsluizen te bouwen, en desniettegenstaande de geheel onvoldoende drooglegging van een zeer groot gedeelte van den polder gedurende een gedeelte van het jaar. Tot overmaat van ramp maakte men een verlaagd dijkvak in den linker Kasakidijk (een tiental kilometers boven den mond), waardoor deze rivier bij hooge standen gedeeltelijk ontlast wordt door overstorting van water op den Yodogun-polder, welk water te zamen met dat van de bovengenoemde Hyakken-gawa, door de suatiesluizen weder op de straat moet worden geloosd.

Ten eindo het waterbezwaar van den polder zooveel mogelijk te verminderen, werd door mij voorgesteld om het verlaagde Kasakidijkvak tot boven de hoogste vloed te verhoogden, na alvorens het hoogwaterbed van die rivier beneden den overlaat op enkele plaatsen te hebben verruimd, en na zodoende de beneden Kasaki zelve geschikt te hebben gemaakt voor den afvoer van al haar opperwater. Dat dit plan zoowel financieel als technisch zeer goed uitvoerbaar is, werd door mij uit de rivierkaarten afgeleid en uitvoerig aangetoond.

Aan een tweede plan tot verdere vermindering van den waterlast van den Yodogun-polder, namelijk om de Hyakken-gawa te bedijken, en om zodoende deze rivier dwars door — maar buiten gemeenschap met den polder, — vrij in de straat te laten uitstroomen, kon, van wege geldgebrek, niet worden gedacht.

Om dezelfde reden kon er ook geen sprako zijn van eene kunstmatige lozing door opmaling van het polderwater in eenen liogon boezem.

watering van den Yodogun-polder hoe langer hoe moeilijker zoude worden. Om dezelfde reden zoude ook de uitwatering der binnen den afsluitdijk gelegen gronden (het nieuw ingedijkte land), en dus ook die van alle rondom het meer gelegen streken, die thans vrij op het meer afwateren, hoe langer hoe meer te weuschen gaan overlaten.

Behalve de nadeelen van allerlei aard, die de afsluitdijk in de toekomst voor den toestand der zeestraat, en bijgevolg voor dien der rivieren, die in de straat uitmonden, en voor dien der polders, die in de straat uitwateren, zoude opleveren, welke nadeelen alleea reeds groot genoeg zijn om op grond daarvan het plan voor den bouw van eenen dam af te keuren, zoo moet in de tweede plaats de aandacht gevestigd worden op het feit, dat, ook met het oog op den toestand waarin zich tegenwoordig de golf en de zeestraat bevinden, de voorgestelde indijking moest worden afgeraden.

In de vorige bladzijden is reeds medegedeeld, dat in den zomer meest oostelijke winden in de Kosima golf voorkomen, waarvan dikwijls eene aanzienlijke opwaaiing van water in het meer het gevolg is. Door den bouw van den afsluitdijk nu zou deze opwaaiing niet geheel worden tegengegaan, maar zich alleen op eene epnigszins andere wijze kenbaar maken. Het water zou namelijk tegen de buitenzijde (zijde der straat) van den dijk worden opgejaagd, en daarentegen van de binnenzijde (polderzijde) van den dijk afwaaien, waardoor juist in het seizoen waarin eene goede afwatering van het meer, die zooals reeds vroeger gezegd is alleen aan de oostzijde, dus door de zeestraat geschieden kan, het meest gewenscht wordt, vele dagen zouden voorkomen, waarop de waterlozing, zooal niet geheel onmogelijk dan toch in ieder geval zeer onvoldoende zoude zijn.

Er is nog een ander bezwaar tegen het bouwen van den afsluitdijk aan te voeren, dat van niet minder belang is te achten dan al de andere bezwaren boven vermeld, namelijk, dat een zeer groot deel van de Kosima golf thans nog niet hoog genoeg is aangeslibd om voor inpoldering in aanmerking te kunnen komen. Plaat 24 geeft een beeld van den zeeboezem bij eenen waterstand, gelijk aan het gemiddelde van alle laagwaterstanden gedurende een geheel jaar waargenomen.

De voorstelling van het bij laag water droogvallende gedeelte van het meer is dus op de kaart, voor zoover de zomermaanden betreft, eenigszins te gunstig, en voor zooveel de wintermaanden aangaat, eenigermate te ongunstig aangegeven.

Door meting op de kaart is gevonden dat bij het aangenomen niveaувlak ongeveer:

1800	HA.	gelegen	zijn	2	voet	on	meer.	. . . . .	+ L.W.
1000	»	»	»	tusschen	1	en	2	voet	. . . + »	
900	»	»	»	»	laag	water	en	1	voet + »	
2050	»	»	»	»	»	»	e	n	2	voet — »
1150	»	»	»	»	lager	dan	2	voet	. . . — »	

Totaal 0900 HA. = approximatieve oppervlakte van het meer.

De bodem van het meer bestaat nu voor het grootste gedeelte (behalve de zandbank vlak bij den mond der Kasaki gawa) uit zachte slib, en de ondervinding, opgedaan bij de reeds vroeger drooggelegde polders, in de nabijheid van het meer en uit dezelfde grondsoort bestaande, leert, dat die modderbodem na drooglegging sterk aan zakking en inkrimping onderhevig is.

Wanneer men nu aanneemt 1°. dat de inkrimping van den meerbodem eenigen tijd na de indijking slechts één voet zoude bedragen (*), en 2°. dat een waterstand van slechts één voet + laag water, onder gewone omstandigheden, in den polder zou kunnen worden gehandhaafd, hetgeen hoogst vermoedelijk, ten minste in den zomer, niet mogelijk zou zijn, dan zouden er slechts 1800 HA. één voet en meer boven het polderpeil zijn gelegen, en dus voor bebouwing geschikt zijn.

Een gedeelte van de 1000 HA., die ongeveer gelijk met het polderpeil zouden liggen, zou misschien nog voor rijstland zijn te gebruiken, maar daar de waterstand in den polder in den zomer zeker dikwijls hooger dan één voet -f- laag water zoude rijzen, zouden deze gronden derhalve geen oogst van beteekenis kunnen opleveren, terwijl eindelijk het lager liggende deel van den meerpolder zeker voor den landbouw van nul en geener waarde zoude zijn.

Derhalve zouden van het geheele meer, groot 6900 HA., (zelfs onder de bovengenoemde zoo gunstig mogelijk voorgestelde omstandigheden) hoogstens 2000 HA., dat is nog geen 30 ten honderd, met voordeel voor den landbouw kunnen worden gebezigd.

Door opmaling van het polderwater in eenen loogen boezem, binnen den afsluitdijk en vlak bij de sluizen, zou natuurlijk de toestand kunstmatig geheel kunnen worden gewijzigd, maar daar de thans te laag liggende terreinen, zonder eene afsluiting van het meer, na verloop van tijd door voortdurende aanslibbing lang-

(*) Volgens mij verstrekte opgaven van verschillende, in de nabijheid gelegen, polders, varieerde de zakking van het terrein, nadat de polders 4 tot 7 jaren droog waren, van 1 tot 2 voet. Do meerdere of mindere zakking is voornamelijk afhankelijk van het kleinere of grootere zandgehalte van den bodem.

Wanneer men dus voor de zakking van den drooggelegden meerbodem slechts één voet aanneemt, dan wordt de toestand eerder to gunstig dan te ongunstig voorgesteld, voor zooveel do to verkrijgen resultaten van de indijking betreft.

zamerhand hooger en hooger, en dus langs natuurlijken weg rijp zullen worden voor bebouwing, is het op economische gronden onraadzaam te achten, om thans eene kunstmatige voor eene later bereikbare natuurlijke lozing in de plaats te stellen.

Door de bovenstaande beschouwingen zal, dunkt mij, voldoende zijn aangetoond, dat aan de uitvoering van het plan om eenen afsluitdijk te bouwen nabij den mond van de ICosima-golf in geen geval gevolg mocht worden gegeven

De vraag deed zich nu echter voor, of vergunning mocht worden gegeven tot de onmiddellijke indijking van dat gedeelte van het meer, dat rijp is voor inpoldering en in de tweede plaats of het mogelijk en wenschelijk zoude zijn om werken aan te leggen, waardoor eene latere gradueele indijking van het meer kon worden voorbereid. Deze vraag, die ik mij zelve stelde, moest mijns insziens in bevestigenden zin worden beantwoord, en om deze reden werd door mij een ontwerp van inpoldering opgemaakt en aan de Japansche regeering ter uitvoering aanbevolen.

In de volgende bladzijden wil ik dit ontwerp, waarvan, naar mij onlangs werd medegedeeld, thans de uitvoering wordt voorbereid, kortelijk beschrijven.

Naar mijne meening mogen die gedeelten van het meer, die hoog genoeg zijn gelegen oin bij laag water op voldoende wijze op het dieper liggende deel van de goll te kunnen afwateren (de gronden dus die thans reeds 2 voet en meer boven laag water zijn verheven), dadelijk worden ingedijkt. liet geringe nadeel dat deze indijking zou doen ontstaan voor de sterkte der (ijstroomen in de zeestraat, door verkleining van de capaciteit van het spuibassin, mag mijns insziens buiten rekening worden gelaten (*). Uit de winst voortvloeiende uit den verkoop der nieuw te bedijken gronden zouden vervolgens de gelden gevonden kunnen worden voor de supplementaire werken (waarover later), noodig geacht om eene latere gradueele en rationeele inpoldering van het grootste gedeelte van het meer voor te bereiden, welke werken anders — als geen dadelijk

(*) Hot nadeel, dat de genoemde indijking op de tijstroomen in do straat zal *uitoefenen*, kan niet groot zijn. Do dunne schijf water toch, die de hoog liggende gronden van hot meer hij vloed bedekt, kan *wel* bijdragen tot oen iets langoren duur van den ebstroom, maar weinig of niets tot de sterkte van dezen stroom, van wege don aanzienlijken wederstand, dien de bodem op de alvloeijing van do dunne waterschijf *uitoefent*, waardoor dio afvloeijing wordt vertraagd. Kon groot gedeelte van hot tijwater uit het diepere gedeelte van het meer zal zeker reeds weggestroomd zijn, vóórdat het vloedwater, dat de hooger liggende gronden bedekt, do al'voergeulen naar de straat heeft bereikt.

voordeel opleverend — hoogst waarschijnlijk achterwege zouden blijven.

De uiterste grenslijn der gronden die, volgens liet-geen hierboven gezegd is, voor eene dadelijke indijking in aanmerking konden komen, is op plaat 24 aangegeven. De natuurlijkerwijze noodzakelijke afvoerkanalen en uitwateringssluizen zijn niet voorgesteld op de plaat, omdat de richting en de plaats dezer werken, tijdens het opmaken van het voorloopig ontwerp, nog niet juist waren vastgesteld, en het vraagstuk der afwatering toen nog nader moest worden onderzocht, in verband met de bestaande afwatering der reeds vroeger ingedijkte achterliggende terreinen.

Omtrent dat gedeelte van het meer, waarvan de bodem nog te laag ligt voor eene natuurlijke (in tegenoverstelling van kunstmatige) waterlozing, moet bet volgende worden opgemerkt.

Met het oog den grooten aanvoer van vaste stoffen, afkomstig van de Kasaki- en Yoshui-gawa's, in het meer, is het, naar mijne meening, een onbetwistbaar feit, dat, na verloop van tijd, indien ten minste geene tijdige voorzorgsmaatregelen worden genomen, nagenoeg de geheele Kosima-golf zal aanslibben tot de hoogte van half lij en hooger, en dat in de toekomst derhalve het spuibassin, dat de groote diepte in de zeestraat onderhoudt, grootendeels zal ophouden te bestaan, en dus ook de diepe geul in de zeestraat zelve langzamerhand in breedte en diepte zal afnemen.

Laat men de golf met de rivieren en beken, die daarin en in de zeestraat uitstrooinen, geheel aan haar lot over, dan zal de voortdurende en jaarlijks in omvang toenemende aanslibbing onvermijdelijk ten gevolge hebben, dat:

1°. de afwatering der rondom het meer en langs de zeestraat gelegen polders hoe langer hoe moeilijker wordt, en dus de opbrengst en de waarde der binnen die polders gelegen gronden hoe langer hoe meer achteruitgaat, en

2°. de vrije afstroming der rivieren, voornamelijk van de Kasaki en Yosui-gawa's, hoe langer hoe meer zal worden belemmerd, en dientengevolge de rivierbeddingen zullen verhoogen, de hooge rivierstanden in hoogte zuilen toenemen, en daardoor meer verwoestende overstromingen door dijkbreuken zullen ontstaan, dan die welke tot nu toe de omliggende streken teisterden.

Derhalve zoude, indien geene tijdige voorzorgsmaatregelen genomen worden, *na verloop van lijd*, in hoofdzaak dezelfde ongunstige toestand geboren worden, als die welke in de vorige bladzijden, en reeds *in de naasle toekomst* als een hoofdzakelijk gevolg van den bouw

van eenen afsluitdijk aan den mond van liet meer is afgeschilderd.

Maar, en daarop komt het aan, die toestand zal, zonder afsluitdata, eerst *langzamerhand* intreden, terwijl de ongunstige verschijnselen zich na den bouw van den bedoelden dam reeds vrij spoedig zouden doen gevoelen. Dit langere tijdsverloop nu kan men zicli ten nutte maken, niet om de aanslibbing van het meer geheel tegen te houden, dit zoude niet alleen niet mogelijk maar trouwens ook niet wenschelijk zijn, met het oog op de vruchtbare gronden die door de aanslibbing kunnen verkregen worden (*), maar wel om: ten eerste de wijze waarop het meer aanslibt, en de plaats waar de slib zich hoofdzakelijk zal nederzetten, vooruit vast te stellen en te regelen, en ten tweede de oorzaken der aanslibbing te verminderen en voor een groot deel weg te nemen.

Het is denkbaar en mijns insziens mogelijk om de oorzaken der aanslibbing zoodanig te verminderen, dat, na verloop van tijd, ten tijde dat het grootste gedeelte van het meer zal zijn ingedijkt, de slibuanoeder rivieren tot op zulk een bedrag zal zijn verminderd, dat er een evenwichts-toestand zal zijn ontstaan, dat wil zeggen, dat de hoeveelheid vaste stoffen die de rivieren dan nog (na verbetering van haren toestand) zullen blijven afvoeren, door het gezamenlijk afstroomend rivier- en tijwater (van het overblijvende kleinere tijbassin en van de meer tijwater opnemende riviermonden), gemakkelijk zeewaarts kan worden verplaatst, zonder tot steeds voortwoekerende nieuwe aanslibbingen aanleiding te geven.

Het eerstgenoemde doel, namelijk de vaststelling van de plaatsen waar zich de slib hoofdzakelijk zal moeten nederzetten, heb ik getracht te bereiken, door het voorstel om lage dammen, met de kruin tot de hoogte van ongeveer halftij reikende, en naar gelang van de diepte uit een of twee lagen zinkstukken bestaande en met een steenen dijkje bezwaard, te doen aanleggen langs de bestaande geulen der liikosaki- en Yonikura-gawa's, welke dammen vervolgens langs de diepe kom, in het meer aanwezig, doorgetrokken, aan de tegenwoordige meeroevers moeten aansluiten. Met behoud van de bestaande wijde van de geulen dezer beide riviertjes, is evenwel de sterk kronkelende richting dezer geulen, door doorsnijding der bochten, verbeterd,

(*) De waarde der voor inpoldering hoog genoeg aangeslibde gronden in het meer wordt door deskundigen in analogie met den prijs der reeds vroeger ingedijkte landen geschat op 000 tot 800 gulden per bunder, dadelijk na de drooglegging, en op 1400 tot 2000 gulden per bunder, eenige jaren na de indijking.

en is een geleidelijk benedenwaarts verwijdende vorm aan deze geulen gegeven, om de ombelenimerde werking der getijden daarin zooveel mogelijk te bevorderen.

Door deze lage dammen zal het gevaar van aanslibbing der liikosaki- en Yonikura-gawas zeer verminderen, en zal daarentegen de slib, bij vallend water, binnen de door de dammen (slikvangers) en de meeroevers ingesloten vakken worden teruggedhouden en bezinken. Tijdens de uitvoering zal de meest wenschelijke richting der dammen rondom de diepe ineerkom, en aansluitende aan de meeroevers, moeten worden bepaald, en zal dan tevens kunnen worden nagegaan of en waar, op sommige plaatsen, de groote vakken door hulpdammetjes in kleinere onderafdeelingen moeten worden verdeeld. De gezamenlijke dammen hebben eene aanzienlijke lengte, maar zij kunnen op eene hoogst eenvoudige en weinig kostbare wijze uit rijshout en steen, welke materialen in groote hoeveelheid in de nabijheid te verkrijgen zijn, worden samengesteld.

Om het tweede doel te bereiken, namelijk de geleidelijke vermindering van den slibafvoer der rivieren, en de verbetering van de benedenrivieren om deze meer geschikt te maken tot afvoer van eigen *wateren* tevens tot het opnemen van eene grootere hoeveelheid tijwater, zijn verschillende werken door mij voorgesteld.

In de eerste plaats werd er sterk door mij op aangedrongen, dat de in vroeger jaren van kracht zijnde verbods- en strafbepalingen tegen het roekeloos ontwouden, en van alle groen en struiken berooven der berghellingen, zoo noodig gewijzigd en verbeterd, opnieuw zouden worden ingevoerd, en dat boswachters zouden worden aangesteld om op de getrouwe nakoming dezer bepalingen te letten, en om de overtreders te bekeuren. Deze maatregel alleen zal reeds zeer veel kunnen uitwerken om eene toename van het kwaad te verhinderen.

Maar bovendien werd voorgesteld, om door den aanleg van min kostbare werken (kleine dammen, netwerken van rijststroo-wiepen, enz. enz.), de losse materialen in de valleien der heuvels en bergen op te houden, en om de nu beweeglijke, verweerende en ligt afschuivende berghellingen, door eene geleidelijke beplanting, meest met dennen en met klein gewas, vast te leggen, zooals reeds op verschillende andere plaatsen in de Japansche bergen met groot succes is geschied (*). Tevens werd voorgesteld om, op verschillende plaatsen

(*) Vergelijk mijne verhandeling over Japansche havens, voorkomende in dit Tijdschrift, jaargang 1887—1888, bladz. 90.

langs de rivieren voorkomende, hooge door den stroom ondermijnde oevers, hetzij door rivierverlegging, hetzij door oeververdedigingswerken tegen verdere ondermijning en inscharing te beschermen.

In de tweede plaats werd aangedrongen op eene verbetering van de beneden-Kasaki- en Yosni-gawa's, bestaande in het op enkele plaatsen verruimen en verbreedden van het hoogwaterbed, het verhoogen van een verlaagd dijkvak in den Kasaki-gawa-dijk (zie de voetnoot op bladz. 224, laatste gedeelte), en het baggeren van eene door lage leidammen (door eveneens lage dwarsdammen aan de oevers verbonden), vastgelegde geul van 3 voet — L. W. in de benedenste gedeelten en in de mondingen der genoemde rivieren. (Zie plaat 24.)

Door den aanleg van deze werken zonde aan de eene zijde de afvoer van het rivierwater, zoowel bij hooge als bij lage standen, beter en regelmatig plaats vinden dan tot nu toe, waardoor dus minder hooge waterstanden dan vroeger en dus minder gevaar voor dijkbreuken en overstromingen zouden te vreezen zijn, en aan de andere zijde de meer gemakkelijke in- en uitstroaming van tijwater in de riviermonden zeer worden bevorderd, waardoor de kans op eene nieuwe vorming van zandbanken aldaar veel geringer zoude worden.

In de derde plaats werd door mij voorgesteld, om den bestaanden linkerdijk der Kasaki-gawa, van af het dorpje Sanban, door te trekken tot aan het eiland Takasima, op de wijze als op plaat 24 is aangegeven, liet doel, dat met den aanleg van dezen nieuwen dijk wordt beoogd, is tweeledig, namelijk: om de rivier te beletten om, zooals nu plaats heeft, een gedeelte van haar water, benoorden het eiland Takasima, door de afvoergeul van den Yodogun-polder, te doen afvloeien, en om de Kasaki-gawa derhalve te dwingen om al het afkomende rivier- en tijwater uitsluitend door den verbeterden riviermond naar de zeestraat te doen stroomen, en in de tweede plaats om in de gelegenheid te zijn den weg van Okayama langs den nieuwen dijk te kunnen doortrekken tot aan het eiland Takasima, alwaar alsdan een kaaimuur of een steiger zou kunnen gebouwd worden om het direct aan den vasten wal aanleggen van de stoombooten mogelijk te maken.

De afsluiting van de afvoergeul van den Yodogun-polder van de Kasaki-gawa levert bovendien dit voordeel op, dat de vaste stoffen, die deze rivier aanvoert, niet langer direct in deze geul kunnen bezinken. Door verder de zoeven genoemde geul door middel van lage dammen in hare te groote breedte te beperken

en vast te leggen, en door haren mond meer zeewaarts te verleggen, zooals op plaat 24 is voorgesteld, kan met grond verwacht worden, dat de gezamenlijke stroom van afvloeiend, polder- en tijwater (van het door dijken en dammen ingesloten kleine tijbassin) krachtig genoeg zal zijn, om eene voldoende diepte in de geul blijvend te onderhouden.

Een gedeelte (groot 40 of 50 IIA.) van de hooge slikbank rondom Takasima kan, zoo dit gewenscht wordt, zonder bezwaar dadelijk worden ingedijkt.

Bij volledige uitvoering van de boven beschreven werken zal ten slotte toch het dubbele doel, dat men zich voorstelde te zullen bereiken, namelijk, de inpoldering van het meer, en de verbetering van de communicatie van Okayama met zee, worden verwezenlijkt. De door mij voorgestelde wijze van werken heeft echter op het oorspronkelijke afsluitplan dit voor, dat een meer volledig en een meer voordeelig eindresultaat zal worden bereikt, zonder dat de gevaren en nadeelen te vreezen zijn, die aan het plan, tot het bouwen van eenen afsluitdijk nabij den meermond, onafscheidelijk zijn verbonden.

Het onmiddellijk gevolg van mijne voorstellen was, dat het plan van den afsluitdijk voor goed werd opgegeven.

Het duurde echter nog geruimen tijd alvorens men tot de uitvoering van de door mij ingediende plannen kon besluiten, maar toch werden inmiddels reeds maatregelen genomen om eene verdere ontwoeding der bergen, langs de bovenrivieren gelegen, te beletten, en werd, reeds een viertal jaren geleden, met de herbeplanting van enkele berghellingen langs de valleien der boven Yonikura-gawa een begin gemaakt.

Zooals mij, kort geleden, werd medegedeeld, is verleden jaar de concessie tot den aanleg van de in de vorige bladzijden beschreven werken in de golf en in de zeestraat verleend aan de Japansche bankiers firma Fujita en Cie. te Osaka, en zijn deze werken, onder de leiding van Japansche ingenieurs, vermoedelijk thans reeds in uitvoering.

De kosten, vereischt voor de geleidelijke herbeplanting van de valleien der bovenrivieren, en die gevorderd voor de verbetering van de beneden-Kasaki- en Yosui-gawa's zullen door de provincie Okayama en vooreen deel door de belanghebbenden (in de betrokken streken) zeiven worden gedragen.

's-Gravenhage, Augustus 1892.

"VLOEI-IJZER. VOOR BOUWCONSTRUCTIES,

door het lid G. B. H. F. ALPHERTS en den lieër

J. E. VERDRÛGH,

Ingenieurs bij het Departement van Koloniën.

(Plaat 25.)

H o o f d s t u k I.

Ongeveer gelijktijdig met en ook na onze, in het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (jaargang 1891—1892, 5^e aflevering) opgenomen, verhandeling //Over het gebruik van vloeij-ijzer in bouwconstructies", verschenen in de buitenlandsche tijdschriften de verslagen van eenige reeksen proefnemingen met vloeij-ijzer, welke verslagen veel wetenswaardigs bevatten en ook enkele nieuwe gezichtspunten openen. Verder zijn de //Normalbedingungen", welke door eene Commissie uit de drie in Hoofdstuk V onzer vorige verhandeling genoemde duitsche vereenigingen werden ontworpen, in de vergaderingen dier vereenigingen aangenomen en openbaar gemaakt.

Een en ander geeft ons aanleiding om op nieuw eene plaats in de kolommen van dit tijdschrift te vragen, vooral omdat wij thans in staat zijn nog meer uit eigen ervaring te spreken en tevens onzen lezers een tabel kunnen aanbieden van de ons bekende duitsche en belgische walswerken van vloeij-ijzer, welke bij de bestelling van dit materiaal van groot praktisch nut zal kunnen zijn.

Van de hierboven bedoelde over vloeij-ijzer verschenen studiën noemen wij in de eerste plaats die van professor L. Tetmajer, getiteld //Ein Beitrag zur Flusseisenfrage" en verschenen in de //Schweizerische Bauzeitung" van 1892, n^o 19 tot en met 23.

In liet eerste hoofdstuk geeft de schrijver een beknopt en vergelijkend overzicht van de verschillende processen voor de bereiding van vloeij-ijzer, welke overzicht, daar het niet door teekeningen wordt toegelicht, alleen voor diegenen die reeds met de processen en apparaten bekend zijn van belang is.

Voornameijk tracht de schrijver, op ongeveer gelijke wijze als dit reeds door den heer Kintzlé — hoofd-ingenieur van den //Aachener-Hütten-Actiën-Verein// — geschiedde (Zie ilde Hoofdstuk onzer vorige verhandeling), te betoogen, dat het tegen het Thomas-proces, op grond van het snelle verloop, bestaande wantrouwen ongerechtvaardigd blijkt, wanneer men bij elk der processen de omstandigheden in de verschillende pliasen vergelijkt, terwijl hij releveert dat, bij

onoordeelkundige leiding van het Siemens-Martin-proces, daarbij, even goed als bij het basische converter-proces, mislukte charges mogelijk zijn.

Even te voren zegt echter de schrijver: //Aus Vorstehendem (namelijk eene beschrijving van bet Thomas-proces) gelit schon liervor dass der Birnen-proces im Vergleichlie zum Siemens-Martin-Verfahren eine erhölite, nuf eine hurze Spanne concentrirte, lleobachtung fordert und dass man somit bei dicsem in höherem Massc als beim Siemens-Martin-Process Zufalligkeiten ausgcsctzl ist». (*)

Voorts wijst de schrijver op de belangrijkheid van eene juiste en gelijkmatige samenstelling van het gesmolten ruwijzer dat in den converter komt, en stelt te dien aanzien terecht de Thomas-werken, die bet ruwijzer omsmelten in koepelovens of de verschillende charges der hoogovens vooraf in mengapparaten brengen, hooger dan die werken, bij welke de vulling der converters onmiddellijk uit den hoogoven geschiedt.

Als men nu weet dat verschillende Thomas-werken nog deze laatste methode volgen en dat het //Probewesen" somtijds tot eene komedie ontaardt (en is dit, met het verbazend snelle verloop van het proces en liet ontzettende aantal proeven dat per dag moet worden genomen, niet eenigszins begrijpelijk?), dat eene chargenwijze afzondering en nummering der blokken en walsproducten nog lang geen algemeene regel is, dat de blokken meestal reeds uitgewalst zijn, vóór dat de chemische analyses bekend worden — als men dit alles weet, komt het ons voor dat eene volkomen gelijkstelling van Thomas- en Siemens-Martin-ijzer *zonder eenig voorbehoud* nog niet zoo geheel gewettigd is.

Hierbij komt nog, dat het gevaar dat de phosphor in schadelijke hoeveelheden in het ijzer terugkeert, naar velen beweren, bij het Thomas-proces altijd grooier blijft dan hij liet basische Siemens-Martin-proces. Vóór de bijvoeging van ferromangaan worden de slakken wel is waar afgegoten, doch natuurlijk blijft een gedeelte daarvan, met een groot phosphorgehalte, terug en is dus bet inbrengen van een koolstofhoudende verbinding (ferromangaan bevat in den regel 2.5 tot 7% C) niet zonder gevaar. Bij het basische vlamoven-proces kan die invloed niet zoo nadeelig zijn omdat het P-gehalte geringer is.

Dit alles neemt echter niet weg dat, als men vrij is in de keuze van bet vloeij-ijzer-werk en men genoegzaam personeel heeft om aldaar eene chargenwijze keuring te doen verrichten, ook wij, zooals reeds uit onze

(*) Wij cursivcoron.

vroegere mededeelingen blijkt, er geen bezwaren in zien om het Thomas-ijzer ook voor spoorwegbruggen toe te laten.

Zijn de omstandigheden niet zoo gunstig dan geven wij aan het basisch Siemens-Martin-ijzer, althans nu nog, bepaald de voorkeur. De langere duur van het proces maakt eene grondige beproeving bij elke charge waarschijnlijker.

Verder bespreekt professor Tetmajer in dit hoofdstuk het toenemend gebruik van het vloeijzer en vooral, in de laatste jaren, van het Thomas-ijzer, dat reeds geruimen tijd in Frankrijk en Italië ook voor bruggenbouw zeer veel is gebezigd en nu eveneens in Duitschland en Zwitserland voor dat doel meer en meer aangewend wordt.

Opmerkelijk is de mededeeling van den schrijver dat, terwijl in Oostenrijk het Thomas-ijzer voor bruggenbouw uitgesloten is, men het aldaar met goed gevolg voor stoomketels bezigt.

Voor wij met de bespreking der andere hoofdstukken van deze studie beginnen, dunkt het ons beter eerst eenige regelen aan de verschillende wijzen van vulling der Thomas-converters te wijden.

In onze vorige verhandeling wezen wij er slechts op dat, bij directe vulling uit den hoogoven, het ijzerverlies 2 a 3% minder bedraagt dan bij omsmelting in den koepeloven en dat tevens de daarvoor benoodigde hoeveelheid brandstof wordt bespaard.

Daartegenover staat echter het bezwaar dat de verschillende hoogovengietingen onderling dikwijls zeer verschillen, ja zelfs dat soms in eene en dezelfde gieting belangrijke schommelingen in de samenstelling voorkomen.

Voor een staalwerk met drie ü vier converters zijn vier a vijf hoogovens noodig en het is duidelijk dat men bij directe vulling uit de hoogovens ten eenemale afhankelijk is van den gang daarvan.

Bij het omsmelten in koepelovens is men in staat de ruwijzersoorten naar hare bestanddeelen te sorteeren en aldus de samenstelling van het bad en de noodige hoeveelheid toeslagen, charge voor charge, nauwkeurig te bepalen.

Men vergeete daarbij echter niet dat omsmelting van ruwijzer in een koepeloven op zich zelf niet altijd de kwaliteit van het materiaal verbetert en integendeel dikwijls tot eene toename van het zwavelgehalte leidt.

Om eene omsmelting in koepelovens te vermijden en tevens eene vereffening te krijgen van de verschillen in de samenstelling der verschillende hoogovengietingen, wordt thans op vele staalwerken gebruik gemaakt van inengapparaten (Johnson's patent), waarin de vershil-

lende hoogovengietingen gebracht en daardoor vermengd worden, terwijl tevens daarin eene gedeeltelijke ontzwaveling plaats grijpt.

In de figuren 1 en 2 van plaat 25 vindt men de installatie van twee inengapparaten geschetst, zooals deze bestaat bij de Gutehoffnungshütte te Oberhausen.

A, A zijn de beide convertervormige mengapparaten (waarvan één voor reserve), die uit een smeedijzeren mantel met vuurvaste voering bestaan en, om een horizontale as beweegbaar, zoodanig tusschen een hooger en een lager liggend spoor zijn opgesteld, dat de op wagens gestelde gietpannen *li*, welke van de hoogovens komen, hun inhoud in het mengvat kunnen ledigen, terwijl de op het lage spoor rijdende gietpannen *C* telkens uit het mengapparaat gevuld worden en hun inhoud naar het converterwerk brengen.

Elk mengvat kan 120 ton, en dus het ijzer van *G* gietingen der in werking zijnde hoogovens (4 a 5) bevatten.

De vultrechter *a* en de monding *b* worden, om afkoeling tegen te gaan, met deksels gesloten.

De gietpannen *C* voeren telkens, naar gelang van de grootte der convertercharges, 10 ü 15 ton weg, terwijl de pannen *li* voortdurend nieuwen voorraad aanbrengen, waardoor het mengvat steeds tusschen 90 en 120 ton ruwijzer inhoudt.

Om het gesmolten materiaal in de pan *C* te kunnen storten is een pompwerk *E* met eene hydraulische hefinrichting aanwezig, waarmede het mengapparaat gekipt wordt.

Zoodra het pompwerk stilstaat, zinkt het vat door zijn eigen gewicht in den vorigen stand terug.

De inrichting blijkt overigens duidelijk uit de beide figuren.

Door het instorten van het ruwijzer der hoogovens en door het kippen en uitgieten wordt het gesmolten materiaal behoorlijk vermengd en krijgt het eene gelijkmatige samenstelling — althans de verschillen daarin zijn veel geringer dan bij directe vulling uit de hoogovens.

Bovendien — en dit is een voordeel waarop men bij het ontwerpen der mengvaten niet gerekend heeft — grijpt eene vrij sterke ontzwaveling plaats, die bij nadering der apparaten reeds aan den scherpen reuk merkbaar is.

De zwavel verbindt zich in hoofdzaak met het mangaan uit het ijzer tot zwavelmangaan, dat in de slakken overgaat eti daarmede verwijderd wordt.

het zwavelgehalte, gewoonlijk afwisselende van 0.06 — 0.10 %, vermindert tot op 0.03—0.06 % en dus met 50—60 %.

Bij een bezoek aan de Gutehoffnungshütte teekenden wij de volgende cijfers op:

Gehalte aan:	S	Mn	Si
voor het inbrengen in I	0.16 %	1.72 %	0.6 %
na het ontnemen uit J raengvat	0.06 %	1.28 %	0.36 %

Nu grijpt in de Converters zelf ook wel eene gedeeltelijke ontzwaveling plaats, doch het belooft geen betoog dat de invoering dezer mengapparaten eene belangrijke schrede voorwaarts is geweest in de fabricage van Thomasijzer, wat betreft de gelijkmatigheid (dus betrouwbaarheid) van het eindproduct.

In dat opzicht zijn de verkregen resultaten gunstiger dan bij directe vulling uit de hoogovens, en de invoering van de mengapparaten heeft dan ook vele tegenstanders van het Thomas-ijzer met dit materiaal verzoend.

In de vier volgende hoofdstukken zijner studie bespreekt professor Tetmajer de verschillende onderzoekingen, die ten aanzien van het vloeijzer zijn verricht, en de daarop gebaseerde mededeelingen en beoordeelingen welke het licht zagen.

Eerstens brengt de schrijver, aan de hand van een beknopt overzicht van de genomen proeven, de gunstige resultaten in herinnering der op Thomas-ijzer van de Gebr. Stumm te Neunkirchen en van de Wendel en Co. te Hayange verrichte onderzoekingen, uitvoerig beschreven in het 3e en 4e Heft van de *Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich*. (Zie hoofdstuk II onzer vorige verhandeling.)

Daarna wordt een kort overzicht gegeven van de voordracht, welke door professor Krohn in Augustus 1891 in de vergadering van den //Verein deutscher Ingenieure// gehouden werd en vervolgens worden de mededeelingen van Mehrrens over de bij den bouw der bruggen in de lijn Dirschau-Marienburg opgedane ervaringen en de onderzoekingen van de Oostenrijksche commissie onder leiding van Bischoff vermeld. (Zie I hoofdstuk III onzer vorige verhandeling)

Bij de mededeeling dat Mehrrens, naast het Martin-ijzer, ook het Thomas-ijzer alleen dan voor bruggenbouw wil toelaten, als:

- 1°. het materiaal betrokken wordt uit een werk, waar de fabricage op nauwgezette wijze geschiedt en bewaakt wordt;
- 2°. de keuringsvoorschriften geheel worden nageleefd;
- 3°. de constructies met zorg worden uitgevoerd en beproefd,

merkt professor Tetmajer op, dat die voorwaarden evenzeer bij het Siemens-Martin-ijzer vervuld moeten worden, i

Bij de bespreking der Oostenrijksche proeven wijst de schrijver met recht, evenals wij ook in onze vorige verhandeling deden, op de stiefmoederlijke wijze, waarop het Thomas-ijzer behandeld is.

Terwijl 6 liggers in Martin-ijzer beproefd werden, bepaalde dit zich voor het Thomas-ijzer tot 1 ligger.

Verder wordt omtrent de buigproeven met ingehakte staven alleen vermeld, dat de uitslag voor Thomas-ijzer zoo ongunstig was, en niets medegedeeld omtrent de wijze waarop die proeven, welke — zoo ze voor vergelijking moeten dienen — zeer zorgvuldig moeten genomen worden, verricht werden, en op welke wijze zorg werd gedragen, dat ze voor alle staven in dezelfde omstandigheden geschieden. Ook vestigt de schrijver, evenals wij dit deden, er de aandacht op dat in het verslag zelf staat, dat het ongunstige met den Thomas-ligger verkregen resultaat voor een deel kan worden toegeschreven aan de slechte bewerking van het ijzer.

Echter zou, volgens het verslag, de slechte uitslag in hoofdzaak te wijten zijn aan ongelijkmatigheid van het materiaal en nu toont Tetmajer, aan de hand van de in het verslag gegeven cijfers, aan dat de verschillen in samenstelling, vastheid en uitrekking bij het Thomas-ijzer geringer waren dan bij het Martin-materiaal.

Uitgedrukt in procenten van de kleinste bedragen, varen deze verschillen als volgt:

	C	Mn	P	S»	S	Vast- heil.	üitrok- king.
Martin-ijzer	.126	63	213	680	237	18.1	231
Thomas-ijzer.	80	101	34	130	14	17.6	85

Professor Tetmajer meent dan ook dat alleen slechte bewerking in deze oorzaak van de teleurstelling was. Het bestaan van locale, inwendige spanningen kan niet worden aangenomen, daar al het ijzer afkomstig was van een werk, dat gewoon is al het gewalste materiaal uit te gloeien.

In het volgende hoofdstuk spreekt de schrijver met veel waardeering over den arbeid van den heer Kiutzlé, die op theoretische gronden trachtte aan te toonen dat bij het Thomas-proces de factoren voor het verkrijgen van een homogeen materiaal in grooter mate aanwezig zijn dan bij het Siemens-Martin-proces, en die, met de verkregen resultaten der chargenwijze keuring van het materiaal voor de Oderbrug (lijn Jaedickendorf-Wriezen), aantoonde, dat men zeer goed in staal is om in den basischen converter dat materiaal te verkrijgen, 'twelk men produceeren wil.

Voorts worden door professor Tetmajer nog in het kort vermeld de studie van professor Marlens, zoomede

liet bericht van den *Aachener Bezirksverein des Yercines deutscher Itujenieur* en dat van professor Steiner over de te Praag genomen en ten gunste van het Thomas-ijzer uitgevallen beproevingen.

Deze werden ook in onze vorige verhandeling besproken of althans genoemd, evenals een overzicht werd gegeven van de op vloeij-ijzer bij lage temperaturen genomen proeven, welke de schrijver in zijn volgend hoofdstuk aanhaalt.

Alleen wordt daarbij nog vermeld dat professor Vavra aan de hoogeschool te Praag buigproeven onder den hamer heeft genomen met vloeij-ijzer van — 25° C., welke eene vermindering in kwaliteit niet aanwezen.

De schrijver komt tot de conclusie, dat bij temperaturen, zoo laag als ze in ons klimaat kunnen voorkomen, aan het gebruik van zuiver, week vloeij-ijzer geen gevaren verbonden zijn.

In het laatste hoofdstuk motiveert professor Tetmajer het door hem zelf ingenomen standpunt in de vloeij-ijzerquaestie, en wij willen daarop eenigszins nader ingaan.

Hij brengt daarbij in herinnering, hoe hij eerst een verklaard tegenstander was van het gebruik van vloeij-ijzer (en met name van Thomas-ijzer) voor brugconstructies, hoe de latere onderzoekingen hem er toe leidden het vloeij-ijzer daarvoor geschikt te achten, echter met die beperking, dat bij gebruik van Thomas-ijzer onvoorwaardelijk chargenwijze keuring moest plaats hebben — en hoe hem eindelijk de ervaring heeft geleerd, dat eene onderscheiding, voor constructie-materiaal, tusschen Thomas- en Martin-ijzer niet gerechtvaardigd is.

De door hem opgedane ervaring is in de navolgende acht punten samengevat.

I. Thomas-ijzer van goede charges is van Martin-ijzer van dezelfde hardheid niet te onderscheiden.

II. Thomas-ijzer kan, in een voor brug- en dergelijke constructies benoodigden graad van weekheid, met eene zekerheid en eene gelijkmatigheid in chemische samenstelling en mechanische eigenschappen, geproduceerd worden, die voor liet Martin-ijzer niet onderdoet. De juistheid dezer beweringen acht de schrijver genoegzaam bewezen door den uitslag van 7 in de brochure omschreven, en voor een groot deel onzen lezers reeds bekende, grondige keuringen van Thomas-ijzer, die grootendeels chargenwijze geschieden en eene hoeveelheid van, ongeveer, 9000 ton, afkomstig van ruim 1000 charges omvatten.

III. Hij minder goede bewaking kunnen enkele Martin- zool als Thomas-charges onvoldoende ontphosphort

De schrijver laat daarop onmiddellijk volgen (en dit is wel opmerkelijk met het oog op het door hem ingenomen standpunt): het gevaar, mislukte charges te verkrijgen, is bij het Thomas-proces grooter dan bij het Martin-proces.

Hierbij worden enkele voorbeelden aangehaald en wel van hij het afladen gebroken Thomas-dwarsliggers, voor welke de chemische analyse een C-gehalte aanwees van 0.308 en 0.227 % en een P-gehalte van 0.253 en 0.190 %.

De schrijver wijst er hier tevens op dat bij directe vulling uit den hoogoven (dus zonder inengapparaat) het gebruik van ijzer van den ruwen gang kan voorkomen, waardoor dikwijls een oxydrijk, dikvloeibaar, meest onvoldoend geblazen, onhomogeen en breukig product wordt verkregen. Kotidgeblazen charges geven meestal dikvloeibare baden die eene gelijkmatige verdeling der reductiemiddelen verhinderen en dus locale oopenhoopingen daarvan veroorzaken.

Daarentegen geven overblazen oxydrijke charges een zuurstofrijk, breukig product, dat zich bij smeedproeven door kantscheuren doet kennen.

Het zuurstofgehalte mag niet meer dan 0.1 o/o bedraden.

IV. De blokken van normale Thomas-charges toonen verschillen in chemische samenstelling, welke echter voor het grootste deel binnen de grenzen van de fouten der analyse liggen,

V. liet laatste gietblok is in zooverre onzeker dat dit, ingeval onopgelost ferromangaan in de gietpan komt, een mangaanrijke legering bevatten kan.

Vandaar dat in staalwerken waar nauwgezet gewerkt wordt aan dat laatste blok bijzondere aandacht wordt geschonken. Is de voorproef, die bij liet gieten van het laatste blok genomen wordt, niet geheel bevredigend, zoo wordt dat blok niet uitgevalst, maar een uit het voorlaatste blok {jewalste staaf onderzocht enz.

Van de aangehaalde voorbeelden van een te groot mangaangehalte willen wij slechts dat noemen van een Thomas-I-ijzer, hetwelk bij liet afladen brak en waarvan een stuk aan het proefstation te Zürich ter onderzoek werd afgegeven.

Wegens de groote hardheid en brosheid was het echter ten eeneniale onmogelijk om de noodige staven voor trek- en buigproeven daaruit te bewerken. Niet alleen dat hij het ponsen stalen nippels van de beste kwaliteit onbruikbaar werden, maar het balkijzer kreeg verspillende scheuren en er sprongen kleinere en grotere stukken af. Toen liet half doorgeponste stuk, aan eene zijde ondersteund, met het andere einde van eene hoogte

van 30 cM. op den grond viel, brak het in tweeën.

Met moeite konden spanen voor de chemische analyse verkregen worden, welke de volgende resultaten gaf:

$C = 0.25 \text{ o/0}$; $Mn = 2.44 \text{ tot } 2.697\%$;

$P = 0.101 \text{ tot } 0.11G \text{ o/0}$; $St = 0.014 \%$ en $S = 0.024 \text{ o/0}$.

VI. Bij gelijke chemische samenstelling, bij aanwending van dezelfde reductiemiddelen en bij dezelfde giettemperatuur is bij Thomas- en Martinblokken geen onderscheid te vinden in grootte en ligging van den blazenkrans. De meening, dat Martin ijzer dichter zou zijn en uitgewalste blaasjes daarbij minder zouden voorkomen dan bij Thomas-ijzer, is onjuist en is door de talrijke trekproeven op ketelplaten van verschillende Martin-werken voldoende wederlegd.

VII. De giettemperatuur, dikte en temperatuur der coquilles, soort en hoeveelheid der reductiemiddelen hebben op de ligging, vorm en grootte van den blazenkrans in blokken van het weke, bij het gieten onrustige vloeijzer een grooten invloed.

De inzichten daaromtrent zijn verdeeld, doch zooveel schijnt zeker dat, in overeenstemming niet de vroeger door professor Tetmajer geuite meening (zie onze vorige 'verhandeling), heete gieting en ferrosilicium de vorming van randblazen bevorderen.

Ook is zeker dat de toevallige ligging van dien blazenkrans onder de blokkoppervlakte aanleiding kan geven tot het ontstaan van breukig materiaal.

Liggen de blazen dicht onder de oppervlakte dan komen op het uitgewalste materiaal lange, smalle, 0.2 tot 1.5 inM. diepe walsnaden te voorschijn, die met walslintels gevuld en zonder décapage moeilijk te ontdekken zijn. Buig- en trekproeven op dergelijk materiaal in de lengte-richting genomen geven meestal geheel normale resultaten, maar bij proeven in de dwarsrichting merkt men den invloed zeer goed.

Natuurlijk geldt dit in hoofdzaak voor ijzer dat slechts in één richting gewalst is — en waarvan de afmetingen het nemen van proeven in de dwarsrichting toelaten — bijvoorbeeld balijzer, breed plat- en universaalijzer. Bij plaatijzer worden de blazen in beide richtingen uitgestrekt en is het verschil minder merkbaar.

Daar wij nog uitvoerig op langs- en dwarsproeven op vloeijzer zullen terugkomen, willen wij thans slechts enkele voorbeelden uit de brochure van professor Tetmajer aanhalen.

Van stangen boutijzer van 18.5 en 21.5 inM. dikte, gewalst uit blokken 340 X 340 inM. doorsnede, ontstonden bij het sainenstuiken tot ongeveer V_3 der hoogte scheuren aan de oppervlakte. (Zie figuur 3.)

Toen de stukken echter te voren waren afgeviild bleven scheuren achterwege en konden de cilinders tot ongeveer V_{10} van hunne oorspronkelijke hoogte worden samengestuikt.

Mei een stuk platijzer van 120 X 15, dat een geheel gezond oppervlak toonde, werden, op de in figuur 4 voorgestelde wijze, buigproeven in langs- en dwarsrichting onder den stoomhamer genomen.

De dwarsproef brak, voordat eene noemenswaardige buiging bereikt was, plotseling in tweeën. De breukvlakken waren goed; in figuur 5 vindt men de eene helft afgebeeld. De breuk liep met scherp aangegeven trappen langs de fijne naden, welke door uitgewalste blaasjes gevormd waren.

In figuur 0 vindt men eene afbeelding van de helft eener dwarstrekproef op universaalijzer van G00x15; ook hier waren de tot scheurtjes verbreedde naden (deels metallische, deels geoxydeerde) zeer duidelijk zichtbaar.

Omvangrijke onderzoekingen leidden professor Tetmajer tot de navolgende conclusiën:

a. Trekproeven.

Uitgegloeide of voldoende warm gewalste platen toonen bij normale hoedanigheid nagenoeg geen verschil in langs- en dwarsrichting.

Breed plat- en universaalijzer bezitten in de dwarsrichting wel eene andere vastheid en uitrekking.

Zijn de gietblokken gezond, liggen de blazen minstens enkele centimeters onder de oppervlakte, dan bereiken de dwarsproeven zonder bezwaar eene vastheid van 36 — 45 KG. bij een qualiteits-coëfficiënt van 800.

b. Voor buigproeven geldt hetzelfde.

Uit de genomen proeven leidt de schrijver af, dat men voor koudbuigproeven met onbeschadigde of in het midden geboorde staven eene buiging (tot de beenen evenwijdig zijn) mag verlangen om een kernmiddellijn:

van V_j der dikte in de langsrichting en
 $\frac{1}{3}$, // // // // breedterichting.

VIII. Koudwalsen (met uitsluiting van den blauwen zwartwannen toestand) verhoogt de strekgrens en de vastheid van vloeijzer, zonder een bepaald nadeeligen invloed op het plastische arbeidsvermogen en de buigzaamheid in kouden loestand uit te oefenen.

Daar echter het koudwalsen tot onzekerheden aanleiding geven kan en het uigloeien niet altijd met de noodige zorgvuldigheid geschiedt en soms tot vormveranderingen aanleiding geeft, moet het uigloeien tot het onvermijdelijke beperkt worden en moet men zooveel mogelijk voor warme walsing zorgen.

Op grond van de door hem opgedane ervaring wenscht professor Tetmajer ten slotte de keuring van vloeijzer voor brugconstructies naar de volgende gezichtspunten ingericht te zien.

1°. Onafhankelijk van het fabricage-proces moet de keuring chargenvijze geschieden. Daar waar dit praktisch niet uitvoerbaar is (kleine objecten met veel verschillende profielen) kan de keuring door proeven naar keuze van het gewalste materiaal plaats hebben, mits de fabrikant aan het sub 2°. gestelde voldoe.

2o. De fabrikant is verplicht de volgende onderzoeken in te stellen en den uitslag daarvan mede te deelen :

a. chemische samenstelling van het materiaal (van elke charge P en Mn gehalte, voor klinkbout-ijzer tevens S gehalte),

b twee blokproeven moeten per charge genomen worden, de eene bij het gieten van de eerste drie blokken en waarvoor de wijze van uitvoering der proefaan den fabrikant overgelaten blijft, de andere bij het gieten van het laatste blok, hij hetwelk eene warmuitsmedingsproef en eene hardingsbuigproef moeten genomen worden.

3°. Alle voorproeven moeten tot het einde der keuring bewaard blijven. Zij worden, evenals het uitgewalste materiaal, van het ingeslagen chargennummer voorzien.

4°. Voor het onderzoek van de hoedanigheid der walsproducten zijn per charge twee genoegzaam lange, niet van hetzelfde blok afkomstige, staven voldoende.

Zoo mogelijk moeten de proefstukken van de afgesneden einden zonder gebreken worden genomen.

Alle afgesneden einden moeten door den leverancier chargenwijze bijgehouden worden tot na afloop van de keuring.

5°. Worden uit eene charge verschillende walsproducten gewalst, dan komen in de eerste plaats voor het onderzoek breede plattijzers in aanmerking, en wel in hoofdzaak met betrekking tot de eigenschappen in de dwarsrichting.

6°. Hij facon-ijzer moeten zooveel mogelijk proeven onder den stoomhamer en in kouden toestand genomen worden (platslaan van de profielen en daarna in andere richting toevouwen).

Waarschijnlijk zal niemand tegen de hierin neergelegde beginselen ernstig bezwaar koesteren.

Alleen tneenen wij dat den met de keuring belasten ambtenaar ook de vrijheid moet gelaten worden om, in plaats van een zeker aantal staven per charge, een zeker percentage van de gezamenlijke uitgewalste staven

I (bijvoorbeeld minstens 3 stuks en hoogstens 3% van elk profiel) voor de beproeving aan te wijzen. Daardoor zal hij vrijer zijn in de keuze zijner proefstukken en dikwijls, bij veel verschillende profielen, beter de eigenschappen van al het gewalste materiaal kunnen beoordeelen.

liet zal bijvoorbeeld dikwijls voorkomen datdikuni-versaal-ijzer te week zal blijken, terwijl de tot dezelfde charge behorende dunnere hoekijzers genoegzame vastheid bezitten.

Overigens kunnen wij niet vinden dat professor Tetmajer gelukkig is geweest in zijn pleidooi om eene *onvoorwaardelijke* gelijkstelling van Thomas-ijzer met het vlamovenijzer te verkrijgen.

Naar onze meening moet men geen Thomas- en Siemens-Martin-ijzer vergelijken zooals het gefabriceerd kan worden, maar zooals het door het meerendeel der werken gewoonlijk *geleverd wordt*.

Wal beteekent de aanhaling van nog zoovele uitmuntend uitgevallen reeksen van beproevingen, waar een schrijver, die zoo groote ervaring bezit en zoo ingrijpende studie van de fabricage gemaakt heeft, in dezelfde brochure erkent, dat het gevaar voor //verbummelte// charges bij het Thomas- groter dan bij het Siemens-Martin-proces is en dat het basische converter-proces, in een zeer kort tijdsbestek geconcentreerd, eene grootere mate van waakzaamheid vordert.

Hij de motieven, die wij vroeger tegen eene dergelijke *onvoorwaardelijk* gelijkstelling aanvoerden, willen wij nog even op het navolgende wijzen.

De grootere Thomas-werken, die de verdienste gehad hebben om, met inspanning van alle krachten, aan hun materiaal een plaats naast het Siemens-Martin-ijzer te verzekeren, hebben niets onbeproefd gelaten om, door verbeteringen in de fabricage, omvangrijke chemische en mechanische beproevingen voor en na het walsen, de levering van een gelijkmatig en uitstekend materiaal niet alleen *mogelijk*, maar ook *zeker* te maken. Wij willen aannemen dat die grootere werken, ook nu de //hard times// voorbij zijn en de gewenschte gelijkstelling meer ingang begint te vinden, uit overtuiging en ook door de verkregen routine aan dat //Probeweseei// zullen vasthouden.

Maar hoe gaat het met de nieuwere Thomas-werken, welke die //Sturin- und Drangperiode// niet gekend hebben, zal daarbij de geldquaestie niet meer op den voorgrond treden?

Wij wijzen alleen op het feit dat, hoewel het nut

van mengapparaten of omsmelting in koepelovens thans algemeen erkend wordt, er nieuwere Thomas-werken zijn, die onmiddellijk uit den hoogoven in den converter gieten — natuurlijk alleen om de installatiekosten te verminderen.

Eene tweede belangrijke bijdrage tot de kennis van vloeij-ijzer vormt het verslag van de beproevingen van het materiaal voor de Fordonerbrug, door den heer Mehrrens uitgebracht en opgenomen in Band XXXVI van de *Zcilsclirift des Vcreines deulscher Ingenieure*.

Dit verslag kan als een vervolg beschouwd worden Tan de mededeelingen over het materiaal voor de bruggen in de lijn Dirschau-Marienburg en in de lijn Wriezen-Jaedickendorf (zie hoofdstuk III onzer vorige verhandeling).

Daar het thans eene hoeveelheid van meer dan 10 000 ton betrof (over verschillende jaren te verwerken), welke gedeeltelijk uit basisch Siemens-Martin-ijzer van de Gutehoffnungshütte, voor een ander deel uit Thomas-ijzer van de Rothe-Erde bestond, was eena uitgezochte gelegenheid aanwezig om de beide vloeij-ijzersoorten met elkander te vergelijken, welke gelegenheid de bouw-directie ook niet onbenut heeft laten voorbijgaan. In Rothe-Erde werden tot 1 Mei 1892 336 charges met 3100 ton walsproducten onderzocht en *alle* goedgekeurd.

Het materiaal van elke charge werd daarbij in drie toestanden onderzocht:

- 1°. tijdens het proces in den converter, na afloop van het blazen en vóór de toevoeging van het ferro-mangaan (2 schepproeven);
- 2°. tijdens het afgieten der charge, met materiaal uit de gietpan (2 blokproeven) en
- 3°. als uitgewalst materiaal.

De beide schepproeven werden onmiddellijk uitgesmeed en afgekoeld. Van elke staaf werd een stuk gebroken om de breuk te beoordeelen, het andere stuk werd gebogen (zie n°. 1 van figuur 7).

De beide blokken, bedoeld sub 2°. hierboven, van ongeveer 70 X 70 doorsnede en 150 mM. lengte, werden onmiddellijk na het gieten tot eene vierkante staaf uitgesmeed, afgekoeld en gebogen, terwijl een einde roodwarm onder den stoomhamer tot eene schijf met scherpe randen werd uitgeplet (zie n°. 2 der bovengemelde figuur).

Voor het sub 3°. bedoelde onderzoek werd voor elke charge van *drie* verschillende blokken een daaruit gewalste staaf genomen en met elke van die staven werden *tijl* proeven uitgevoerd, namelijk:

een trekproef (n°. 5), een hamerproef (n°. 7), een koudbuigproef (n°. 4), een hardingsbuigproef (n°. 0) en

een uitsmeedproef (n°. 3), dus van elke charge 15 proeven.

Van elke *tiende* charge werden echter, in plaats van drie, *vijf* trekproeven op van 5 verschillende blokken afkomstige staven genomen.

Voorts werden van elke charge het P-, Mn- en G-gehalte bepaald en van elke tiende charge het S- en Si-gehalte.

Behalve de bovengenoemde, regelmatig voor elke charge terugkeerende, proeven werden nog de bijzondere, in n°. 8 tot 17 voorgestelde, genomen.

De slagbuigproeven (zie n°. 8 tot en met 14) werden koud onder den stoomhamer verricht.

Tot deze bijzondere proeven behooren ook de huigproeven op sterk afgekoeld materiaal, waarvan het bericht in onze vorige verhandeling werd opgenomen.

Alle walsproducten, zoowel van de in Rothe-Erde als van de elders afgewalste blokken, waren van het ingeslagen charge-nummer voorzien.

Bij het van de Rothe-Erde afkomstige materiaal voldeden van elf van de charges niet alle trekproeven, doordien vastheid en uitrekking een weinig buiten de gestelde grenzen vielen.

Daar echter de proefstukken, die ter vervanging werden genomen, wel voldeden en ook de in het staahverk verrichte voorproeven alleszins bevredigende resultaten hadden opgeleverd, was er geen grond tot afkeuring en werden, zooals boven reeds gezegd is, alle 336 charges goedgekeurd.

Bij de keuring van het basisch Siemens-Martin-ijzer van de Gutehoffnungshütte voldeden bij 37 charges (van de 300) enkele van de eerste proeven niet en werden dus proeven ter vervanging genomen.

Daar deze bij 13 charges wederom niet geheel voldeden, werden deze afgekeurd, en wel 9 charges wegens te groote of te geringe vastheid, 1 wegens te geringe uitrekking, 2 wegens ingewalste slakken en 1 wegens ingewalste blazen.

Bovendien toonde nog een charge klinkboutijzer te groote vastheid en werd deze daarom afgekeurd.

Een vergelijkend overzicht van de verkregen resultaten wordt gegeven in de hieronder volgende tabellen, welke uit de in het verslag voorkomende opgaven, doch wat beknopter, zijn samengesteld.

De aangegeven uitrekkingen zijn de in de langsrichting gevondene, die in de dwarsrichting waren in den regel geringer.

A. Construictioyzer.	Thomas-ijzer.		Siemens-Martin ijzer.		B. Klinkboutyzer.	Thomas-ijzer.		Siemens-Martin- ijzer.	
	Aantal l charges.	Pet.	Aantal charges.	Pet.		Aantal charges.	Pet.	Aantal charges.	Pet. Hh
ö. Streckgrens Kg. per in.M ¹ .					a. Streckgrens Kg. per inM ¹ .				
24—20	10	5	39	10	23.0—20 . . .	—	—	2	18
20-28 . . .	184	57	123	35.5	20 - 27 . . .	4	31	4	30.5
28-30 . . .	103	32	120	34	27 - 28 . . .	7	54	3	27.5
30-32 . . .	18	5.5	55	15.5	28 — 29 . . .	0	15	1	9
32-33 . . .	2	0.5	7	2	29 — 30.7. . .	—	—	1	J L
30-34 . . .			4	1		13	100	11	100
34 . . .			1	0.3	b. Vastheid Kg. per mM ¹ .				
ontbreken . . .	—	—	0	1.7	30.5—37.5. . .	—	—	3	27
	323	100	355	100	37.5-38.5. . .	13(*)	100	4	30.5
b. Vastheid Kg. per in.M ⁵ .					38.5-39.5. . .	13	100	4	3G.5
39-40 . . .	39	12	21	0		13	100	11	100
40-41 . . .	128	39.5 ¹	99	28	c. Uitrekking in pet.				
41-42 . . .	90	28	97	27	25—20 . . .	4	31	—	—
42-43 . . .	55	17	77	22	20-27 . . .	3	23	5	45.5
43-44 . . .	11	3.5	37	10	27-28 . . .	4	31	1	9
44-45 . . .	—	—	24	7	28-29 . . .	2	15	1	9
	323	100	355	100	29-30.8. . .	—	—	4	36.5
c. Uitrekking in pet.						13	100	11	100
22—24	3	1	20	7.3	d. Qualiteitscoëfficiënt. 1				
24-20 . . .	29	9	54	15.2	950-1000. . .	5	38.5	3	27
20-28 . . .	130	42	83	23.4	1000-1100. . .	7	53.8	4	30.5
28—30 . . .	129	40	88	21.8	1100 -1175. . .	1	7.7	4	36.5
30-32 . . .	24	7.4	50	18.0		13	100	11	100
32-34 . . .	1	0.3	20	7.3	C. Chemische samen- stelling.				
boven 34 . . .	—	—	7	2	r. Koolstofgehalte in pct. ¹				
	323	100	355	100	—0.11. . .	330	100	123	33.0
1. Qualiteitscoëfficiënt.					0.11-0.12. . .	—	—	102	27.9
850-900 . . . ¹	1	0.3 ¹	5	1.5	0.12-0.13. . .	—	—	101	27.0
900—950 . . .	1	0.3 ¹	9	2.5	0.13-0.1 i. . .	—	—	40	10.9
950-1000. . .	2	0.0 ¹	19	5.3		330	100	300	100
1000—1050. . .	14	4.3	23	0.5	b. Mangaangehalte in pel.				
1050-1100. . .	43	13.3	44 ¹	12.4	0.2-0.3 . . .	4	1	—	—
1100—1150. . .	110	31	47	13.2	0.3-0.4 . . .	49	15	11	17
1150-1200. . .	103	32 ||	03	17.8	0.4-0.5 . . .	137	41	53	83
1200-1300. . .	48	14.9	104	29.3	0.5—0.0 . . .	III	34	—	—
1300—1400. . .	1	0.3 ij	30	8.4	0.0-0.7 . . . ¹	27	8	—	—
1400-1500. . .	—	—	9	2.5	0.7-0.8 . . . ¹	—	—	—	—
1500—1540. . .	—	—	2	0.0		I	1 ¹	—	—
	323	100	355	101)		330	100	04 (f)	100

C) Allo Uisslien 37.9 en 38.9.

(f) Gegevens van andere cliarges ontbreken.

c. Chemische samen- stelling.	Thomas-ijzer.		Siemens-Martin ijzer.	
	Aantal charges. I	Pet.	Aantal charges.	Pet.
c. Phosphorgehalte in pet.				
0.03-0.04.	10	5	1-20	33
0.04-0.05.	48	14	97	20
0.05-0.00.	02	18	130	37
0.00—0.07.	04	28	13	4
0.07-0.08.	83	25	—	—
0.08-0.085.	33	10	—	—
	330	100	300	100
d. Zwavelgehalte in pet.				
-0.04.	17	45	—	—
0.04-0.05.	11	29	25	45
0.05-0.00.	7	18	16	28
0.00-0.07.	3	8	10	18
0.07-0.08.	—	—	—	9
	38	100	50	100

In figuur 8 hebben wij voorts eene graphische voorstelling van de resultaten, betreffende de mechanische eigenschappen van het constructie-ijzer, gegeven, welke het overzicht gemakkelijker maakt.

Bij de bewerkingen, en met name bij het richten, koudbuigen en warmverkroppen, gedroeg het vloeij-ijzer zich onberispelijk.

Wij gaan geheel met de conclusie van den heer Mehrtens mede, dat de onderzoekingen duidelijk hebben bewezen, dat tegen het gebruik van een dergelijk goed vloeij-ijzer geen bedenkingen meer kunnen bestaan.

Alleen reeds het bijwonen van slagbuigproeven als de bovenbedoelde, waarbij het materiaal bijna ongeloofelijke vormveranderingen ondergaat zonder eenige scheuring te vertoonen, is wel geschikt om elk wantrouwen tegen het vloeij-ijzer op te heffen.

Daarentegen kunnen ook deze proeven ons nog niet overtuigen dat het Thomas-ijzer (in het algemeen) gelijk gesteld mag worden met het Siemens-Martin-ijzer.

Wij willen niels afdingen op de uitstekende hoedanigheid van het Thomas-ijzer van den Aachener-Ilütten-Actiën-Verein.

Ook wij zijn overtuigd en hebben de bewijzen dat dit materiaal uitmuntend is, doch er is onzes inziens meer kans dat al het basische Siemens-Martin-ijzer even goed

is als het hier besprokene van de Gutehoffnungshütte, dan dat al het Thomas-ijzer even goed zou zijn als dat van de Hothe-Erde.

Ook zou het verslag naar onze meening meer waarde hebben gehad als daarin uitdrukkelijk had kunnen verklaard worden, dat in beide fabrieken alle charges I voetstoots, zonder voorafgaand onderzoek van den fabrikant, ter keuring waren aangeboden.

Eene zeer interessante reeks van proeven, ten einde de eigenschappen van het materiaal in de dwarsrichting nader te leeren kennen, werd door den heer Kinzlé in ! gemeenschap met professor Krohn genomen.

De oplossing van dit vraagstuk was juist nu voor het ontwerpen van de nieuwe //Normalbedingungen van groot belang, aangezien reeds verschillende werken van naam treurige ervaringen hadden opgedaan door het stellen van dezelfde eischen aan hun materiaal in de dwars- en de langsrichting.

De meeste werken waren dan ook gaarne bereid om het voor deze proeven noodige materiaal te verschaffen.

In de 15de aflevering van *Sfalil und Eisen* van 1802 wordt het resultaat der genomen proeven medegedeeld.

In den aanhef van het verslag wordt er op gewezen, dat men tot nu toe vrij algemeen de meening was ! toegedaan, dat vloeij-ijzer in de dwars- en langsrichting dezelfde eigenschappen zou vertoonen, waaraan men trouwens weinig gewicht hechtte, omdat aan weijzer zooveel bescheidener eischen in de dwarsrichting gesteld werden en een onderzoek in die richting met het oog op de in de constructie optredende spanningen in den regel niet noodig was.

Professor Tetinajer gaf reeds in zijne *Millheilungen* (Heft III en IV) eenige cijfers omtrent vergelijkende proeven in beide richtingen, zoo ook de Oostenrijksche commissie.

In de laatste brochure van Tetinajer werd een overzicht gegeven van omvangrijke nader genomen proeven op plaat- en universaal-ijzer.

Een en ander werd reeds in onze vorige verhandeling en hierboven in het kort aangestipt.

Alvorens dus de nieuwe //Normalbedingungen* te kunnen opstellen, moesten de navolgende vragen beantwoord worden.

1°. Is het mogelijk om voor een materiaal, dat in de langsrichting eene vastheid van 37—44 KG. bij een minimum rek van 20 % vertoont, in de dwarsrichting hetzelfde te verzekeren?

2°. In hoeverre is het voorschrijven van de volgende buigproef gewettigd:

Langs- en dwarsstrooken moeten, na bij helroodhitte in water van 28° C. afgekoeld te zijn, zich om een kern van dezelfde dikte als het proefstuk laten buigen tot de beenen evenwijdig zijn, zonder dat scheuren ontstaan?

Om tot eene oplossing te geraken werden verschillende walswerken van universaal- en plaat-ijzer uitgenoodigd om de navolgende proefstukken in te zenden van materiaal, dat in de langsrichting aan de hierboven sub 1°. genoemde eischen voldeed:

- van universaal-ijzer en plaat-ijzer van verschillende dikte (5—25 niM.) en van verschillende charges afkomstig, van elk stuk een dwars- en een langsproefsluk voor trekproeven, zooveel mogelijk onder opgave van de in de fabriek gevonden resultaten;
- uit elk van dezelfde stukken 2 langs- en 2 dwarsproefstukken voor buigproeven;
- een langs- en dwarsproefstuk voor trekproeven, alsmede 2 proefstukken (langs- en dwars) voor buigproeven, van stukken van verschillende afmetingen (lieft van verschillende dikten) alle uit eenzelfde charge afkomstig.

De stukken voor de trekproeven moesten volgens eene gegeven teekening afgewerkt, en die voor buigproeven met onbewerkte kanten ingeleverd worden. Verder moest duidelijk blijken welke dwars- en welke langsproeven waren, zoomede welke staven tot eenzelfde stuk behoorden, terwijl ook de afmetingen van dat stuk aangegeven moesten zijn.

Na terzijdelegging van de proefstaven, die niet de gevraagde afmetingen bezaten of gebreken vertoonden en waarvan het materiaal in de langsrichting niet aan de gestelde eischen beantwoordde, bleven ter vergelijking over:

		Trekproeven:	Buigproeven:
Universaal-ijzer.	L. . . .	234	190
			190
Plaat ijzer . .	L. . . .	193	148
	D. . . .	193	148
Balk-ijzer .	L. . . .	40	10
	D. . . .	40	10

afkomstig van zeven werken, welke proefstaven alle te Sierkrade onder leiding van de heeren Krohn en Kintzle onderzocht werden.

het gemiddeld resultaat van alle genomen trekproeven was als volgt:

	Universaal-ijzer.		Plaatijzer.		Balkyzer.	
	L.	L).	L.	D.	L.	D.
Vastheid . . .	39.9	40.9	39.7	40.-	40.5	39.9
Uitrekking . .	27.5	22.8	25.5	24.3	27.4	24.3

Hieruit blijkt dat de uitrekking bij de dwarsproeven het sterkst verminderde bij het universaalijzer, het minst bij het plaatijzer.

Verder bepalen wij ons tot het geven van de volgende overzichtstabel.

Wanneer in de dwarsrichting gevorderd wordt:	Zonden van de proefstaven niet voldaan hebben bij:		
	Universaal-ijzer.	Plaat-ijzer.	Balk-ijzer.
37—44 KG. vastheid bij minstens 20 pet. rek	27 pet.	11.42 pet	2.5 pet.
37—44 KG. vastheid bij minstens 17 MM. rek	18.37 .	8.81 »	» »
36—45 KG. vastheid bij minstens 17 pet. rek	10	3.78 n	P »
30—45 KG. vastheid bij minstens 15 pet. rek	8.12 »	1.0 >	0 >

Bij vergelijking van de resultaten met die door professor Tetmajer gegeven (waarbij wordt opgemaakt dat de door hem onderzochte proefstaven van plaatijzer uitgegloeid waren) blijkt, dat, als in de dwarsrichting gevorderd was een qualiteitscoëfficiënt van 800, van de proefstukken *niet* zouden hebben voldaan:

Universaal-ijzer	9.5 %	der proeven van Tetmajer.
Plaat-ijzer . .	0 %	" " » "
Universaal-ijzer	18.36 %	der deutsche proeven.
Plaat-ijzer . .	6.73 %	" » "

Uit de verkregen uitkomsten bleek verder, dat geen verschil van beteekenis bestond in het materiaal door de verschillende werken gezonden.

Ook als men de resultaten van proeven in de dwars- richting van Thomas- en iMartinmateriaal met elkander vergelijkt, vindt men voor beide ijzersoorten nagenoeg I gelijke uitkomsten, als blijkt uit de volgende cijfers.

	Universaal-ijzer.		Plaat-ijzer.	
	Thomas-	Martin-	Thomas-	Martin-
Aantal proeven.	141	93	65	128
Qualiteitscoëfficiënt > 800 .	81%	84%	93%	90%

Van de 716 stuks buigproeven werden de helft on- j gehard, de overige gehard in kouden toestand onder 1 een stoomhamer met snelle slagen gebogen. Een duide- lijk onderscheid toonden beide soorten niet, en alleen van de geharde staven worden dan ook de resultaten medegedeeld, die overgenomen zijn in de volgende tabel:

	Universaal-ijzer.		Plaatijzer.		Halkijzer.	
	Aantal.	Pet.	Aantal.	Pet.	Aantal.	Pet.
Aantal langsprouven. . .	95		74		10	
B dwarsprouven . .	95		74		10	
Wanneer gevorderd wordt vooreene buiging tot 180°:	Voldoen niet aan de proef:					
	1					
A. Langsprouven.						
Kerndikte = Staafdikte S	1	1.05	0	0	0	0
B. Dwarsprouven.						
$dz^{\wedge}ii$	12	12.03 ^(*)	3	4.05	0	0
$d = 3.5$	3	3.10	1	1.35	0	0

Zowel bij deze proeven als bij die van professor Tetmajer, waren de resultaten met plaat-ijzer veel gun- stiger dan met universaal-ijzer.

Bij ongeveer 70% van de dwarsprouven vertoonden zich kleine scheuren aan de oppervlakte, terwijl daar- entegen alle langsprouven geheel intact waren ge- bleven.

Uit bovenstaande resultaten blijkt, dat ook voor vloeij-ijzer de walsrichting invloed uitoefent op de eigen- schappen. In de dwarsrichting neemt de rek af, terwijl de vastheid onregelmatiger wordt, nu eens toe-, dan eens afneemt.

Wanneer men van een materiaal, dat in de langs- richting 37 tot 44 KG. vastheid bezit bij minstens ; 20% rek, hetzelfde vordert in de dwarsrichting, dan 1 voldoen daaraan niet 27% bij universaal- en 12% bij plaatijzer. Stelt men de eischen in de dwarsrichting I 36 tot 45 en 17, dan vallen bij universaal-ijzer nog | 10%, bij plaat-ijzer nog 4% uit.

Hetzelfde geldt voor de buigproeven. Waar men voor langsprouven buiging om een kern $d = 2$ kan vorderen,

(*) Volgens de proeven van Tetmajer vielen 21.4% uit als $d = 2.34$ genomen werd.

zou inen voor de dwarsrichting d zeker niet kleiner dan 2.5 moeten nemen, en dan nog zouden bij uni- versaal-ijzer 12%, bij plaat-ijzer 4% niet aan dien eiscli voldoen.

In geen geval kan een werk den eiscli aannemen, dat bij buigproeven in de dwarsrichting geen scheuren aan de oppervlakte mogen ontstaan.

Aan dezen eiscli is niet en vooral niet bij universaal- ijzer te voldoen. Wel kan men vorderen dat het ge- bogen stuk niet in tweeën breekt of doorgaande diepe dwarsscheuren toont.

Tegen het toelaten van scheuren aan de oppervlakte kan ook daarom geen bezwaar bestaan, omdat deze reeds aan den dag treden bij geringe buiging en verder niet belangrijk toenemen. Meestal zijn de scheuren na geheele buiging nagenoeg even groot, als zij waren bij 30° tot 40° ombuiging.

Wij hebben de laatste alineas nagenoeg woordelijk overgenomen uit het zeer interessante opstel, dat wel geschikt is om de overtuiging te vestigen, dat men in de dwarsrichting voortaan bescheidener eischen aan het vloeij-ijzer zal moeten stellen.

De heer Kintzle eindigt zijn verslag niet de opmerking, dat de verschillen bij het vroegere wei-ijzer, dat toch de volkomen sympathie wegdroeg, nog veel grooter waren. Inderdaad waren de eischen daarbij in de dwars- richting slechts ongeveer 85 % voor de vastheid en 25 ä 30 % voor de uitrekking, die in de langsrichting gevorderd werden.

We willen dit hoofdstuk besluiten met een en ander mede te deelen uit eene voordracht, door den heer Kintzle gehouden in de hoofdvergadering van den 'Verein deutscher Eisenhi'ttenleute//, die den 23sten October 1892 te Düsseldorf plaats had, welke voordracht dienen moest tot inleiding van de nieuwe „Normalbedingungen//.

Deze waren reeds in Augustus 1892 door den //Ver- band deutscher Architekten und Ingenieurvereine// en door den //Verein deutscher Ingenieure// aangenomen.

In de eerste zitting van de door de drie vereenigenen benoemde commissie (zie voor de samenstelling daarvan *Stahl und Eisen* n°. 21 van 1892) kwam de vraag ter sprake of liet noodig was dat men zich ten aanzien van het vloeij-ijzer ook bij de wijze van vervaardiging ophield. Na langdurige algemeene discussie werd besloten dit niet te doen, daar de meerderheid van inzicht was dat, wanneer liet vloeij-ijzer aan de gestelde eischen voldeed, het als bijzaak kon beschouwd worden langs welken weg het geproduceerd was.

In de ontwerp-voorschriften waren vooraan alle be-

palingen gesteld die betrekking hebben op de wijze van beproeving der opgenomen metalen.

Omtrent de afmetingen der staven voor trekproeven werden nieuwe voorschriften gegeven, die wij, hoewel zij niet alleen op vloeij-ijzer betrekking hebben, met het oog op hunne belangrijkheid, wenschen mede te deelen; tevens volgt een en ander uit de door den heer Kintzlé gegeven toelichtingen.

Dejaicuwc bepalingen luiden:

//De proefstaven moeten in den regel eene beproevingslengte van 200 inM. en eene doorsnede van 300 (*)—500 mm². bezitten. Bij ronde staven van minder dan 20 inM. middellijn moet de beproevingslengte gelijk aan het tienvoud van die middellijn genomen worden//.

Het laatste gedeelte dier bepaling was gegrond op het feit dat, als men van eenzelfde staaf rond-ijzer proefstukken afsnijdt en deze dezelfde beproevingslengte geeft, terwijl de doorsneden door afdraaien verschillend worden gemaakt, de procentische rek met hel afnemen van de doorsnede ook geringer wordt.

Van de door Kintzlé gevonden resultaten willen wij slechts den inedeceien namelijk van een staaf rond-ijzer van 24 inM. die onafgedraaid eene vastheid bezat van 39.3 KG. bij een rek van 30% (op 200 inM. lengte), doch na aldraaiing

tot 28 mM. eene vastheid vertoonde van 39.5 KG. bij een rek van 27.5 %/o| «
 n 22 .. v n f n 39.4 » ü n ü » 27 t S *
 * 21 .. H u u u 40 H u u u u 27.5
 * 20 M u u u n 41.3 H u n u u 26.5
 .. 19 » U 11 u n 40.6 11 n u » n 25.5
 .. 18 .. n n u u 41.5 n n u u u 22

In 1880 wees Barba reeds op dit feit en gaf in de *Memoires (les Ingenieurs Civils van dat jaar de navolgende voorbeelden:*

		Middellijn proefstaaf.	Beproe- vingslengte in inM.	Vastheid in KG.	Uitrek- king in pet.
Van dezelfde staaf weekstaaf.	1	20	100	37	37.5
	2	10	n	36.9	30.2
	3	5	»	37.6	25
Van dezelfde staaf hardstaaf.	4	20	»	59.3	25.9
	5	40	»	59.4	21
	0	5	u	00	17

Wanneer evenwel de beproevingslengten in eene vaste verhouding tot de middellijnen genomen werden, dan

(*) Dit zal dikwijls niet te bereiken zijn.

vond hij bij alle proefstaven ongeveer dezelfde uit- Daarvan werd door den heer Kintzlé het volgende voorbeeld overgenomen:

	Nº.	Middellijn proef- staat.	Beproe- vingslengte	Vastheid in KG.	Uitrek- king in pet.
Van dezelfde staaf weekstaaf.	1	20	200	37.6	31.1
	2	10	100	36.8	30.5
	3	5	50	37.7	31.4

Bauschinger trok uit de resultaten zijner proef- nemingen de conclusie, dat de beproevingslengte even- redig aan den vierkantswortel der doorsnede moest genomen worden.

Marlens stelde de wet als volgt op: twee gelijk- vormige staven vertoonen bij gelijke spanningen dezelfde uitrekkingen, als alle afmetingen builen en binnen de beproevingslerigte, en deze zelf ook, iti gelijke verhou- ding tot elkander staan.

Uitgaande van een normaalstaaf van 20 mM. middellijn, 200 mM. beproevingslengte (l) en 220 mM. gebruik- lengte (lf), zouden die lengten bij eenige andere staaf met eene doorsnede f moeien bedragen:

$lz = 11.3 \sqrt{f}$ en $lg = 12.5 \sqrt{f}$, gelijk eene eenvoudige berekening aantoont.

Hierbij zij opgemerkt dat de vorm der doorsnede geen merkbaaren invloed op de uitrekking uitoefent, en hiervan worden ook een zestal voorbeelden aan- gehaald van proefstaven van platijzer en de flenzen van balkijzer, die, bij gelijke doorsnede en als platte en als ronde proefstukken bewerkt, slechts geringe verschillen in de uitrekking vertoonden. Hetzelfde resul- taat werd verkregen bij proefstukken van rechthoekige , doorsnede van dezelfde grootte doch van verschillenden , vorm (de stukken waren natuurlijk uit eenzelfde staaf genomen). De overige voorbeelden welke strekken moesten om aan te toonen dat — om bij staven van ver- schillende doorsneden dezelfde uitrekkingen te ver- krijgen — de beproevingslengten naar verhouding moeten gewijzigd worden, nemen wij niet over.

Op grond van het vermelde en in verband met de massa's trekproeven die dikwijls in korten tijd moeten worden verricht, werden de hierboven medegedeelde meer eenvoudige voorschriften aangenomen.

Voor platte staven meende men eene begrenzing van , Je doorsneden tusschen 300 en 500 mm². voldoende, ¹ daar het geven van eene dergelijke doorsnede in den

regel mogelijk geacht werd en de verschillen in de uitrekking op eene zelfde beproevingslengte bij een dergelijk bedrag der doorsnede nog gering zijn.

Aan ronde staven is het in den regel niet mogelijk zulk een groote doorsnede te geven, en daarom was het noodig daarbij de gebruikslengten in verhouding tot de middellijnen te doen varieeren. bovendien werd bepaald dat de walshuid zooveel mogelijk op de proef- staaf moest behouden blijven om daardoor het materiaal in gelijken toestand, als waarin hel in de constructie gebezigd wordt, te onderzoeken en ook aan de fabrieken de onnoodige kosten van afdraaien en afschaven benevens tijdverlies te besparen.

Hij de bespreking van de bijzondere eischen welke aan hel vloeij-ijzer moeten gesteld worden, riep het vraagstuk betreffende eene charginwijze keuring, en met name de phase der fabricage in welke deze moet beginnen eene levendige discussie in het leven.

Algemeen werd erkend dat eene charginwijze keuring de meeste waarborgen biedt en zoowel in liet wel- begrepen belang van den consument als van den pro- ducent is, maar aan de andere zijde was men het er over eens dat eene dergelijke keuring voor kleine ob- jecten niet talrijke verschillende profielen moeilijk was uit te voeren, daar het materiaal voor die gevallen meestal in voorraad is.

Zoo werd ook aangenomen dat, hoewel eene keuring der blokken (dus in het staalwerk) voor den afnemer wenschelijk is, deze hem toch geene zekerheid geeft, terwijl zij voor den producent lastig is; opgrond van deze besprekingen werd besloten om te bepalen, dat eene charginwijze keuring vooraf moet worden bedongen, dat (wanneer tot die wijze van keuring besloten is) alle gewalste stukken het charginummer moeten dragen en die charginwijze keuring zich ook tot het gewalste materiaal zal bepalen.

Het is goed dat deze laatste bedoeling uit de toelich- ting van den heer Kintzlé gebleken is. Uit de voorschriften blijkt dat niet zoo duidelijk en we stellen ons voor om bij de bespreking daarvan op deze zaak terug te komen.

Eene zeer interessante toelichting werd door den heer Kintzlé gegeven omtrent de beweegredenen, die bij het vaststellen der grenzen voor de vastheid hadden gegolden.

De spreker begon met er op te wijzen hoe het alge- meen erkend wordt, dat een week materiaal de voorkeur verdient boven een hard, en dat laatstbedoeld materiaal onder de verschillende bewerkingen meer lijdt en daarom meer zorgvuldigheid vereischt.

Ook is de deutsche industrie met hare basische proces- sen voor de vervaardiging van een week materiaal als

het ware aangewezen, zoodat men het er spoedig over eens was dat alleen vastheden tusschen 3G en 45 KG. ter sprake konden komen.

Hoe nu echter daartusschen de grenzen te kiezen? Het is in het belang van den constructeur deze gren- zen zoo eng mogelijk te stellen, want daardoor worden zijne berekeningen juist, de uitvoering goedkooperen de constructie zekerder.

Daartegenover staat dat er factoren zijn die eene enge begrenzing onmogelijk maken.

Het reusachtige aantal van door de staalwerken zelf genomen trekproeven, dat dikwijls nog door de in dat opzicht onnoodig streng gestelde eischen van den con- sument belangrijk wordt vermeerderd, maakt dat de bewerking der proefstaven eene massafabricage, en de afwerking wel eens ongelijkmatig wordt, waardoor de resultaten afwijkingen kunnen vertoonen.

Daarbij komt dat voor het nemen van de trekproeven in den regel niet veel lijd beschikbaar is en dat der- halve alleen op de hier aangegeven gronden eene speling van 1 a 2 KG. noodig zou zijn.

Veel grooter zijn natuurlijk de afwijkingen die in hel materiaal zelf haren oorsprong vinden.

Of de proeven van het begin of het einde der gieting, van het boven- of het beneden-einde van een blok, van een toevallig poreuser of van een dichter blok afkomstig zijn, dit alles kan belangrijke oorzaken voor verschillen in de vastheid vormen.

Van nog meer gewicht is de invloed van het walsen; de vorm en afmetingen (vooral de dikte) van het profiel, de snelheid van liet walsen enz. kunnen grooten invloed op vastheid en uitrekking uitoefenen.

De heer Kintzlé gaf daarvan enkele interessante voorbeelden, waarvan wij dat van eene reeks trek- proeven op plaat- en universaal-ijzer van verschillende dikten, doch van eene zelfde Martin-charge afkomstig, overnemen.

Plaatijzer.			Uni-versaal ijzer.		
Dikte in inM.	Vastheid in KG. per mM ² .	Uitrek- king in pet.	Dikte in mM.	Vastheid in KG. per mM ² .	Uitrek- king in pet.
19.5	37.24	26.50	19.1	37.37	30.0
13.9	38.48	26.50	14.6	38.3	29.0
9.7	39.10	25.0	9.5	39.1	28.5
7.8	40.30	24.0	7.5	43.1	27.0
5.4	43.77	18.0	5.9	42.3	17.5
3.7	50.30	10.0			

In liet algemeen neemt bij hetzelfde materiaal de vastheid toe, de rek af, naarmate het dunner uitgewalst wordt (zooals trouwens reeds overbekend is).

Ook hierdoor zou dus wel eene speling van 3 a 4 KG. moeten worden toegelaten en bijvoorbeeld bij balkijzer, waar de middenrib dun is, terwijl de flenzen dikker zijn (en ook de invloed der walsing geheel verschillend is), kunnen dergelijke verschillen niet vermeden worden.

Neemt men alle omstandigheden in aanmerking, zoo blijkt dat, bij eene gezamenlijke speelruimte van 7 KG., slechts 3 a 4 KG. daarvan aan de mogelijke verschillen in kwaliteit van het materiaal zelf ten goede komen, zoodat bij eene begrenzing der vastheid tusschen 37 en 44 KG., deze grenzen, volgens den heer Kintzlé, werkelijk eng genoeg getrokken zijn.

De spreker stond opzettelijk hij deze quostie langer stil, omdat dikwijls bij consumenten de meening bestaat dat eene engere begrenzing zeer goed mogelijk is en de staalwerken alleen uit eigen voordeel en gemakzucht aan eene speelruimte van 7 KG. vasthouden. Daarom betreurde hij het ook dat er werken zijn die, zelfs voor materiaal van zeer verschillende afmetingen, ter wille van de concurrentie, eene engere begrenzing aan-

Ken nauwkeurig onderzoek zou echter volgens hem wel aan het licht brengen, dat aan zulke eischen niet voldaan werd en ook niet *ICON* worden.

De hierboven besproken factoren oefenen niet alleen invloed uit op de vastheid, maar ook op de uitrekking.

Bij week materiaal zal de uitrekking, bij af- en toename van de vastheid met 1 KG., met 1.5 a 2% toe- en afnemen.

Hoewel de uitrekking bij goed materiaal van 44 KG. vastheid in den regel 24 \ 26 % zal bedragen, wenschte men den minimumrek toch niet looger dan 20 % te stellen.

Tot welk resultaat de commissie omtrent de dwars-trekproeven en de buigproeven gekomen is, hebben wij hierboven reeds medegedeeld.

De overige door den heer Kintzlé gegeven toelichtingen zullen hij de behandeling der voorschriften in het volgende hoofdstuk ter sprake komen.

HOOFDSTUK II.

Den 19den Augustus 1892 stelde de Zwitsersche Bondsraad eene nieuwe *Verordnung betreffend Berech-*

nung und Priifung der eisernen Brücken-und Dachstuhl-constructionen auf den Schweizerischen Eisenbahnen vast.

Wij willen van deze voorschriften, die in htin geheel onder anderen in *Stalil und Eisen*, N°. 19 van 1892 werden overgenomen, een en ander mededeelen.

Artikel 1, handelende over de *//Grundlagen für die statische Berechnung'*, kunnen we hier met stilzwijgen voorbij gaan, evenals de *//Zulassige Material-Inanspruch-narc'*, onderwerp uitmakende van artikel 2.

Na dit artikel volgen de voorschriften betreffende *'Materialbeschaffenheit*», gesplitst in algemeene bepalingen en speciale kwaliteitsvoorschriften.

De algemeene bepalingen bevatten omtrent vloeij-ijzer niets nieuws; zoowel voor vlamoven- als voor converter-ijzer moet liet materiaal chargenwijze gekeurd worden, welke keuring zich tot het uitgewalste materiaal bepaalt en waarvoor van elke charge minstens 2 proefstukken, afkomstig van uit verschillende blokken uitgewalste staven, moeten onderzocht worden.

De in de kwaliteitsvoorschriften gestelde eischen voor vloeij-ijzer zijn de volgende:

	Vastheid, KG. per mM ² .	Qualiteits-coëfficiënt.	Kerndikte, in verhouding tot de Btnndikte, wnnroin het ijzer moet gebogen kunnen worden, zoudet dat scheuren ontslaan.	
			koud.	warm.
<i>Trek- en huigproeven.</i>				
1. Plaatijzer zomler kennelijke laniisrichting en platen die aan spanningen in verschillende richtingen onderworpen zijn,				
langsrichting . .	30 - 45	900	7,	0
dwarsrichting . .	>	I	3, _j	I
2. Plaatijzer met kennelijke langsrichting,				
langsrichting . .	»	»	1' _{ij}	.
dwarsrichting	II	800	J,J	a
3. Fagnn-ijzor van alle profielen en smal plat-				
»	»	900	7,	»
4. Breed platijzer en univcrsaahizer,				
langsrichting . .	V	»	II	>
dwarsrichting	b	800		D
5. Klinkboutijzer . .	36 - 42	1000	0	T

De proefstaven voor de trekproeven moeten minstens 300 mM\ doorsnede bezitten, die voor de buigproeven

moeten (uitgezonderd natuurlijk rond- en vierkant ijzer) 50 mM. breedte hebben en de kanten behooren afgerond te zijn.

De hardingsproeven moeten aan dezelfde eischen beantwoorden als de koudbuigproeven.

Stuihproef. Een stuk boutijzer, ter lengte van de dubbele middellijn, moet in helrooden toestand samengestuikt kunnen worden tot op een derde zijner lengte, zonder dat scheuren ontstaan.

Chemische samenstelling. Het phosphorgehalte mag niet groter dan 0.1 % en voor klinkboutijzer het zwavelgehalte niet groter dan 0.00 % zijn.

Van elke charge moet opgegeven worden het mangaan- en phosphorgehalte (van klinkboutijzer ook het zwavelgehalte), en voorts van elke tiende charge het koolstof-, silicium- en zwavelgehalte.

De volgende vier artikelen schrijven voor de wijze waarop de eersie en de periodieke onderzoeken van spoorwegbruggen en bruggen voor gewoon verkeer moeten geschieden, het aanleggen van een bruggenboek voor de spoorwegbruggen en eindelijk behelst aiiikel 8 voorschriften omtrent de reeds bestaande bruggen.

Ook de hier opgesomde onderwerpen behooren thans niet tot ons besiek.

Daar de opmerkingen, die wij naar aanleiding van deze voorschriften zouden wenschen te maken, voor een groot deel ook de nieuwe deutsche 'Normalbedingungen' der drie technische vereenigingen gelden, willen wij eerst ook datgene wat in laatstbedoelde op de keuring van vloeij-ijzer betrekking heeft, onzen lezers mededeelen.

Wij hebben reeds vermeld dat, volgens de algemeene voorschriften voor de wijze van beproeving (Das 'Prüfungsverfahren'), de rechthoekige proelstaven voor de trekproeven in den regel eene doorsnede van 300—500 mm^2 . moeten hebben, bij eene beproevingslengte van 200 mM., terwijl deze lengte bij rondijzer van minder dan 20 mM. middellijn gelijk aan het tienvoud van die middellijn moet genomen worden — als ook dat de proefstukken nog zooveel mogelijk van de walshuid moeten voorzien zijn.

Overigens zijn deze bepalingen vrijwel gelijk aan de algemeen geldende, zie onder anderen het hieronder in dit hoofdstuk door ons gegeven ontwerp van voorschriften.

In de tweede afdeeling //Güte der Materialien zijn in § 2 voor vloeij-ijzer de volgende bepalingen opgenomen.

liet vloeij-ijzer moet eene gladde oppervlakte zonder

schilfers of blazen vertoonen en mag geen kantscheuren, noch onvolkomen plekken hebben.

Wanneer omtrent eene chargenwijze keuring overeengekomen is, moeten alle den ambtenaar ter keuring aangeboden stukken het chargennummer dragen. Uit elke charge mogen dan 3 stuks, hoogstens echter van elke 20 of begonnen 20 stuks een, genomen worden voor de hierondervermelde proeven.

Wanneer omtrent eene chargenwijze keuring *niet* is overeengekomen, dan kunnen van elke 100 stuks 5, hoogstens echter van elke 2000 of begonnen 2000 KG. van hetzelfde profiel één stuk, voor de beproeving genomen worden.

Zooveel mogelijk moeten in beide gevallen voor de proeven afvaleinden gebezigt worden.

Voldoen alle proefstukken aan de gestelde eischen, zoo wordt het betreffende materiaal als goedgekeurd beschouwd. Voor elke niet voldoende proef kunnen uit de betreffende hoeveelheid materiaal 2 nieuwe proefstukken genomen worden. Voldoet een daarvan wederom niet aan de gestelde eischen, dan kan het materiaal afgekeurd worden.

De hieronder volgende bepalingen gelden voor materiaal van 7 tot 28 mM. dikte; voor andere dikten moeten bijzondere overeenkomsten getroffen worden.

A. Trehproeven.

In de langsrichting moet de vastheid van het materiaal minstens 37 en hoogstens 44 KG. per mm^2 en de uitrekking minstens 20 % bedragen; in de dwarsrichting moet de vastheid minstens 30 en hoogstens 45 KG. per mm^2 . en de uitrekking minstens 17 % zijn.

Hij klink- en schroefboutijzer moet de vastheid minstens 30 en hoogstens 42 KG. per mm^2 . en de uitrekking minstens 22 % bedragen.

B. Andere proeven.

1. Plat-, facon- en plaat-ijzer.

a. Buigproeven.

Zoowel langs- als dwarsstrooken moeten helrood gemaakt, daarna in water van ongeveer 28° C. afgeschrikt en dan tot eene lus gebogen worden, waarvan de middellijn aan de buigingsplaats gelijk is: bij langstrooken aan de enkele, bij dwarsstrooken aan de dubbele dikte van het proefstuk.

Hierbij mogen bij de langstrooken geen scheuren ontstaan; bij de dwarsstrooken kunnen onbetekenende scheuren aan de oppervlakte toegelaten worden.

b. Hoofdbreukproeven.

Een in roodwarmen toestand, tot op 6 raM. dikte en ongeveer 40 raM. breedte, uitgesraede proefstaaf moet met een konischen stempel van 80 mM. lengte, die aan het dunne einde 20 en aan het dikke einde 30 mM. dik is, in roodwarmen toestand geponst worden.

Het 20 mM. wijde gat moet dan tot 30 raM verwijdd kunnen worden, zonder dat hierbij een scheur in de proefstaaf ontstaat.

2. Klui/c-enschroefboulmateriaal.

a. Buigproeven.

Staven rondijzer moeten, na helrood gemaakt en in water van 28» C. afgeschrikt te zijn, zoo te samen kunnen gebogen worden, zonder dat scheuren ontstaan, dat eene lus gevormd wordt, waarvan de middellijn aan de buigingsplaats gelijk is aan de halve dikte van de staaf.

D. Stukproeven.

Een stuk schroef- of klinkboutijzer, waarvan de lengte gelijk is aan de dubbele middellijn, moet zich in warmen, met de toepassing in overeenstemming zijnden, toestand tot op een derde van zijne lengte laten samenstuiken, zonder scheuren te vertoonen.

In de allereerste plaats komt ons de omschrijving der chargenwijze keuring in beide voorschriften hoogst primitief voor. Door deze te beperken tot het uitgewalste materiaal kan de met de keuring belaste ambtenaar zelfs uit het staalwerk geweerd worden, kan hem geweigerd worden tegenwoordig te zijn bij de aldaar genomen voorproeven en hem dus de gelegenheid benomen worden om, door de aldaar gemaakte opmerkingen, te weten aan welke charges hij, bij de keuring van het gewalste ijzer, bijzondere aandacht zal moeten schenken.

Niet daarmede te rijmen is onzes inziens de in de Zwitsersche voorschriften opgenomen bepaling dat het phosphorgehalte niet meer dan 0.1 % en bij het klinkboutijzer, het zwavelgehalte niet meer dan 0.0G % mag bedragen.

Terwijl dus aan den eenen kant de ambtenaar geen recht heeft de gietingen bij te wonen, om aldus bij chargenwijze keuring het materiaal van den oorsprong af te volgen, wordt hem wel het recht gegeven om al het uit eene charge gewalste ijzer, zonder dit zelfs aan eenige beproeving te onderwerpen, af te keuren, omdat het analyseboek der fabriek aanwijst dat het P-gehalte van die charge bijvoorbeeld 0.11 % bedroeg.

Deze onzes inziens naieve bepaling wordt of niet

nageleefd (tenzij men over een buitengewoon groot keuringspersoneel te beschikken heeft en zelf contrôle-analyses laat nemen) of ze werkt bedrog in de hand, want dikwijls zouden de proeven op het gewalste materiaal bij een dergelijk P-gehalte prachtig uitvallen, en dus liet ijzer, wanneer slechts een P-gehalte van hoogstens 0.10 o/o wordt genoteerd, van alle charges, die volgens dergelijke voorschriften worden beoordeeld, kunnen worden goedgekeurd.

liet komt ons voor dat vele vloeijzerwerken voor die verleiding zullen bezwijken en op die wijze bedrog, waartoe men als het ware zelfden weg aangeeft, in de hand wordt gewerkt. Neen — bij chargenwijze keuring moeten het bijwonen der gietingen en de bekendheid met den uitslag der chemische analyse den ambtenaar gelegenheid bieden om tot in de kleinste bijzonderheden op de hoogte te komen van de processen en hem dan tevens eene vingerwijzing geven omtrent de charges, bij welke eene scherpe keuring van liet uitgewalste materiaal liet meest noodig is.

Dat heeft tevens het voordeel dat men bij geheel onvoldoenden uitslag der voorproeven of der analyse (zoo deze laatste tijdig genoeg bekend is) — zool niet eischen — dan toch aanraden kan om de van die charge afkomstige blokken maar liever voor andere doeleinden uit te walsen.

Wordt daaraan gevolg gegeven, dan wordt schade voor beide partijen vermeden, en volgt men het advies niet op, dan behoeft een ambtenaar niet de minste scrupules te gevoelen om al het uit dergelijke charges gewalste materiaal — hoe groot de partij ook is — bij onvoldoenden uitslag van de proeven af te keuren.

Alleen voor het geval dat men genoegzaam personeel heeft om voortdurend minstens twee ambtenaren (met liet oog op liet des nachts doorwerken) in een staalwerk te detachereen, en als men ook van lijd tot tijd contrôle-analyses doet verrichten, heeft het opnemen in de voorschriften van eene grens van het P-gehalte, althans bij Thoraas-ijzer, dit voor, dat men dan eischen kan dat de blokken niet worden uitgevalst, voordat de uitslag der analyse bekend is.

Wordt daarentegen de chargenwijze keuring beperkt tot het uitgewalste materiaal, dan staat, bij onvoldoend resultaat van de genomen proeven, de ambtenaar steeds aan de eene zijde, en liet walswerk aan de andere zijde van eene misschien groote hoeveelheid plaatijzer, façonijzer enz., dat in de meeste gevallen niet, of althans niet dadelijk of zonder opoffering van een gedeelte der winst, voor andere doeleinden zal kunnen van de hand gezet worden.

Zal dit niet soms aanleiding geven dat materiaal I geaccepteerd wordt dat anders, als men de gietingen en voorproeven had bijgewoond en bovendien de resultaten der analyse kende, afgekeurd zou zijn geworden?

Wij kunnen natuurlijk niet aannemen dat de duitse en zwitsersche voorschriften met dat doel op die wijze ontworpen zouden zijn, maar dat vele vloeijzerwerken eene zoodanige regeling der chargenwijze keuringen heel aangenaam vinden, gelooven wij zeker. Men houdt die lastige, in den weg loopende, overal hun neus instekende ambtenaren uit de Thomas- en Martinwerken, en de kans op goedkeuring van het materiaal, zonder dat het werk zelf veel charges behoeft uit te schieten, wordt grooter.

Dit laatste is toch werkelijk bij de zoo billijke eischen, I waaraan het materiaal bij normaal verloop van het proces zoo gemakkelijk kan voldoen, volstrekt niet noodig. I

Wij kunnen met de toenemende productie van vloeijzer, met liet als paddestoelen uit den grond oprijzen ! van op de goedkoopste wijze geïnstalleerde Thomas ! werken, waarvan de blokken veelal elders zullen worden uitgewalst, niet genoeg hiertegen waarschuwen — althans voor belangrijke objecten, die eene cliargenwijze 'keuring (dus aanvangende met liet bijwonen van de gietingen) toelaten.

Het is juist ook een van de groote voordeelen van het vloeijzer boven het wei-ijzer, dat men door eene goede chargenwijze keuring een oordeel kan vormen over een 10 ton materiaal tegelijk, en dat men reeds vóór het uitvalsen met vrij groote zekerheid de eigenschappen van het eindproduct kan kennen.

Het komt ons voor dat de daaromtrent in de voor- | schriften van het Departement van Koloniën opgenomen I bepalingen den ambtenaar meer vrijheid geven, en tevens meer waarborgen dat de chargenwijze keuringen | werkelijk beteekenis bezitten.

Wij laten hieronder die bepalingen nog eens volgen , waarbij wij laten voorafgaan, dat het vloeijzer van i geen andere werken mag betrokken worden, dan van I die welke door de directie zijn goedgekeurd.

'Hij de vervaardiging van vloeijzer moet elke charge I in het werk zelf onderzocht worden, en mogen slechts ' zulke charges voor de levering verder verwerkt worden, I die waarborg geven dat het daaruit gewalste materiaal I aan de voorschriften voldoet. De met de keuring belaste ' ambtenaar heeft steeds het recht om in het werk na j te gaan of dit voorschrift wordt nageleefd en zich door I het nemen van proeven daarvan te overtuigen. Het begin der gietingen moet daartoe acht dagen vooraf aan dien ambtenaar worden medegedeeld."

Alleen zou het nog wenschelijk zijn daaraan toe te voegen, dat alle voorde levering bestemde vvalsproducten chargenwijze gesorteerd en van het ingeslagen charge-nummer moeten voorzien zijn, en dat men den ambtenaar volledige inlichtingen omtrent de chemische analyses der betreffende charges moet geven.

Absoluut noodig achten wij het echter niet, daar een werk, dat weigeren mocht aan deze billijke eischen te voldoen, omdat deze niet uitdrukkelijk in de voorschriften staan, eenvoudig voor volgende leveringen zou kunnen worden uitgesloten.

Eindelijk herhalen wij wat wij reeds boven zeiden, namelijk dat, naast de bepaling dat een zeker aantal staven *per clian/c* voor het ontnemen van de proefstukken kunnen worden uitgekozen, ook de vrijheid moet gelaten worden oin een zeker getal staven van liet gezamenlijke aantal (bijvoorbeeld minstens 3 stuks en hoogstens 3 % van *elk pro/lel*) voor de beproeving aan te wijzen.

Wat de voor het uitgewalste materiaal voorgeschreven proeven betreft, betreuren wij het dat men in de duitse voorschriften voor de trekproeven in de langsricting niet liever den minimum-qualiteits coëfficiënt van Tctmajer (000) heeft aangenomen, dan de minimum-uitrekking van 20 %.

Ligter zijn de eischen daardoor wel geworden, want, terwijl bijvoorbeeld vooreen materiaal van 40 KG. vastheid de zwitsersche voorschriften — en in overeenstemming daarmede die van het Departement van Koloniën — een minimum-rek van $\frac{000}{,4} = 22.5\%$ vor- 40

deren, is volgens de //Normalbedingangen// eene uitrekking van 20% voldoende.

Ook is dit voorschrift onlogisch en niet in overeenstemming met de eigenschappen van het materiaal.

Wij spraken enkele leden van de door de drie technische vereenigen benoemde commissie, die ons verklaarden geen enkel principieel bezwaar legen de bepaling van een minimum-cpialiteitscoëfficiënt te hebben; integendeel, zij meenden daaraan de voorkeur te moeten geven, doch zij hadden geene oppositie gevoerd, uit vrees het welslagen van de door de commissie aanvaarde taak in de waagschaal te zullen stellen.

Wij voor ons gelooven dat persoonlijke redenen hier zwaarder hebben gewogen dan zakelijke.

Zijn wij groote voorstanders van de vaststelling van een minimum-qualiteitscoëfficiënt voor trekproeven in de langsricting, voor proeven in de dwarsricting

kunnen wij daarvoor geen aanleiding vinden, tenzij voor breed, in beide richtingen nagenoeg gelijk uitgewalst plaatijzer.

De gronden die wij hiervoor hebben zijn dezelfde, als waarop wij de bepaling van een qualiteitscoëfficiënt bij wei-ijzer afkeurden.

Ook hier bestaat geen kennelijk verband tusschen vastheid en uitrekking en is de uitslag der trekproeven te veel van toevallige omstandigheden (aanwezigheid van in ééne richting uitgewalste blaasjes) afhankelijk, dan dat de aannahme van een minimum-qualiteitscoëfficiënt I genoegzaam gemotiveerd zou zijn.

Terwijl toch de uitrekking bij trekproeven in de dwarsrichting meestal tuinder bedraagt dan in de langsrichting, is de vastheid nu eens hooger, dan eens lager, dan de gemiddeld in de langsrichting geconstateerde.

Wij zouden dus hier bepaald de voorkeur geven aan liet deutsche voorschrift: 30 tot 45 KG. vastheid bij minstens 17% rek.

Voor schroef- en klinkboutijzer bepalen de nieuwe voorschriften eene vastheid van 30 tot 42 KG., terwijl de deutsche een minimumrek van 22 % en de zwitsersche een minimum-qualiteitscoëfficiënt van 1000 voorschrijven.

De heer Kintzlé gaf in de in hoofdstuk I bedoelde vergadering daarop de volgende toelichting.

De commissie was van oordeel dat klinkbout-ijzer zoo week mogelijk moest genomen worden, terwijl eene speelruimte van 0 KG. in de vastheid voldoende was, omdat het wenschelijk scheen voor dit doel altijd bijzondere charges uil te walsen; bovendien omdat het materiaal sieeds in eene richting uitgewalst wordt en er weinig gevaar is dat dit nu eens koud, dan eens warm geschieden zou.

Daardoor kon ook de minimum-rek hooger gesteld worden.

Als zijne persoonlijke meening gaf de heer Kintzlé te kennen een voorstander te zijn van een harder materiaal voor de klinkbouten dan liet andere constructie ijzer, zooals men bij wei-ijzer ook gewoon was.

In de eerste plaats toch wordt, volgens den heer Kintzlé en anderen, de weerstand van eene klinkverbinding door de wrijving veroorzaakt en deze neemt toe met de spanning in den bultsteel.

Wordt de wrijving geringer, zoodat de onderlinge ligging der verbonden deelen zich kan wijzigen, dan worden de bultsteelen eerder dan de boutgatwanden ingedrukt.

Om beide redenen zou men dus aan materiaal van grotere vastheid de voorkeur moeten geven.

Ingewonnen inlichtingen leerden dat klinkbouten met eene vastheid van 42 tot 54 KG., ja zelfs GO tot G5 KG., zonder bezwaar gebezigd waren.

Het komt ons voor dat de eisch van groolere vastheid bij wei-ijzer, minder in bovenbedoelde redenen, dan wel in den wensch om een beter wei-ijzer dan het gewone te hebben, zijnen grond vond.

Wat de vroeger met vloeijzeren klinkbouten opgedane, minder gunstige ervaringen betreft, gelooven wij dat deze minder aan de eigenschappen van het vloeijzer in het algemeen, dan aan bijzondere omstandigheden (zwavel- en zuurstofgehalte) te wijten waren.

liet Departement van Koloniën laat het gebruik van vloeijzer voor bouten nog niet toe, en de gronden daarvoor werden in onze vorige verhandeling medegedeeld.

Waar men in liet wel ijzer daarvoor een bij ervaring goed gebleken materiaal bezit, is het niet noodig om een nieuw materiaal toe te laten, waarmede dan toch ook minder gunstige resultaten werden verkregen.

De toepassing van vloeijzeren klinkbouten schijnt toch volgens sommige berichten ook nog meer zorg te vereischen en duurder te zijn.

Kan men nu hier in Europa al eens zonder bezwaar proeven nemen en vloeijzeren bouten toepassen — voor constructies, die in Indië dikwijls ver in de binnenlanden en met minder geoefend personeel moeten worden afgeklonken, zijn dergelijke proefnemingen volstrekt niet gewettigd.

Wilde men echter het gebruik van vloeijzeren bouten toelaten, dan zouden ons de eischen: 38 tot 44 KG. vastheid niet een minimum-qualiteitscoëfficiënt van 1000 het meest rationeel voorkomen.

Eene engere begrenzing der vastheid is onzes inziens ook zeer goed mogelijk en gewenscht, maar wij zouden, nu gebleken is dat eene zoo groote weekheid der klinkbouten geen vereischte is, er de voorkeur aan geven de bovenste grens (44 KG.) vast te houden en de benedenste op te schuiven.

Omtrent de buigproeven komen in de zwitsersche voorschriften strengere bepalingen voor dan in de deutsche; voor langsstrooken wordt in de eerstbedoelde de kerndikte op $\frac{1}{2}d$ (en voor klinkboutijzer op $\frac{1}{3}d$) en in de deutsche op d (voor klinkboutijzer op $\frac{1}{2}d$) bepaald; voor dwarsstrooken mag de kerndikte volgens de zwitsersche bepalingen niet grooter dan $\frac{1}{3}rf$, en volgens de deutsche niet grooter dan $\frac{1}{4}d$ zijn. liet komt ons voor dat de zwitsersche bepalingen ook in dit opzicht geen

overdreven eischen stellen, vooral als men uit de //Normalbedingungen// overneemt, dat hij buiging van dwarsstrooken onbeteekenende scheuren aan de oppervlakte worden toegelaten; alleen zouden wij voor boutijzer de kerndikte op $\frac{1}{2} d$ willen aanhouden.

Waar de buigproeven op afgeschrikte staven algemeen hetzelfde resultaat geven als gewone buigproeven in kouden toestand, koint ons het voorschrift van buiging, na afschrikking, niet bepaald noodzakelijk voor.

Wel vinden wij het jammer dat geen voorschriften omtrent buigproeven met ingehakte of ingesneden proefstaven werden gegeven.

In elk geval is zulk een proef sneller te nemen dan eene hardingsbuigproef, en een hulpmiddel te meer om harder materiaal te herkennen.

De overige voorgeschreven proeven vorderen geene bespreking.

Op grond van de tot nu toe bekend geworden gegevens, de meeningen der verschillende autoriteiten op dit gebied, en vooral ook op grond onzer eigen ervaring, zouden wij thans de hieronder volgende voorschriften voor de keuring van getrokken constructievloei-ijzer willen voorstellen, waarin niet alleen de speciale rjualiteitsvoorschriften, maar ook de algemeene bepalingen voor de keuring en beproeving zijn opgenomen, en waarbij is aangenomen dat de keuring van het materiaal in het vloeijzerwerk geschiedt.

Wanneer dit niet het geval is en de keuring in de fabriek van den aannemer der ijzerconstructie plaats moet vinden, zijn natuurlijk speciale voorschriften nodig, om te zorgen dat het materiaal zóó besteld worde, dat de met de keuring belaste ambtenaar geheel vrij blijft in de keuze van de proefstukken.

§ 1. Getrokken vloeijzer in liet algemeen.

Tenzij het bestek hieromtrent beperkingen stelt, mag het getrokken ijzer zoowel basisch vloeijzer als weijzer zijn, evenwel met dien verstande dat het door elkander bezigen van vloeij- en weijzer in eene zelfde constructie niet mag geschieden.

Hiervan kan echter bij uitzondering en na verkregen machtiging van de directie worden afgeweken.

Liet vloeijzer moet langs basischen weg gewonnen worden. Voor spoorwegbruggen mag alleen basisch Siemens-Martin-ijzer gebezigd worden, tenzij de directie hare toestemming tot afwijking van dat voorschrift geeft.

De aannemer is gehouden de keuze der fabrieken, van welke hij het benodigde ijzer wenscht te betrek

ken, aan de goedkeuring van de directie te onderwerpen en mag dat materiaal niet betrekken dan van die fabrieken voor welke die goedkeuring is verkregen.

Een voorstel dienaangaande moet binnen een week na de toewijzing aan de directie ingediend worden. Van de motieven voor de beslissing der directie behoeft geene mededeeling te worden gedaan.

Bij de vervaardiging van liet vloeijzer moet elke charge in het vloeijzerwerk zelf onderzocht worden. De met de keuring belaste ambtenaar heeft steeds het recht in het werk na te gaan, of slechts zulke charges voor de levering verder verwerkt worden, die waarborg geven dat het daaruit gewalste materiaal aan de voorschriften zal voldoen, en zich door het nemen van proeven daarvan te overtuigen.

Liet begin der gietingen moet daartoe minstens acht dagen vooraf aan dien ambtenaar worden medegedeeld.

Van de resultaten der in liet werk gemaakte chemische analyses op het voor de levering bestemde materiaal moet den ambtenaar op diens verzoek inzage worden gegeven.

Tenzij de directie anders beslisse, geschieden alle keuringen chargenwijze; het uitgewalste materiaal moet dan steeds chargenwijze gesorteerd zijn en alle staven, platen enz. moeten voorzien zijn van de ingeslagen chargenummers.

Tenzij door de directie daaromtrent anders beslist worde, mag voor klink- en schroefbouten geen vloeijzer gebezigd worden.

Als algemeene eiscli voor het getrokken ijzer geldt, dat het zuiver en glad gewalst moet zijn, zonder schilfers, kantscheuren, blazen, onvolkomen plekken of andere gebreken; het moet taai en mag niet koud of roodbreukig zijn.

Liet mag onder de bewerking, hetzij onder het omzetten of buigen, hetzij bij het boren of onder betbeitelen, niet splijten noch scheuren.

§ 2. Itijzondere bepalingen.

Plaatijzer. Lasch- en andere kleine platen mogen nimmer uit den afval van grootere platen gesneden worden. Ten aanzien van vulplaten kan de toezicht houdende ambtenaar hierop uitzondering toelaten.

Schetsplaten mogen niet worden uitgesneden alvorens de grootere platen, waaruit zij gesneden zullen worden, zijn goedgekeurd.

Profiel- en slaafijzer. Liet profiel- en staafijzer moet volkomen recht en, binnen de hieronder aangegeven gewichtsafwijkingen, in het verlangde profiel gewalst

zijn en vóór het verwerken moet alle buiging worden weggenomen.

De beenen en flenzen der profielijzers moeten over de geheele lengte zuiver zijn en mogen aan de zijde die tegen andere deelen aansluit volstrekt niet afgerond zijn.

Bij plaat-, universaal-, plat-, hoek-, rond- en vierkant-ijzer wordt eene afwijking van het normaalgewicht toegestaan van ± 3 tot -1% voor de enkele platen of staven en van -2 tot -1% voor de geheele partij. Voor het overige profiel-ijzer is de toe te laten speling van 4 tot -2% , zoowel voor de enkele staven als voor de geheele partij.

§ 3. Algemene bepalingen voor de beproeving.

De proefstukken moeten zooveel mogelijk aan eene zoodanige beproeving worden onderworpen, dat zij daarbij in dezellde conditie zijn als waarin het materiaal, waarvan zij (genomen zijn, in de constructie waarvoor het bestemd is, zal verkeeren. De walsniid moet zooveel mogelijk op de proefstaven gelaten worden, en de invloed van het snijden met de schaar, van het ponsen of afkappen weggenomen worden.

Proefstukken, die gebreken vertoonen, mogen niet gebezigd worden.

liet te beproeven materiaal mag niet worden uitgloeid. Voor de trekproeven moet nog het volgende worden in acht genomen.

De vlakke proefstaven moeten zooveel mogelijk eene beproevingsdoorsnede van 200—500 mM bij eene beproevingslengte van 200 mM hebben.

Bij ronde proefstaven van 20 mM. of meer middellijn wordt de beproevingslengte mede 200 mM. groot genomen; bij kleinere middellijnen echter gelijk aan het tienvoud daarvan, liet verdient aanbeveling de beproevingsdoorsnede aan weerszijden van de beproevingslengte nog 10 mM. voort te zeiten. De proefstukken moeten de vastgestelde belasting minstens twee minuten kunnen dragen. Het bedrag der uitrekking wordt bepaald door opmeting na breking van het proefstuk. Wanneer de breuk buiten het middelste derde gedeelte der beproevingslengte valt, is de proef *wel* geldig voor de bepaling van de *draagkracht*, *niet* voor de bepaling van de *uitrekking*.

De toestellen voor het nemen van de trekproeven moeten aan de navolgende eischen voldoen:

1°. de belasting der proefstukken moet niet met schokken, maar gestadig en langzaam toenemen.

2°. het inspannen moet zoodanig geschieden, dat de lengte-as van het proefstuk nauwkeurig met de richting der kracht samenvalt.

3°. de toestel moet gemakkelijk en juist ten aanzien van zijne nauwkeurige werking kunnen worden onderzocht.

Voor de buigproeven wordt nog het volgende bepaald:

De proefstukken moeten zoo mogelijk ongeveer 400 mM. lang, en de vlakke staven 30 tot 50 breed zijn, terwijl de kanten met de vijl afgerond moeten worden.

De temperatuur der proefstukken, welke koud gebogen zullen worden, mag niet beneden 10° C. zijn.

Voor de beproeving worden persen of soortgelijke toestellen aanbevolen, die den uitslag der beproeving onafhankelijk maken van de geschiktheid of den goeden wil der arbeiders.

Als buigingshoek wordt beschouwd de hoek gevormd door ééne zijde en het verlengde van de andere.

De hulpmiddelen en het personeel voor de beproevingen moeten ten genoegen van den met de keuring belaste ambtenaar te zijner beschikking gesteld worden. Indien de in het walswerk aanwezige inrichtingen tot het beproeven van het ijzer door de directie niet voldoende worden geacht, of indien de directie dit om andere redenen noodig oordeelt, zal door haar de plaats tot het nemen van de proeven aangewezen worden in het land waarin de fabriek gelegen is. De kosten voor het transport en de bewerking der proefstukken, zoodat die voor het gebruik der beproevingswerktuigen komen ten laste van den aannemer.

De met de keuring belaste ambtenaar kan van de platen, staven enz. van elke charge *drie* stuks, of wel van elke *doorsnede* minstens drie stuks en hoogstens drie ten honderd, uitkiezen om *ze* aan de trekproeven te onderwerpen.

Van dezelfde stukken zullen proefstaven genomen worden voor buig- en andere proeven.

Indien, van eene zelfde doorsnede, of van eene zelfde charge, van de drie proefstukken twee sluks aan de voorgeschreven trekproeven voldoen en van het derde, hetzij de vastheid 5 % of meer buiten de bepaalde grenzen valt, hezij de uitrekking beneden 90 % der gestelde eischen blijft, zal een vierde stuk van dezelfde partij of charge onderzocht worden.

Voldoet ook dit stuk niet aan de gestelde eischen,* of hebben bij de eerste beproeving meer dan een stuk daaraan niet voldaan, zoo wordt de geheele betreffende partij of charge afgekeurd. Hetzelfde geschiedt zoo een

of meer stukken niet aan de voorgeschreven buigproeven voldoen.

Bij de bewerking van het ijzer in de fabriek van den aannemer der ijzerconstructie heeft de met het toezicht op de uitvoering belaste ambtenaar het recht stukken van den afval te beproeven.

"Voldoen deze proefstukken niet aan de voorschriften, zoo worden de stukken waarvan zij afkomstig zijn afgekeurd. Ook heeft die ambtenaar het recht alle stukken, die gebreken vertoonen, welke bij de keuring in het walswerk niet zijn opgemerkt, alsnog af te keuren.

Bij eventueel verschil van gevoelen omtrent de uitlegging van de voorde keuring en beproeving vastgestelde bepalingen, berust de beslissing bij de directie.

§ 4. *Bijzondere bepalingen voor de beproeving.*

De trekvastheid moet in de langsrichting minstens 37 en hoogstens 44 KG. per mm^2 . bedragen, terwijl het product der vastheid in KG. per mm^2 . en der uitrekking in procenten (de qualiteitscoëfficiënt) minstens 900 moet zijn.

In de dwarsrichting moet de trekvastheid tusschen 36 en 45 KG. per mm^2 . liggen, en de uitrekking minstens 17 % bedragen.

Voor schroef- en klinkboutijzer moet de trekvastheid minstens 38 en hoogstens 44 KG. per mm^2 . bedragen bij een minimum qualiteitscoëfficiënt van 1000.

Bij de buigproeven moeten de stukken in kouden toestand, of na van heilrood hitte in water van omstreeks 28° C. te zijn afgeschrikt, zich laten buigen tot de beide beenen evenwijdig zijn en op eenen onderlingen afstand van:

de helft der ijzerdikte voor schroef- en klinkboutijzer; twee derden der ijzerdikte voor gewoon ijzer langsdraads; anderhalf maal de ijzerdikte voor plaatijzer dwars draads; en tweemaal de ijzerdikte voor universaal- en breed plat-ijzer dwarsdraads.

Bij de langsstrooken mogen daarbij geen scheuren ontstaan; bij de dwarsbuigproeven worden onbeteeknende scheuren aan de oppervlakte toegelaten.

Langsstrooken moeten, na vooraf op de toekomstige buigingsplaats aan de buitenzijde en loodrecht op de lengterichting ongeveer een halve mm . diep te zijn ingehakt of ingesneden, om ten kern van 25 mm . gebogen kunnen worden tot een buigingshoek van 150° is bereikt zonder dat scheuring intreedt.

In eene strook, van 0 tot 10 mm . dikte en 50 mm .

breedte, moet in roodwannen toestand door een tapschen doorn van 80 mm . lengte, welke aan het dunne einde eene middellijn heeft van 20 mm . en aan het dikke einde van 30 mm ., een gat kunnen worden gestooten van 30 mm . wijdte, zonder dat de strook scheuren vertoont.

Een stuk boutijzer, ter lengte van de dubbele middellijn, moet zich in roodwannen toestand laten opstuiken tot op een derde van zijne lengte zonder kantscheuren te vertoouen.

Wij gelooven dat de hierboven voorgestelde voorschriften, waarvoor wij ook van de goede factoren in de zwitsersche en duitsche bepalingen gebruik maakten, volledig mogen genoemd worden en, zonder te booge eischen te stellen, de noodige waarborgen geven om een goed materiaal te verkrijgen.

Met eene onbeduidende omwerking en toevoeging der speciaal voor wei-ijzer geldende bepalingen zouden zij ook voor dat materiaal toepasselijk gemaakt kunnen worden.

liet lag echter thans niet op onzen weg ook de daarvoor noodige voorschriften op te nemen.

Dit het volgende hoofdstuk moge blijken dat, hoewel wij het boven gegeven ontwerp thans nog het meest aanbevelenswaardig achten, wij voorde toekomst strengere eischen, met name wat de grenzen der vastheid betreft, noodig en ook natuurlijk oordeelen.

HOOFDSTUK III.

Hebben de voorgaande mededeelingen onzen lezers de overtuiging geschonken, dat in de buitenlandsche tijdschriften het vloeijervraagstuk nog druk besproken wordt en dat de algemeene invoering van vloeij-ijzer als constructiemateriaal nog slechts een quaestie van korten tijd kan zijn — het zal hun misschien belang inboezemen ook onze persoonlijke meening te vernemen, gebaseerd op talrijke keuringen van vloeij-ijzer, zowel Thomas- als Siemens-Martin-, met en zonder machtnaam van de verschillende charges waartoe het materiaal behoorde.

Gewoon aan het wel ijzer, dat zulke belangrijke diensten bewezen heeft en algemeen beschouwd werd als een bouwmetaal met maximum-sterkte en ver-trouwbaarheid, zag de constructeur voor een tiental jaren het vloeij-ijzer op den voorgrond treden, dat in een moeielijken strijd de overwinning op het wei-ijzer behaald heeft. Van alle zijden is dit laatste aangevallen,

op de inest uitvoerige wijze zijn zijne eigenschappen nogmaals bestudeerd en overal is het als gewogen en te ligt bevonden voor constructie-materiaal ter zijde gelegd. En zoo zal waarschijnlijk het aantal puddelovens langzamerhand verminderen: en daarmede liet tijdperk van het goede oude constructiewel-ijzer eindigen.

Welke is nu de stelling die de constructeur tegenover het nieuwe materiaal moet innemen. Moet hij zich tevreden stellen met groote uitrekking bij de trekproeven, dus met groote taaiheid en dientengevolge betrouwbaarheid der constructie? [Neen — wil men een logisch standpunt innemen, dan moet de toe te laten spanning liooger genomen worden, waardoor de constructies Jigter en goedkooper worden. Bij het wel-ijzer is het aannemen eener maximum toe te laten spanning bij de berekening eenvoudig; alleen eene minimum trekvastheid behoeft te worden voorgeschreven, en stelt men deze op ongeveer 30 KG. per mM^2 . — natuurlijk met geringe wijzigingen voor verschillende dikten en profielen — dan is men vrij zeker een gelijksoortig materiaal te bekomen, daar men bij 40 KG. trekvastheid reeds met ijzer van meer dan gewone qualiteit te doen heeft.

Afwijkingen in de vastheid, die haren oorsprong vinden in de fabricage, zijn natuurlijk niet te vermijden, maar uit een constructief oogpunt zijn ze te beschouwen als een noodzakelijk kwaad, aangezien het een ideaal zou zijn, dat alle onderdeden eener constructie vervaardigd waren uit een volkomen gelijkslachtig materiaal. Hoe geringer de afwijkingen des te volmaakter de constructie, natuurlijk als aan de andere eischen, zorgvuldige afwerking enz. voldaan is.

Thomas- en basisch Siemens-Martin-ijzer hebben bij normaalverloop van het proces eene trekvastheid van 37 tot 44 KG. per raM^2 ., dus uit dat materiaal heeft de consument zeer zeker het recht eene keuze te doen.

Tot dusver worden door de consumenten de eischen zoodanig gesteld, dat belangrijke verschillen in de trekvastheid voor kunnen komen, soms van 10 KG. In Oostenrijk wordt bij voorbeeld voorbriiggenbouw-materiaal eene vastheid van 35 tot 45 KG. per mM^2 . geeischt; in Zwitserland 30 tot 45 KG. Ziedaar voorschriften, die zeer zeker er toe hebben hijgedragen om het vloeijzer in korten tijd de plaats te doen veroveren, die het tegenwoordig inneemt. Dij een weinig oplettendheid produceert men in een Thomas-converter in een kwartier 10 a 12 ton vloeijzer, waarvan de trekvastheid per mM^2 . na uitwalsing tusschen 37 en 44 KG. ligt, en al dat ijzer wordt geschikt geacht om als constructie-materiaal te worden gebezigd. Verkrijgt men aan de trekmaschine

cijfers als 43 en 44 KG., dan zegt de producent: //Vergelijk dat nu eens bij wei-ijzer. De constructies kunnen veel goedkooper worden, omdat men ligter kan construeeren, en bij een qualiteitscoëfficiënt van 900 heeft men toch nog minstens 20 % uitrekking//. Krijgt men cijfers als bijvoorbeeld 30 of 37, dan luidt de opmerking: //Met materiaal is eenigszins week, maar voor weijzer schreef men gewoonlijk ook 30 voor, en vergelijk nu de uitrekkingen eens met elkander//.

Men ziet, altijd wordt liet wei-ijzer nog in het strijdperk gebracht. Naar onze meening is die vergelijking niet meer op hare plaats, liet vloeijzer heeft zich getoond als een materiaal, waarmede constructies kunnen worden samengesteld volgens de strengste eischen en liet is nu de taak van den constructeur om, zonder aan andere materialen als hout of wei-ijzer te denken, zijne qualiteits-eischen te stellen naar hetgeen eene zorgvuldige fabricage kan opleveren. Als uitgangspunt voor zijne berekeningen moet hij eene zekere vastheid eischen, terwijl eene bepaalde uitrekking de betrouwbaarheid der constructie moet waarborgen. Hij de meeste consumenten heerscht de meening, dat een week vloeijzer beter is voor constructies dan een hard.

In het algemeen zijn wij het daarmede eens, mits de woorden //week// en //hard// niet te beperkt worden opgevat. De reden daarvan ligt in het afnemen van de uitrekking bij toename van de trekvastheid, want niemand zou een homogeen materiaal van 00 KG. trekvastheid per mM^2 . en 30 % uitrekking voor spoorwegbruggen verwerpen, als dit in de toekomst te maken zou zijn.

Dat aanprijzen van week materiaal door producenten is dus rationeel; vooreerst in bun voordeel en vervolgens ook in zooverre in dat van den consument, dat deze zoodoende geen onmogelijke eischen zal stellen en dus evenmin teleurstellingen zal ondervinden.

Misplaatst noemen wij evenwel het aanprijzen van een materiaal van 30 & 37, boven een van 43 a 44 KG. vastheid, zooals wij hebben opgemerkt in de Siemens-Martin-werken te Oberhausen, Neumühl en Müllheim a/d. Ruhr. We geven hieronder eenige cijfers, door ons aan de trekmachines verkregen :

Trek vastheid.	Uitrekking.	Qualiteitscoëffioient.	
40.3	<i>Li</i>	1088	
40.8	28*	1103	
40.1	27*	1103	Thomas-ijzer
40.5	<i>è</i>	1114	van
41.4	2fU	1097	Rothe-Ërde.
41.7	26*	1105	
42.1	29*	1242	
40	20	1000	

Trekvastheid.	Uitrekking.	Qualiteitscoëfficiënt.	
37.6	30	1128	
37.5	32	1200	Siemens-
37.4	33	1234	Murtin ijzer
30.1	31	1119	van de
34.0	30	1038	Gutehoff-
35.9	30	1077	nungshiUte,
36.1	31	1119	

Welke proeven uien ook zou willen nemen (zie liet eind van hel 4de hoofdstuk onzer vorige verhandeling), we houden ons overtuigd dat geen enkele in het voordeel van het minder harde zou uitvallen, en vindt men een enkele maal cijfers, die nabij 44 liggen, dan gaan die gewoonlijk nog gepaard met aanmerkelijke uitrekkingen. Is het dus logisch een materiaal voor te schrijven, waarbij zulk eene groote speling in de vastheid is toegelaten, als men overtuigd is dat bij verhooging van de laagste grens sterker en even betrouwbaar geconstrueerd en een meer gelijkmatig geheel verkregen kan worden? Neen — het feit dat eene normale basische vloeij-ijzerfabricage een materiaal oplevert, waarvan de trekvastheid ligt tusschen 37 en 44 KG. per niM²., 'is onzes inziens op zich zelf volstrekt geen reden om al dat vloeij-ijzer voor brug- en andere constructies toe te laten. Waardoor toch zijn genoemde grenzen ontstaan?

Gaan wij, om die vraag te beantwoorden, na, op welke wijze bij de wel-ijzerlabricage een materiaal van de gewenschte eigenschappen wordt verkregen.

Alle puddelstaven worden daartoe gebroken, op de breuk gesorteerd, en na eene oordeelkundige keuze tot pakketten samengesteld, die uitgewalst het verlangde materiaal opleveren. Vooral in de belgische walswerken hebben wij opgemerkt, hoever men het met praktische kennis brengen kan om een materiaal te fabriceren, dat maar juist aan de gestelde eischen voldoet. Natuurlijk gaat de warmte, welke de puddelstaven bezitten als ze uit de walsen komen, verloren, doch gemelde sorteering is onvermijdelijk om het gewenschte materiaal te kunnen maken.

Toen men nu met de basische processen, bij normaal verloop, een materiaal kon maken, dat, vergeleken bij wei-ijzer, zulke goede eigenschappen toonde, was het naluurlijk zeer verleidelijk om dit alles voor constructieve doeleinden aan te prijzen. De eerste aanleiding daartoe was liet onmiddellijk uitwalsen van de nog warme ingots, nadat deze korten tijd in een roloven of in een //soaking-pit// hadden doorgebracht om eene gelijkmatige temperatuur te krijgen. Uierdoor bleef de

productie goedkoper, omdat het geheel opnieuw verhitten van de blokken onnoodig was.

Deze wijze van handelen is natuurlijk niet goed, want rekent men op eene vastheid van 37 tot 44 KG., dan baseert men zich op een *normaal* verloop van het proces. Mag men zich nu tevreden stellen met een zoogenaamd //normaal verloop//, als men weet dat daarbij, zoowel bij het Thomas- als bij het Siemens-Martin-proces, ook charges worden uitgewalst, die een te week of te hard materiaal leveren?

Uit den aard der zaak is eene dergelijke afwijking bij het Siemens-Martin-proces gemakkelijker te voorkomen, omdat men daarbij de fabricage beter in de hand heeft. Zoo spreken ten minste de tegenstanders van het Thomas-ijzer. Hoort men daarentegen de leidende ingenieurs van Thomas-werken de chemische analyses der grondstoffen, het nauwkeurig leiden en contróleeren van het proces enz. ophemelen, dan zou men werkelijk in de mcening gaan verkeeren, dat liet onmogelijk is aan de trekmaschine cijfers te verkrijgen, lager dan 37 of liooger dan 44. We geven onmiddellijk toe, dat enkele Thomas-werken, en in de eerste plaats de //Aachener-Hütten-Actiën-Verein// te Rothe-Erde, in staat zijn een zeer gelijkmatig materiaal te leveren, doch wij teekenen direct aan, dat we ook in dat model Tlioinaswerk gestuit zijn op cijfers als 35.4 en 40.C, en men bedenke, dat ieder dergelijk cijfer kan wijzen op eene hoeveelheid van 10 a 15 ton te zacht of te hard materiaal, als de charge tot eenzelfde profiel is uitgewalst. Wordt op iedere uitgewalste staaf het chargenumraer geslagen, dan kan men ten minste de te harde of te zachte staven uitzoeken en ter zijde leggen, maar in bijna alle vloeij-ijzerwerken vindt men dat te omslachtig en te lastig. Eischt de keuringsbeambte een dergelijken maatregel, dan belooft men van alles en de staven worden van cijfers voorzien, doch wij gelooven dat het dikwijls hoegenaamd geene zekerheid geeft zoo iets te eischen in staalvverken, die niet van de juistheid van het beginsel overtuigd zijn.

Op grond van onze ondervinding bij talrijke vloeij-, ijzerkeuringen zijn wij dan ook zeker dat de meeste staalvverken, en ook die staalwerken die hun materiaal van bet chargenutnmer voorzien, doch waar de keuring niet chargenwijze plaats heeft, een vloeij-ijzer kunnen leveren van 34 lol 47 KG. vastheid, en dat wel bij een zoogenaamd //normaal verloop// van het proces, waarbij niets abnormaals voorvalt. Dat nog grooter verrassingen kunnen voorkomen, hebben wij reeds in het Iste liioofd-stuk medegedeeld, en wil men een voorbeeld uit onze praktijk, dan wijzen wij op eene keuring van een

aantal schetsplaten in een belgisch Siemens-Martin-werk. Deze kon niet chargenwijze geschieden; de proefstukken werden dus willekeurig uitgekozen en onderzocht en we vonden N.B. vastheden als 51.8, 40.2 en 4G.9; proefstukken met ingekeept oppervlak, die gebogen werden, braken bij 30° en 50° met een knap in tweeën.

Natuurlijk kan men zoo iets niet //normaal*/ noemen, doch hetzij men hier aan een abnormaal verloop van het proces moet denken, hetzij de plaatjes uit allerlei afval waren gesneden, men late zich niet verleiden om basisch vloeij-ijzer *per se* te beschouwen als een materiaal van 37 tot 44 KG. vastheid per mm^2 . Integendeel—het is mogelijk dat bij eene keuring, zooals die gewoonlijk plaats heeft (en wat beduidt *eene charge*» wijze keuring in werken, waar de arbeiders en verdere beambten in dat systeem niet zijn opgegroeid, wat nog bijna overal het geval is), in eene zelfde constructie bijvoorbeeld een spoorwegbrug, materiaal voorkomt van 34 lot 47 KG. vastheid per mm^2 ., terwijl liet aanwezig zijn van enkele onderdeelen van 50 KG. en misschien nog grootere vastheid volstrekt niet is uitgesloten.

Door het bovenstaande achten wij voldoende bewezen, dat men bij de meeste tegenwoordig geldende keuringsbepalingen voor vloeij-ijzer kans heeft constructies te bekomen met vrij ongelijkslachtig materiaal, en dat de constructeur geen voldoende partij kan trekken van de voordeelen die vloeij-ijzer hem biedt.

Gaan wij na waaraan dit te wijten is. Zooals bekend is, heeft het basische proces vooral in Duitschland zulk een opgang gemaakt, omdat daar een onuitputtelijke voorraad phosphorhoudende ertsen ten dienste stond. Aan de duitsche metallurgen heeft men zeker eene grondige bestudeering van de vloeij-ijzerzaak te danken, omdat het voor hen van het hoogste belang was hunne producten ingang te doen vinden. Met de aan de Duitschers eigen zucht tot normaliseeren, werden dan ook spoedig normaalvoorschriften voorgesteld, waarbij naar onze meening de belangen der vloeij-ijzerproducenten alles behalve uit het oog verloren zijn. De grenzen 37 en 44 in de langsrictuing vinden we dan ook nu weder terug in het verslag van de door ons reeds genoemde vloeij-ijzercommissie. Dat de vloeij-ijzerzaak in Duitschland een min of meer nationale is, heeft zeker daartoe bijgedragen.

Naar onze meening heeft een consument weldegelijk bel recht een materiaal te eischen, waarvan de vastheid binnen engere grenzen ligt. Zekere speling moet worden toegelaten, en dit achten we door het voorgaande voldoende aangetoond; doch met het fabriceren van ongelijkmatige charges in den converter of in den

Siemens-Martin-oven heeft de consument niets te maken. Merkwaardig is het te zien, hoe weinig moeite de meeste fabrieken zich bovendien geven om binnen de voor haar zoo voordeelig gestelde grenzen te blijven. In onze vorige verhandeling gaven wij eene beschrijving van de wijze van controle van het proces in Rothe Erde, en wezen er op, dat alle uitgewalste staven voorzien werden van het chargennummer. Deze maatregel heeft het voordeel, dat na de proefnemingen alle staven, die tot charges behooren welke te hard of te zacht zijn, kunnen worden opgezocht en ter zijde gelegd. Bij de beoordeeling van een zeker beproevingssysteem moeten wij twee zaken van elkander scheiden en wel: 1°. de maatregelen die door het staafwerk genomen worden om een phosphorvrij taai materiaal, om in één woord goed vloeij-ijzer te verkrijgen; en 2°. de maatregelen die genomen worden om te voldoen aan de overige eischen die door den consument gesteld worden.

In zekeren zin gaan die eischen hand aan hand, aangezien de consument zekere buig- en smeedproeven voorschrijft, doch wij hebben de ervaring opgedaan, dat door bijna geen enkel staalwerk iets wordt gedaan om de zekerheid te krijgen, dat de voorgeschreven grenzen van vastheid niet overschreden zullen worden. Zoowel te Hothe-Erde als te Hayingen en te Völklingen wordt zeer veel waarde gehecht aan eene goede ontphosphoring van het vloeij-ijzerbad, doch is dit uitbreuk- en smeedproeven eenmaal geconstateerd, dan wordt de converter geleedigd, de blokken worden gegoten, daarna terstond in rolovens gebracht en uitgewalst om toch vooral geen warmte verloren te laten gaan. Ook bij verschillende Siemens-Martin-werken, onder anderen te Oberhausen, Neumühl en Mülheim hebben wij dit laatste opgemerkt, en dat bevreemdt ons te meer, omdat het Siemens-Martin-proces zich zoo bijzonder leent om het ijzerbad te onderzoeken en de eigenschappen van liet daaruit te walsen materiaal reeds te kennen, vóórdat de oven wordt afgestoken. In dat onmiddellijk uitwalsen van de blokken ligt naar onze meening een groote fout, en een ieder, die belast is geweest met de keuring van vloeij-ijzer en een studie gemaakt heeft van dat zoogenaamde beproevingssysteem, moet dal hebben opgemerkt.

Men geeft zich in het staalwerk moeite, hier meer, elders minder, om een taai, phosphorvrij materiaal te krijgen, maar omtrent de vastheid verkeert de fabrikant in het onzekere tot de trekproeven van den keuringsbeambte uitsluitel hebben gegeven.

Duidelijk is het nu toch dat het slaan van het chargevanummer op iedere uitgewalste staaf eene dringende

noodzakelijkheid is. Gewoonlijk wordt die maatregel beschouwd als eene strenge controle en luxe, doch onzes inziens moesten fabrieken die dat niet doen voor belangrijke leveringen uitgesloten worden. Stel toch dat een 2 a 300 ton vloeij-ijzer van verschillende ptoKelen moeten onderzocht worden en dat de keuring niet chargenwijze kan geschieden.

Men onderzoekt een zeker aantal proefstaven, en vindt daaronder bijvoorbeeld 3 stuks niet eene vastheid van 47 KG. Er kunnen dus 30 a 45 ton materiaal bij zijn, die verworpen moeten worden. Hoe die nu evenwel te voorschijn te brengen? Men staat dan bloot aan bedrog; de fabrikant beweert de charges nog te kunnen aanwijzen en er blijft feitelijk aan den beambte niets over, dan alles af te keuren, of wel de staven stuk voor stuk te onderzoeken, hetgeen meestal ondoenlijk is. Merkwaardig was het antwoord van een staalwerk chef, aan wien wij vroegen welk beproevingsysteem door hem gevolgd werd. «Wel*, zeide hij, *als de chemische analyse een te hoog phosphoqjehalte aanwijst, wordt de blaasmeester voor die charges beboet'/. Na inzage-neming van het analyseboek bleek, dat die boete meermalen was toegepast, en op onze vraag, waar het materiaal van die charges was, luidde het antwoord: "Ja, dat is nooit terug te vinden'/. üp liet oojjenbkh i dat een beambte dus beboet wordt, omdat bij slecht 1 materiaal gefabriceerd heeft, doet dit laatste misschien reeds dienst in een of andere constructie.

Uit het volgende moge blijken op welke wijze naar onze meening een goed controle-systeem moet zijn ingericht.

Men breke met het stelsel de blokken direct uit te walsen, alvorens men ze aan een nader onderzoek onwerpt. Gewoonlijk wordt hiertegen aangevoerd, dat het Thomasproces zich daarvoor niet leent, docii de reden 1 daarvan is ons nooit gebleken, en wij zien niet in, ! waarom wals- en staahwerk niet van elkander kunnen worden gescheiden. Te Hayinyen bijvoorbeeld ligt het 1 staalwerk eenige kilometers van het walswerk verwij- 1 derd, en zoodra de blokken uit tle coquilles gelost zijn, ! worden zij met een trein naar het walswerk vervoerd. I Natuurlijk verliezen zij op dien tocht veel van hun warmte, vooral in den winter.

We zouden nu willen dat in liet staalwerk alle voor- 1 zorgen werden genomen om zoo veel doenlijk een ma- teriaal van de gewenschte eigenschappen te verkrijgen, waartoe natuurlijk buig- breek- en smeedproeven ten dienste staan. Vooral aan de laatste hoeveelheid vloeij- ijzer in de gietpan dient de aandacht te worden ge- schonken; men neme dus ook een proef alvorens het laatste blok gegoten wordt en verwijdere de rest.

De blokken moeten, uit de coquilles gelost, chargen- wijze gescheiden blijven; nadat van de charge ver- volgens eene analyse en een trekproef zijn verricht, wordt hare plaats in een algemeen //blokkenlager" aan- gewezen.

Er is volstrekt geen reden waarom de vloeij-ijzer fabri- cage voor eene bepaalde bestelling uitgesteld moet wor- den tot de walstreinen in het walswerk in gereedheid zijn gebracht, ten einde de gegoten blokken nog warm uit te walsen. Dit voorafgaand onderzoek moet alleen dienen om de sorteering te vergemakkelijken en om later het walsen van een materiaal van gewilde vastheid meer in de hand te hebben. Natuurlijk moet de staalfab- rikant de charges bij het Thomas, meer dan bij het Siemens Martin-proces //a la fortune du pot// nemen. Velen zullen hiertegen aanvoeren, dat op die wijze warmte verloren gaat, de productie duurder wordt en de vloeij-ijzerfabricage, die zeker op massaproductie ingericht is, op een zeker oogenblik afgebroken wordt; wij gelooven evenwel, dat die zeer geringe meerdere kosten ten goede zullen komen aan de algemeene waar- deering van hot materiaal, en *mcenen* dat de zucht om zelfs die luttele kosten van het wederom verhitten van de blokken uit te sparen oorzaak is, dat met vloeij-ijzer voor constructiemateriaal nu en dan ongunstige uit- komsten bij de keuringen verkregen zijn.

Waar vindt uien *niel* bij voortbrengselen, zoowel van de natuur als van de industrie, op zeker oogenblik eene sorteering en indeeling vóór de verdere bewerking of verspreiding.

De oorzaak ligt geheel in de voor de fabricage zoo gunstig gestelde eischen; waardoor vloeij-ijzerwerken, die dezen maatregel al zouden willen toepassen, om een controlesysteem te verkrijgen dat op wetenschappelijken grondslag gebaseerd is, genoodzaakt zijn ter wille van de concurrentie op de meest goedkoope wijze te arbeiden en dus het systeem op te geven.

Wanneer bij de beslaande toestanden een beambte tegen het aannemen eener charge bezwaar maakt, wegens den slechten uitslag eener chemische analyse of overschrijding van de vasiheidsgrenzen, staat tusschen hem en het vloeij-ijzerwerk altijd het uitgewalsle materiaal.

Isij Siemens-Mariin-werken wenschen wij hetzelfde systeem toegepast te zien, en bovendien behoorde daar, in de onmiddellijke nabijheid der ovens, een lokaal te zijn, waarin, behalve werktuigen voor stneedproeven, ook eene trek machine stond (eene Poliltncyermachine zou hier goede diensten kunnen bewijzen), omdat men hier reeds tijdens het proces proefingois kan uitsmeden, oni door trekproeven te bepalen of liet materiaal de

gewenschle vastheid heeft, alvorens de inhoud van den oven in de gietpan wordt geledigd.

Joe moeten nu de verschillende charges worden onderscheiden? Daarvoor is het noodig een proefingot te gieten bijvoorbeeld halverwege de gieting. Die ingot moet altijd in een zelfde coquille gegoten, en door denzelfden werkman worden uitgesmeed tot bijvoorbeeld eene staaf met eene cirkelvormige doorsnede van 400 mM'. en eene voldoende lengte, of wel tot hetzelfde profiel worden uitgevalst met een klein walsje. Met behulp van een matrijks kan ook bij het smeden voor eene zelfde doorsnede gezorgd worden. De resultaten van de trekproef, met die proefstaaf verricht, bepalen de plaats die de blokken van die charge in het blokkenlager verkrijgen. Met een dergelijk proefstysteem is het mogelijk met vrij groote zekerheid een materiaal te walsen, dat aan te voren gestelde eischen voldoet, en mocht een dergelijke wijze van werken eenmaal ingang vinden, dan is het duidelijk dat de constructeur engere grenzen aan de vastheid van zijn materiaal zal kunnen stellen, zonder van de fabrikanten meer te vorderen dan eenige oplettenheid.

Enmaal toch in het bezit van blokken van bekende eigenschappen, zal het aan de walswerken gemakkelijk vallen de cijfers te voorspellen, die bij trekproeven van het uitgewalde materiaal zullen verkregen worden.

Welke factoren toch oefenen invloed op die cijfers uit? We noemen:

1°. De chemische samenstelling van het ijzerhad, waarbij wij er aan herinneren dat, hij overigens gelijke omstandigheden, kleine schommelingen bij verschillende blokken eener zelfde charge en zelfs op verschillende plaatsen bij een zelfde blok kunnen optreden. Dit is zeer duidelijk, want men moet het uitgieten van 10 a 15 ton vloeijzer uit een gietpan in een aantal coquilles niet gelijk stellen met liet vullen van eenige glazen uit een vat, waarinde vloeistof voortdurend geschud wordt.

2°. De doorsnede-vermindering die een ingot ondergaat en de tijd waarin die plaats grijpt; hierbij onderscheiden wij:

a. het profiel en zelfs een zeker gedeelte van een zelfde profiel;

b. de snelheid waarmede het ijzer gewalst is, welke snelheid in nauw verband staat met de meerdere of mindere afkoeling die de staaf ondergaat.

3°. De doorsnede en lengte van de te bezigen proefstaaf.

4°. De middelbare fout der irekmachine. Gewoonlijk vindt men dit gegeven niet en toch zou het wenschelijk zijn dat iedere fabriek, die in het bezit is van een beproevingslokaal, die fout met opklimning van bijvoor-

beeld 5000 KG. bepaalde. Er zouden zich waarschijnlijk dan geen gevallen voordoen dat, bij vastgestelde grenzen van 37 tot 44 KG., een materiaal verworpen werd dat bijvoorbeeld 30.8 of 44.3 KG. tot uitkomsten gaf.

We stellen ons zelfs voor dat zorgvuldig geleide proeven, tot bepaling van die middelbare fouten, soms tot verrassende uitkomsten aanleiding zouden geven.

De sub 1°. bedoelde verschillen hebben wij volledigheidshalve genoemd, doch de invloed op de resultaten der mechanische proeven is niet zoo groot.

Den vorm van de proefstaaf kan men, zooals in het voorgaande hoofdstuk gebleken is, altijd zóó nemen dat de uitkomsten voor vergelijking vatbaar zijn.

Het komt ons voor dat eene praktijk van drie maanden a een half jaar in een vloeijzer-werk voldoende zal zijn om, uit het vereischte profiel en de voor de vastheid gestelde eischen, de keuze van de blokken te bepalen; men behoeft zelfs geen onderscheid te maken tusschen //ttohblöcke¹ en voor-gewalste blokken, want om uit een blok van 0.3 X 0.3 x 2 M. hoekijzers te walsen van 90 x 90 X 10 mM. moet inen wel voorhlokken, en de invloed van de daardoor veroorzaakte doorsnede-vermindering mag eveneens bekend worden verondersteld.

Komt dus in een walswerk eene hestelling van profiel- of ander ijzer, dan zou het eerste werk moeten zijn om achter de verschillende in den materiaalstaat vermelde profielen, de qualiteitscijfers van de blokken te plaatsen, naar gelang van de voor de vastheid voorgeschreven grenzen. Daartoe behoort eene zekere ervaring, die men zich evenwel gemakkelijk kan eigen maken, want als men in staat is om in weijzer met juistheid de verlangde eischen te bereiken, zal dit toch zeker bij vloeijzer het geval zijn. Men moge nu als bezwaar aanvoeren, dat er verschil bestaan kan in het onder- en boveneinde van een zelfde blok en in de blokken eener zelfde gieting, maar wat moet men dan wel denken van de samenstelling van welijzerpakketten? Daarbij zijn toch meer oorzaken voor ongelijkslactigheid aanwezig.

Is het materiaal uitgewalst dan zouden wij wenschen dat door het walswerk zelf de proef op de som genomen werd door trekproeven. De resultaten daarvan, met die van de bloktrekproeven, zouden in een register verzameld kunnen worden, waaruit vooreerst de walsmeester gegevens zou kunnen putten voor eene juiste keuze der blokken en waarvan inzage verleend zou kunnen worden aan de keuringsbeambten.

Overbodig te zeggen, dat we overal een chemisch laboratorium en het inslaan van chargenummers op iedere uitgewalde staaf wenschen.

Bovenstaande beschouwingen komen ons zoo logisch voor, dat het ons natuurlijk toeschijnt dat de grenzen 37 en 44 in de toekomst aanmerkelijk enger zullen worden gesteld.

Dat men een materiaal, normaal bereid in een Thomas-converter, in den handel brenge en aanwende voor gewoon handelsijzer (waarbij het van minder belang is of het 34 of 44 KG. per mM². vastheid heeft), — la honne heure — maar zonder behoorlijk onderzoek dat materiaal uit te walsen voor constructies, die gebaseerd zijn op nauwkeurige berekeningen, is eene miskenning van de groote voordeden der vloeijzer-labricage.

We zouden dan ook voor constructie-materiaal een grens van 4 KG. ruim voldoende achten. De onderste grens diene dan af te hangen van den aangenomen wederstand bij de berekening, terwijl het aanbeveling zou verdienen met de bovenste voorloopig niet boven 44 te gaan.

Het onmiddellijk uitwalsen van blokken, het groote euvel dat wij nader beschouwd hebben, is in het leven geroepen door de concurrentie, want toen eene fabriek begon het eenige goede beproevingsstelsel aan een gering-geldelijk voordeel op te offeren, moesten de andere wel volgen en werd de constructie-vloeijzerproductie in een spoor geleid, waaruit alleen strenge en ook streng doorgevoerde eischen van de zijde der consumenten haar kan verwijderen.

Vooralsnog die strengere eischen te willen doordrijven, achten wij ondoenlijk, zoolang niet alle consumenten onze rneening toegedaan en van de juistheid daarvan doordrongen zijn. Misschien is het oogenblik niet ver meer af, dat verandering in de algemeen te gunstig gestelde eischen gebracht kan worden. Binnen korten tijd zal het patent van Thomas-Gilchrist algemeen eigendom zijn en de Thomas-ijzerfabricage, na besiu-deering daarvan in wijderen kring, wellicht eene andere periode intreden.

Vergelen wij niet dat talrijke walswerken, vooral in België, over eenigen tijd te kiezen zullen hebben tusschen eene installatie van een vloeijzerwerk of het uitwalsen van opgekochte blokken.

Gaan zij tot het laatste over, zooals reeds vele doen, dan ligt het voor de hand dat zij alleen blikken van bekende qualiteit zullen koopen, en slagen zulke werken er dan in, met behulp van die voorloopige gegevens, materiaal van bijvoorbeeld 38 tot 42 KG. vastheid per mM². te walsen, dan heeft de constructeur liet recht in te grijpen en die eischen in algenieene voorwaarden op te nemen. Bij voorgeschreven chargenwijze keuring

i moeten de blokken dan in het staalwerk vooraf zijn onderzocht en bij goedkeuring gestempeld worden.

Bij den tegenwoordigen stand van zaken wenschen wij voor alles eene chargenwijze scheiding der blokken en walsproducten en ook dat het chargennummer ingeslagen worde op iedere uitgewalde staaf, terwijl aan den keuringsbeambte het onbegrensde recht moet gegeven worden om in het vloeijzerwerk zelf het daar bestaande proefstelsel te contróleeren. Werken, waar het chargenwijze sorteeren en merken van het uitgewalde materiaal niet is *iiujcworleld*, moeten in de toekomst zonder vorm van proces voor belangrijke leveringen worden uitgesloten. Eene behoorlijke keuring toch in een dergelijke fabriek is onmogelijk. Men sluit bijvoorbeeld bij eenig profiel op een onvoldoend cijfer, moet men dan alle staven van dat profiel alkeuren? Misschien bevindt zich daaronder materiaal van 10 charges. De ambtenaar is dus besluiteloos en weet niets anders te doen dan alle staven stuk voor stuk te onderzoeken, hetgeen natuurlijk niet gaat. Verwerpt hij alle staven van dat dat profiel, dan gaat hij willekeurig te werk.

In elk geval is dan een rationeele keuring ondoenlijk. Door bijzondere omstandigheden hebben wij eens een zekere hoeveelheid vloeijzer zoodanig moeten afnemen. De fabrikant deelde mede dat het materiaal tot ongeveer 32 charges behoorde. Een gedeelte van de trekproeven gaf uitkomsten, die lagen tusschen 30.4 en 44.8 KG. per mM². Mogelijk blijft het evenwel dat er onder die partij een 10 ton of meer staven waren van bijvoorbeeld 50 KG. vastheid en liet is toeval als men daaiop stuit; en dan nog hoe ze in dat geval er uit te zoeken?

De directeur der fabriek voerde als eenig excuus aan, dat altijd dezelfde ertsen werden gebruikt, de fabricage altijd uniform was en dat ieder stuk ijzer uit zijn fabriek een vastheid per mM² zou opleveren van 37 tot 44 KG. Met het feit dat de b'aasmeester tijdens een van onze bezoeken «légèretnent étnu" was, werd dus geen rekening gehouden. Misschien is iets dergelijks ook wel het geval geweest in de belgische fabriek, waar wij die hoogst interessante cijfers vonden.

Verder wenschen wij, zoo liet cenigszins mogelijk is, ook het onderzoek werkelijk chargenwijze. Bij een groot aantal verschillende profielen is dit wel is waar moeielijk, maar wij hebben de ervaring opgedaan dal het mogelijk is. We hebben bijvoorbeeld te Hothe-Enle eene keuring verricht van 950 ton balkijzer in 4 profielen, vertegenwoordigende 950 stuks. Onderwierp men bijvoorbeeld twee sinks per 100 aan eene proef, dan zouden ongeveer 20 proeven voldoende zijn; bij het onderzoeken van

iedere charge evenwel, moesten, behalve eenige controle-proeven, minstens een 100tal trekproeven genomen worden.

De noodzakelijkheid der bepaling, dat de ambtenaar het recht heeft de fabricage bij te wonen, toonden wij reeds vroeger aan.

Dat eene sorteering der blokken alleen niet voldoende, maar ook praktische kennis van het walsproces noodzakelijk is, bleek ons onder meer uit eene keuring van van 750 ton blokken te Oberhausen, waarbij iedere charge onderzocht werd door een trekproef te nemen van een uit de proefingol gestneede staaf.

Hieronder geven wij eene opgave van de uitkomsten van eenige proeven in het staalwerk verricht en de cijfers met het uitgewalde materiaal verkregen.

Charge-nummers.	Resultaten met de voorproeven in liet staalwerk, profatnaf-doorsnede 400 ni.NP.		Resultaten roet liet uitgewalde materiaal verkregen.	
	Vastheid.	Uitrekking.	Vastheid.	Uitrekking.
2727	37.2	32	35.7	L100'100/10 30
2743	39.9	29	35.7	L 70/70/10 32
2755	38.7	33	35.7	" 30
2725	39.0	30	30.1	L1 20/120/11 31
2752	38	31	34.6	L90/90/11 30
2742	37.7	30.5	35.9	" 30
2748	40.2	32.5	30.1	" 31

Vermoedelijk zijn eenige uitgewalde staven, zoodra zij van den walstrein kwamen, opgestapeld, waardoor de afkoeling zeer langzaam plaats heeft gevonden en een soort van uitgloeïing is verkregen. Twee controle-proeven voor iedere charge gaven voldoende uitkomsten. Ten einde zekerheid te krijgen, dat die laatste proefstukken niet waren afgeschrikt, werd van iedere charge nogmaals een stuk afgestempeld, terwijl de geheele bewerking van de proefstaven in onze tegenwoordigheid plaats had. Ook nu waren de uitkomsten gunstig. Behalve eene uitgloeïing als bovenbedoeld, kan het te sterk verhitten van de blokken nadeelige gevolgen hebben; het materiaal is dan bepaald verbrand en zal gewoonlijk minder goeden rek toonen.

Aan het einde van deze beschouwingen willen wij omtrent de motieven voor onze reeds medegedeelde opinie over de gelijkstelling van Thomas- en Siemens-Martin-vloei-ijzer, nog het volgende inedeedeelen. Dat uitstekend Thomas- van uitstekend Siemens-Martin-materiaal niette onderscheiden is, achten wij overtuigend bevesten. Onze ondervinding in zake Siemens-Martin-vloei-ijzer

omvat onder anderen de kennismaking met eenige Siemens-Martin-werken nabij Duisburg, en wel de Gutehoffnungshütte en de werken van de firma Thyssen & Co. te Neumöhl en te Mülheim a/d. Ruhr. Iets wat ons daar overal trof was de vraag of wij niet tevreden zouden zijn met eene vastheid van omstreeks 36 KG. per m². Een eigenlijk controle-systeem vonden wij in de twee laatstgenoemde werken niet; men neemt nu en dan een schepproof uit den oven en bespeurt aan het verdwijnen van groote blazen en aan het in elkander zakken van de massa, namelijk het dalen van de oppervlakte, het oogenblik waarop de koolstof nagenoeg volledig verbrand is. Voor de bereiding van een week materiaal wordt alleen wat ferro-mangaan toegevoegd om de overtollige zuurstof te verwijderen. Hoe minder hiervan aangewend wordt, des te goedkooper is de fabricage en des te geringer het gevaar dat de phosphor door de koolstof van het ferro-mangaan in het ijzerbad terug wordt gevoerd. Het werken op een zeer week materiaal is dus voordelig.

Te Oberhausen vonden wij een bijna volmaakt beproevingswezen.

Van iedere charge werd een proefingot gegoten en uitgesmeed. Daarvan nam men een trekproef en maakte i men eene chemische analyse.

In een register kon men nu maar uitkiezen welke charges men wenschte, en in overweging geven eenige niet uit te walsen, aangezien zij vermoedelijk zouden leiden tot een materiaal met te groote of te kleine vastheid. Ongelukkig was die wijze van werken geen regel, en werden de blokken soms direct uitgewald.

Reeds in een vorig hoofdstuk drukten wij onze vrees uit voor een legio kleine Thomas-werkjes, die na het verstrijken van den termijn van het Thomas-patent, zonder genoegzaam op de qualiteit van hun materiaal te letten, begeerige blikken zullen werpen op aanbestedingen van groote ijzerconstructies. Van die kleine werkjes, die overal verspreid zullen liggen, verwacht men zells zekere wijziging der arbeiderstoestanden; daar zij zullen leiden tot eene mindere opeenhooping van arbeiders in groote werken.

Installaties van Siemens-Martin-werken zijn duurder en de productie is niet zoo groot; dergelijke werken zullen minder in aantal blijven en vermoedelijk ook, doordat afval van goede hoedanigheid in grotere hoeveelheden ter beschikking zal zijn, beter materiaal kunnen leveren en aldus den strijd om het bestaan kunnen volhouden. Bovendien is naar onze ervaring de kans op een matig product in een minder goed Siemens-

Martin-werk grooter dan in een minder goed Thomas-werk.

Dit zijn zeker voldoende motieven om althans nu nog het maken van een onderscheid te wettigen.

Eindelijk gelooven wij dat nog lang het laatste woord in de vloei-ijzerquaestie niet is gesproken. Tot dusverre is Duitschland de voornaamste producent voor Nederland en is daar de productie nog min of meer gedrukt door de kosten van het patent. Eene directie kan dus gerust eene afwachtende houding aannemen, maar moet reeds beginnen om vloei-ijzerwerken voor te bereiden op eene noodzakelijke schifting hunnerzijds van het materiaal, dat voor algeene doeleinden gebruikt zal worden, en dat, waarmede nauwkeurig berekende constructies zullen worden uitgevoerd.

Ten slotte nog een enkel woord over de bij dit opstel gevoegde tabel van duitsche en belgische vloei-ijzer-walserken.

Reeds lang koesterden wij het plan en hadden wij zooveel mogelijk gegevens verzameld om ten dienste van het Technisch Bureau een dergelijke tabel samen te stellen.

Te dien einde wendden wij ons eerst tot den bekenden duitschen ijzerstatisticus dr. H. Wedding, die ons echter mededeelde, dat geen volledige opgaven, als door ons bedoeld, bestonden en ons als eenige bron aanwees de *Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs*, herausgegeben vom Kaiserlichen statistischen Amt.

Hieruit konden wij echter slechts weinig putten, zoodat wij eindigden met aan alle ons bekende duitsche en belgische vloei-ijzerwerken een schrijven te richten, waarin op het groote belang, ook voor hen, van het in ruimeren kring bekend worden hunner producten werd gewezen.

Om tot dat doel te geraken werden hun negen vragen gesteld, van welke wij uitvoerige beantwoording verzochten.

Krachtig werden wij in deze poging gesteund dooide redactie van *Slnhl und Eisen*, niet alleen door opgave van talrijke adressen, maar ook door dat zij in haar blad de duitsche vloei-ijzerwerken aanspoorde om,

voor zooverre zij nog geene circulaire mochten hebben ontvangen, ons om toezending daarvan te verzoeken.

Dit bleef niet zonder uitwerking en de verkregen resultaten hebben onze verwachtingen overtroffen.

liet is ons dan ook eene aangename taak de bedoelde redactie thans nog eens openlijk onzen hartelijken dank te betuigen voor de door haar getoonde bereidwilligheid, waardoor wij krachtadig gesteund zijn in onze poging om eene statistiek te verzamelen, welke in Duitschland en België zelf nog niet bestaat.

Uit de tabel blijkt dat het ons gelukt is van 43 duitsche en 3 belgische vloei-ijzerwalserken min of meer volledige gegevens te verkrijgen, terwijl wij, voor zooveel mogelijk, de tabel met behulp van de profiel-albums aanvulden. Slechts twee van de uitgenoodigde werken, namelijk de //VereinigteKönigs-und Laurahütte (zetel te Berlijn) en de //Oberschlesische Eisenindustrie-Actien-gesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb" te Gleiwitz, weigerden ons ronduit de gevraagde gegevens te verschaffen — voor zooverre het eerstgenoemde werk betreft, op grond van den grooten afstand tot ons land.

Wij hebben de inlichtingen natuurlijk geheel overgenomen zooals zij ons gegeven werden en, hoewel eene dergelijke samenstelling met kortere of langere tusschenpoozen moet worden herzien, stellen wij ons voor dat zij, ook in ruimeren kring, bij de bestelling van constructie-vloei-ijzer van veel praktisch nut zal kunnen blijken.

Wij zullen ons dan voor den daaraan besteden arbeid ruimschoots beloofd achten.

Daar en in België en in Duitschland nog tal van vloei-ijzerwerken in aanbouw zijn en van de beslaande nog vele hunne installaties uitbreiden, zal in betrekkelijk korten tijd eene omwerking en aanvulling der tabel noodig blijken.

Wij stellen ons voor om, zoodra belangrijke wijzigingen uit dien hoofde noodig zijn, daarop opmerkzaam te maken, het vloeiijzer in zijne vorderingen — zoowel in technischen als in industrielen zin — te volgen en onze lezers daarvan ook verder op de hoogte te houden.

's-Gravenhage—Luik, Maart 1893.

4
 5
 6
 a
 S)

Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingssystemen.
I. Duitsch			
/I. Werken die zc 1			
Gutehoffnungshütte, Actien- verein für Bergbau und Hüttenbetrieb. Oberhausen.	Basisch Siemens-Martin- en Thomas-ijzer, 4 S.M. ovens van 12 ton, 4 converters van 10 ton.	In de S. M.ovens phosphorarm hematiet met staal- en vloei-ijzerafval. In de converters phosphorrijk ruwijzer nit mengapparaten.	Tegen het einde van het proces eene schepproof tot beoordeeling van het phosphorgehalte. Bij liet gieten worden proefblokken gegoten en uitgesneed voor buig-, breuk-, hardings- en trekproeven. Bepaling van P. en C. gehalte.
Thyssen und Co., Röhren-, Eisen- und Stahlwerke, Ver- zinkerei, Nagelfabrik. Mülheim a/d. Rhur.	Basisch Siemens-Martin, 5 ovens van 10—12 ton.	Phosphorarm ruwijzer en vloeiijzer afval.	Smeed-, wel- en breukproeven, voorts trek- en buigproeven en chemische analyse.
Gussstahl' fabrik Friedrich Krupp. Essen a/d. Ruhr. Annen.	Basisch en zuur Siemens- Martin, 10 basische ovens en 11 zure ovens van 10-40 ton.	Voor constructie-materiaal, $\pm \frac{1}{s}^{n,w} *$ ijzer en $\frac{5}{j}$ afval; ook wordt gebruik gemaakt van Spaansche ertsen tot eene maximum-hoeveelheid van 10%. Voor beide processen wordt hetzelfde ruwijzer gebruikt, waarvan P. gehalte niet boven 0.00 % en S. gehalte niet boven 0.03 % >. Voor bijzondere qualiteiten van vloei-ijzer nog reiner ijzer gebruikt, waarvan de gehalten aan die stollen niet meer dan 0.03 en 0.02 % bedragen.	Schepproeven en hlokproeven, welke laatste uitgesneed of nitgewalst voor hardings-, kond- en warmbuigproeven en trekproeven dienen, Voorts chemische analyse. Elk blok draagt het chargennummer en een qualiteitsmerk, waardoor steeds het blokkenmateriaal tot op den oorsprong kan worden nagegaan.

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
Walswerken.			
blokken gieten.			
<p>Hoekijzer van $\frac{13}{3}$ X $\frac{160}{3}$ tot $\frac{160}{3}$ X 10 en $\frac{250}{3}$ X $\frac{13}{3}$; X ijzer van $\frac{30}{120}$ X D.5 tot $\frac{80}{100}$ X 13 en van $\frac{20}{120}$ X 13; "L ijzer van $\frac{40 \times 5}{40 \times 5}$ tot $\frac{180 \times 0.5}{12}$; L ijzer van $\frac{40 \times 5}{35 \times 7}$ tot $\frac{300 \times 10}{100 \times 16}$; X ijzer van $\frac{80 \times 3.9}{42 \times 5.9}$ tot $\frac{400 \times 14.4}{m^2 1.6}$; ZORUS, JMr 2 Ö Ö Xi, 5; rondijzer van 10 tot 200, vierkant ijzer van 10 tot 180, plat ijzer van 13 x 5 tot 130 x 50, universaalijzer van 131 X 5 tot 050 x 30; plaatijzer tot 1900 x 0000. Totale productie =h 105 000 ton.</p>	<p>Huwe en voorge- walste ± 10 000 ton</p>	<p>In hoofdzaak wordt materiaal gewalst dat aan de nieuwe «Normalbedingungen» voldoet, duslangsdraads 37—44 KG.vastheid bij minstens 20% rek, dwarsdraads 3G—45 KG.vastheid bij minstens 17 o/o rek. Buigproef, na afkoeling van roodwarm in water van 28° C., tot beenen evenwijdig zijn en op afstand: <1 — langsdraads en — dwarsdraads. Verder volgens de eischen der Marine, spoorwegen, Lloyds en Veritas.</p>	<p>De profielen zijn in hoofdzaak Duitsche normaalprofielen. Van de NP. van " L - [- en I - ijzer worden geen maximum profielen gewalst. Alle profielen worden zowel in Thomas- als in bas-S-M. ijzer geleverd.</p>
<p>Plaatijzer (ketel-, constructie- en lijn-); universaalijzer tot 490 breedte; bandijzer; vlampijpen; getrokken pijpen voor gas-, stoom- en waterleidingen, met toebehooren. Gegolfde platen. (Alles zwart of verzinkt.) Totale productie ± 70 000 ton.</p>	<p>Bij uitzondering.</p>	<p>Ketelplaten met 34 tot 40 KG.vastheid, met minstens 25% rek, constructie-plaatijzer volgens de «Normalbedingungen»</p>	
<p>Plaatijzer in alle dikten tot 2.8 M. maximum breedte en 11 M. maximum lengte, rond-, vierkant-ijzer tot 105, j platijzer tot 150 m M. breedte. Hoekijzer van $\frac{150}{150}$ * $\frac{25}{100}$ tot $\frac{90}{100}$ X 11; l ijzer van $\frac{45}{8}$ X $\frac{70}{100}$ tot $\frac{100}{100}$ X $\frac{100}{100}$; X ijzer van $\frac{80 \times 3.9}{140 \times 5.7}$ tot $\frac{140 \times 5.7}{140 \times 5.7}$; P ijzer van $\frac{50 \times 5}{38}$ tot $\frac{120 \times 9.7}{55}$; "L ijzer van $\frac{88 \times 4}{30 \times 15}$ tot $\frac{160 \times 8.5}{70 \times 15}$, bulbijzer, voorts sineedstukken enz. Productie aan platen tot 40 000 ton, aan fayon-ijzer tot 15 000 ton.</p>	<p>Van 50000-100000 j ton, met inbegrip</p>	<p>Als sub</p>	<p>Bovendien 15 Bessemerconverters van 0 ton. De totale productie der fabriek te Essen bedroeg in 1890/91 ± 3-20 000 ton.</p>

Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
Bochumer Verein für Bergbau und Gussstahlfabrikation. Bochum.	Siemens-Martin, basisch en zuur, en Thomas, 6 basische en 6 zure ovens van 15-17 ton, 3 converters van 0 ton.	Het phosphorrijke ruwijzer voor de converters wordt in koepelovens omgesmolten. Voor de Marlinovens | ruwijzer en afval, geen ertsen.	Schepproeven en onderzoek naar het uitgewalste materiaal, alsmede che- mische analyse.
Actiengesellschaft Westfälische Stahlwerke. Bochum.	Basisch en zuur Siemens- Martin, 7 ovens van 20 a 22 ton, waarvan 2 voor reserve.	1/2 ruwijzer en 1/2 afval van staal en t smeedijzer; alleen ertsen als een I zeer week materiaal te vervaardigen is. Het ruwijzer bevat 4 % C., 6 % Mn. en niet boven 0.1 % P.	Schep- en hlokproeven.
6 Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl- Industrie. Dortmund. Hattingen. (Heinrichsbütte.) Horst. Aplerbeck.	Basischen zuur Siemens- Martin en Thomas, 4 S.M. ovens van 6—8 ton, 4 converters van 12 ton.	i In S. Al. ovens ruwijzer, afval en ertsen. In converters phosphorrijk ruwijzer, omgesmolten in koepelovens. Meng- apparaat in aanbouw.	Geen bepaalde gegevens verstrekt.
7 i Eisen- und Stahlwerk Hoesch. Dortmund.	Thomas, 3 converters van 10 ton.	De omsmelting van liet ruwijzer ge- schiedt in koepelovens.	Schep- en hlokproeven, benevens che- mische analyse en buig-, slag- en trekproeven. De charges worden tot zoolang geschei- den gehouden.

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.

Jaarlijksche verkoop van blokken.

Eigenschappen van liet gewalste materiaal.

Opmerkingen.

<p>Smeedstukken en pint-, universaal-, rond- en vierkant ijzer, hoofdzakelijk voor scheepsbouw. Totale productie, met inbegrip van spoorwegmateriaal 170—180 000 ton.</p>		<p>Het gewalste ijzer heeft eeiic vastheid van ± 40 KG. bij minstens 25 % rek.</p>	<p>Van de 4 hoogovens (elk 120 ton per dag produceerende) is één bestemd voor het blazen van Thomasruwijzer uit hollandsch ijzeroer, Minette, puddelslakken enz. In de andere worden Spaansche en Afr. ertsen verwerkt. Met werk bezit ook 5 Bessemer converters.</p>
<p>Platijzer van 26 X A tot 150 X 50. Hond en vierkant van 20 tot 170. Hoeknzer van $\frac{30}{30} \times 3$ tot $\frac{130}{130} \times 10$ en $\frac{40}{30} \times 3$ tot $\frac{150}{70} \times 10$, zoomede scherpkanlig hoekijzer. Voorts spoorwegmatrciaal en halffabrikaten (knuppels, platinen, voorgewalste blokken enz.) Totale productie walsfabrikaten 50—70 000 ton.</p>	<p>Hoeveelheid niet opgegeven.</p>	<p>IJzer van 34—50 KG. vastheid bij 35—25 % rek en staal tot 100 KG. vastheid.</p>	
<p>Plaatijzer tot 3.5 M. breedte bij 0 M. lengte. Hoekijzer van $\frac{30}{30} \times 3$ tot $\frac{160}{19} \times 19$ en $\frac{100}{16} \times 16$; I ijzer van $\frac{20}{20} \times 3.5$ tot $\frac{MO}{UQ} \times 15$ en $\frac{200}{m} \times 1b$; I ijzer van $\frac{48}{8} \times 0$ tot 300×11 I ijzer van $\frac{73 \times 10}{89 \times 975}$ tot $\frac{500 \times 18}{185 \times 27}$ L U⁷er van $\frac{32}{m} \times 7$ tot $\frac{150 \times 10}{10 \times 11g}$; zores-ijzer van $\frac{86}{m} \times 5$ tot $\frac{75}{i} \times *$ Totale productie, met inbegrip van spoorwegmateriaal, 170 a 185 000 ton.</p>	<p>Geringe hoeveelheden.</p>	<p>Als sub 1.</p>	
<p>Plaatijzer tot 13 niM. dikte, 1400 m.M. breedte en 5 M. lengte; I ijzer van N.P. n°. 8 tot n°. 30; C ijzer van N.P. u°. 8 tot n°. 20 en n°. 10½ tot n°. 30; Hoekijzer van $\frac{30}{30} \times 3$ tot $\frac{120}{120} \times 17$ en $\frac{100}{75} \times 1b$ enz. Totale productie, met inbegrip van spoorwegmatrciaal, roosterijzer, draad, enz. 180 000 ton.</p>	<p>Huwc blokken 27500 ton, half-fabrikaten 50500 ton.</p>	<p>Als sub 1.</p>	

	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
8	Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein. Hoerde.	Basisch en zuur Siemens- Martin en Thomas, 5 basische ovens van 15 ton, 1 zure oven van 15 ton, 2 zure ovens van 10 ton, 3 converters van 12 ton.	De vulling der converters geschiedt uit een mengapparaat; liet ver- werkte ijzer bevat 2—2½, % P. Het ijzer wordt geblazen uit Kohlen- eisenstein, Minette, puddelslakken en andere ertsen in kleine hoeveel- heden. De lading der S. M. ovens beslaat uit ± 35 % ruwijzer en 65 % afval; geen ertsen.	Scheep- en blokproeven (smeed-, breuk- en hardingsproeven) en chemische analyse.
9	Hasper Eisen- und Stahlwerk Krieger und Co. Haspe bij Hagen.	Thomas, 3 converters van 5 ton.	Het ruwijzer, ten deele uit Westfalen (Rijn) met ± 2.5 % Mn. en 2.7, % P., ten deele mangaanarm Luxemburger ijzer met + 2 % P. Ook alval wordt zoo noodig toege- voegd tot regeling der temperatuur. De lading bevat gemiddeld 3 % C, 2 % P, 2.5 % Mn, 0.25 % Si en 0.00 % S. De vulling geschiedt uit 3 koepelovens.	Vóór het uitgieten een scheeproof voor buig- en breukproof, en van elke charge C. P. en Mn. bepaald.
10	Eisenindustrie zu Menden und Schwerte-Actiegesellschaft. Schwerte in Westfalen.	Basisch Siemens-Martin, 4 ovens van 11 ton.	20 % Siegerliinder ruwijzer en 80 % afval.	Smeedproeven.
11	Gewerkschaft Grillo, Funke und Co. Schalke in Westfalen.	basisch Siemens Martin, 3 ovens van 10 ton.	25 % ruwijzer en 75 % afval, liet ruwijzer bevat 0.00—0.075 % P., 0.9—1.2 % Mn., 1—1½ % Si., 0.0—0.2 % S. en 0.012 % Cu.	Proeven tijdens en na alloop van het proces en onderzoek naar C., Mn. en P., zoomede trekproeven van het gewalste materiaal.
12	Gussstahlwerk Witten, vormalig Berger und Co. Witten a/d. Ruhr.	1 Basisch Siemens-Martin, 2 ovens, één van 7. de andere van 13 ton. (Voor de hardere soorten 2 zure S. M. ovens van 7 en 13 ton.)	Ruwijzer (30 %) en afval. Ertzen worden slechts in geringe hoeveel- heden gebezigd. Het ruwijzer bevat ± 0.1 % Mn, ± 0.00 % P. en sporen Si. De afval bevat 0.00— 0.10 % C P.	Tegen het einde der charge slagproeven met vlakke gegoten staven. Bij elke charge onderzoek naar Mn. en P. en van lijd tot lijd naar overige bestand- deden. De keuze uit de voorradige blokken, naar gelang der bestem- ming, volgens liet analyseboek. Van de eindproducten worden trek- proeven genomen.

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijkse productie.	Jaarlijkse verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
<p>Hoekijzer N.I. n°. 1¹/₂—n°. 10 en n°. 2/3—n°. 10/20, verder tot $\frac{10}{210}$ X 30.</p> <p>Voorts bulbijzer, enkele profielen in X. [\gg] "1- en zors-ijzer.</p> <p>Verder spoorwegmateriaal.</p> <p>Het staalwerk produceert \approx 250000 ton, de jaarlijkse productie van het walswerk bedraagt: \pm 200000 ton.</p>	24000 ton.	IJzer en staal van 34—70 KG. vastheid bij 28-18 $\frac{1}{10}$ rek.	
<p>Slaafijzer en draad, voorts billets tot 80 mM. en platinen van 150 mM. breed.</p> <p>Totale productie tot 40000 ton.</p>	Blokken en bramen voor plaatijzer tot 20000 ton.	Kr wordt alleen zacht materiaal vervaardigd, vastheid tot 42 KG, rek tot 25 $\frac{1}{100}$. Een torsieproef met 5 mM. dikke draad laat, op 150 mM. vrije lengte, 15 a 20 omdraaiingen toe.	
<p>Hond- en vierkant ijzer van 5—05, platijzer van 8—105 bij 3—30; bandijzer van 10 tot 00 bij $\frac{3}{10}$—$\frac{1}{10}$.</p> <p>Totale productie 10000 ton.</p>	5000 ton.	40—15 KG. vastheid bij \pm 25 $\frac{1}{100}$ rek.	
<p>Plaatijzer voor verschillende doeleinden van 0.2 mM. tot tot 30 mM.</p> <p>Productie 2-4000 ton, waaronder 1*2000 ton aan plaatijzer van 5—30 mM. dikte.</p>		Als sub 1.	
<p>Plaatijzer tot 10 mM. dikte, 9000 a 12000 ton; rondijzer van 0 tot 140; vierkant ijzer van 0 tot 1*20; platijzer van 8 X 4 tot 170 X 50; hoekijzer van $\frac{15}{130}$ X 2 tot $\frac{130}{130}$ X 10 en $\frac{130}{65}$ X 1 u;</p> <p>Totale productie aan stafijzer 10000 tot 15000 ton.</p>	Geringe hoeveelheden.	Beneden 50 KG. vastheid wordt vloeijzer en week staal geleverd in 6 nummers, n.l. No. 000, met 0.05 $\frac{1}{100}$ C. 32-30 KG. vastheid bij 25-35 $\frac{1}{100}$ rek, tot No. 2 met 0.20 % C., 40—50 KG. vastheid bij 20—25 $\frac{1}{100}$ rek. Voor bouwconstructies wordt hoofdzakelijk geleverd een materiaal van 34—40 KG. vastheid bij 25—30 $\frac{1}{100}$ rek.	De hardere soorten eeleverd in 11 nummers tot een vastheid van 95 a 110 KG. bij 1—6 $\frac{1}{100}$ rek en 0.7 a 0.8 $\frac{1}{100}$ C.

	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
13	Schönthaler Stahl- und Eisen- werke, Peter Harkort und Sohn. Schönthal bij Wetter a/d. Ruhr.	Basisch Siemens-Martin, 3 ovens van 10 ton.	Ruwijzer en afval; geen ertsen.	Schep-, smeed-, koudbuig- en trek- proeven, alsmede analyse.
14	Rheinische Stahlwerke te Ruhrort. Meiderich.	Basisch en zuur Siemens- Martin en Thomas, 4 S.M. ovens van 12½— 15 ton, 4 converters van 7 ton.	In de S. M. ovens ruwijzer met 75 tot 80 % afval. In de converters ruwijzer met 20-30 % P., omgesmolten in koepelovens.	Van elke charge 2 hardingsproeven; voorts analyse en trekproeven.
15	Gewerkschaft Deutscher Kaiser te Neumühl-Hamborn. Bruckhausen bij Huhrort. (Filiaal van Thyssen und Co. te Mülheim a/d. Ruhr.)	Basisch Siemens-Martin, 6 ovens, waarvan 4 van 15 tot 18 ton in wer- king zijn. Het werk is voor 8 ovens ingericht.	Vj Ruwijzer en 1/3 afval; geen ertsen. Het ruwijzer, bevat circa 2 a 3% Mn., 0.06 % en sporen van zwavel.	Van elke charge smeed- en breuk proeven, zoomede later wel-, buig- en trekproeven.
10	Phoenix, Actien Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb. Laar bij Huhrort a/d. Bijn, Eschweiler Aue bij Aken.	Basisch Siemens-Martin en Thomas. <i>Iii Laar:</i> 4 S.M. ovens van 10.5 ton, 2 S.M. ovens van 20 ton, 3 converters van 10.5 ton. <i>III Eschweiler-Aue:</i> 4 S.M. ovens van 11 ton.	De vulling der S. M. ovens bestaat uit, in <i>Laar:</i> 25 tot 30 % phosphorarm ruwijzer, 70 tot 75 % dito afval, 1/3 a 1 % ferroinaagaan ; in <i>Eschweiler Aue:</i> 30 % phos- phorarm ruwijzer en 70 % dito afval. In beide werken worden ertsen slechts in geringe hoeveelheden ver- werkt. De vulling der converters, deels direct uit den hoogoven, deels uit koepelovens.	Tijdens het proces worden verschillende smeed- en breukproeven genomen. Na de gieling worden smeed- en trekproeven genomen en analyses gemaakt, naar welke bel fabrikaat in verband met zijne bestemming beoordeeld wordt.

Voornaamste walsfabrieken voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
<p>Platijzer; rond- en vierkant ijzer van 4—GO. Totale productie 20 000 ton.</p>		<p>Van af 33 KG. vastheid bij 35 % rek.</p>	<p>Ook wordt materiaal geleverd met eene vastheid gaande tot 100 KG.</p>
<p>Platijzer van 13 tot 178; rond- en vierkant ijzer van G¹/_j tot 120. Hoekijzer N.P. n^o. 7¹/₂, 8 en 9; I ijzer N.P. nos. 8 tot 30; [ijzer van ⁷⁵X[^] en N.P. nos. 10 tot 20. 37X8.25 Totale productie, met inbegrip van spoorwegmateriaal (rails, dwarsliggers, bandages enz.), 150 000 ton.</p>	<p>Tot 00000 ton.</p>	<p>Als sub I.</p>	
<p>I N.P. n^o. 8 tot n^o. 32; [N.P. no. 8 tot n^o. 30; Hoekijzer, van ⁶⁵X[^] tot ¹⁰⁰X[^] 19. Hond- en vierkant ijzer van 50 tot 100. Productie 00 a 70 000 ton.</p>		<p>Als sub 1.</p>	<p>Na voltooiing der werken zal ook gewalst worden kleiner X en [ijzer, hoekijzer van af N.P. n^o. 3f, alsmede ongelijkzijdig van N.P. 4/0 tot 10/15, verder rond- en vierkant ijzer van af 19, platijzer van 20 tot 131, zorsijzer, spoorstaven, dwarsliggers enz. De productie kan dan 120 tot 140000 ton bedragen.</p>
<p>In Laar worden in hoofdzaak slechts spoorstaven, dwarsliggers, laschplaten, onderlegplaten, stafstai, assen, bandages enz. gewalst en blokken tot halffabrikaten voorgewalst. De totale productie in 1891—92 bedroeg 174 102 ton. liet constructie-materiaal wordt hoofdzakelijk in Ewhweiler-Aue gewalst. De productie in 1891—9'2 bedroeg 25 000 ton. Hoekijzer van " X 3 tot X 25 en X 13, onk laschhoekijzers. X ijzer van ²⁴X⁷ tot ¹⁵X¹¹; ²⁰X⁵ tot ¹⁴X¹⁵; [» p ⁴⁷X⁰ » ³⁰⁰X¹⁰; r » • i f * 1 3 , HO x ir ^ -j_L " » ³⁰X¹ " ¹⁴⁰X⁸ . 3S x i " 05 X10 ' Zorès . , ^ x 3 » JJJ x 12.</p>	<p>Ia Laar in 1891—92 ruwe blokken 9 360 ton, voorgewalste blokken 22245 ton. In Usc/mler in zeer onregelmatige hoeveelheden.</p>	<p>Voor constructie-ijzer als sub 1.</p>	<p>De meeste profielen zijn geen normaalprofielen, alleen het L en "J[^] ijzer maken hierop uitzondering.</p>

No.	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingen.
	Hüstener Gewerkschaft te Hüsten in Westfalen. Hüsten en Bruchhausen bij Arnsberg.	Basisch Siemens-Martin, 3 ovens.	Geene inlichtingen verstrekt.	Geene inlichtingen verstrekt.
18	Georgs-Marica-Bergwerks- und Hütten-Verein. Osnabrück.	Basisch Siemens-Martin, 3 ovens van 12 J ton.	25 % ruwijzer 75 % afval.	Breuk- en smeedproeven, chemische analyse en trekproeven.
19	Actien-Gesellschaft Peiner Walzwerk. Peine.	Thomas, 4 converters van 10 ton.	Phosphorrijk Ilseder ruwijzer met $\pm 3 \frac{1}{2}$ G, ± 2.7 o/o P. en ± 2.4 % Mn., omgesmolten in koepeloven. Hovendien, behalve spiegelijzer en ferromangaan, ook wel vloeijzerafval. De kalktoeslag bedraagt 13 %.	Chemische analyse, bepaling voor elke charge van I. G. en Mn. De blokken van verschillende charges, voor zoover ze niet direct uitgewalst worden, gescheiden gehouden en van het charginummer voorzien. Voorts breuk- en hardingsproeven.
20	Duisburger Eisen- und Stahlwerke (vorm. Franz Bichroux Söhne). Duisburg-Hoch fehl.	Basisch Siemens-Martin, 2 ovens van 12 ton.	25 % Hematiet-ruwijzer (met minder dan 0.1 % P) en 75 % staalafval van rails, bandages en platen.	Schepproeven.
21	Oberbilker Stahlwerk, vormals C. Poensgen, Giesbers und Co. Düsseldorf-Oberbilk.	Basisch en zuurSiemens-Martin, 2 basische en 1 zure oven van 15 ton.	zer (25 tot 40 %) en afval; erts alleen als toeslag. Maxim. P. gehalte van het ruwijzer 0.1 %.	Schepproeven voor smeed- en huigproeven; later blokproeven voor buig-, wel- en trekproeven. Onderzoek naar C. en P. gehalte.
Rüd-	Eisen- und Stahlwerk Gebr. van der Zijpen. Deutz bij Keulen.	Basisch Siemens-Martin, 0 ovens van 12 ton.	40 %, ruwijzer met gering P. gehalte en 00 % afval van de vloeijzer-productie.	Tijdens de charge tweemaal smeedproeven met warm- en koudhuigproeven, voorts chemische analyse en trekproeven.

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
Plaatijzer 18 000 ton.		Geene inlichtingen verstrekt.	
Het basisch Siemens-Martinijzer wordt hoofdzakelijk aangewend voor smeedstukken, voorts voor walsing van rondijzer van 20 tot 200, vierkant van 20 tot 83 en platijzer van 40 X 7 tot 145 X 18. Verder worden nog enkele profielen in hoek- en | ijzer gewalst. Productie aan bas: S.M. ijzer 24000 ton.		Als sub I.	Ook zijn 2 Bessemer converters van ton aanwezig, liet plan bestaat om ook meer profielijzer te gaan walsen.
Plaatijzer van 5 tot 30 mM. dikte; platijzer tot 130; rondijzer tot 100; vierkant ijzer tot 140; hoekijzer tot 90; i ijzer NP. n°. 8 tot n°. 28, enz. Totale productie, met inbegrip van spoorstaven, 100 tot 110 000 ton.		Als sub I.	
Plaatijzer; maximum gewicht der platen 1500 KG., maximum breedte 3 M. Universaalijzer tot 400 en hoekijzer tot 130. Totale productie 30 000 ton.		35 tot 44 KG. vastheid bij 20—38 % rek.	
Bandages en ringen de eenige walsproducten, overigens het vloeijzer verwerkt voor smeedstukken (assen enz.).	In groote hoeveelheden voor plaatijzer en buizenfabricage.	Het materiaal wordt geleverd in zes (onderverdeeld in twaalf) hantegraden van No. I— van 33 tot 40 KG. vastheid, bij 28 tot 25 % rek en met 0.04 tot 0.08 % C. — tot No. VI van 73 tot 80 KG. vastheid, bij 7 tot 5 % rek en met 0.4 tot 0.5 % G.	
Rond- en vierkantijzer van 4 tot 140; Platijzer van 8 X 4 tot 150 x 50; Halfroond-, zeskant-, achtkantijzer enz.; ijzer van 20 X 3 tot 10 X 10; Hoekijzer van 10 X 2 tot 130 X 10 en van 50 X 4 tot 150 X 10. Voorts stomp- en scherphoekig hoekijzer; | ijzer van 00 X 0 tot 00 X 8. Totale productie walsfabrikaten, met inbegrip van radvelgenijzer, sprengingen enz. 25 000 ton		30 tot 45 KG. vastheid 30 tot 20 % rek.	

O s K 0 >	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Ueprocvingswezen.
23	E. Böckner und Co. Mülheim am Rhein.	Basisch Siemens-Martin, 2 ovens van 10 en 18 ton.	Ruwijzer en afval, zelden met erts.	Schepproeven en blokproeven, welke uitgewalst in kond water snel afge- i koeld en dan samengeslagen worden, i
'21	Aachener-Hütten-Actien- Verein. Rothe Erde.	Thomas, 3 converters van 13½ ton en 3 buiten dienst 1 van 0 ton.	Ruwijzer met 1.8 a 2 % 1, omge- smolten in koepelovens.	Schep- en blokproeven en chemische ! analyse, alsmede proeven met hel ! gewalste materiaal. De charges worden gescheiden gebonden en alle wals- 1 fabrikaten worden van bel cliarge- nummer voorzien.
23	Eisenhütten-Actien-Verein Düdingen. Düdingen (Luxemburg.)	Thomas, 4 converters van 10 ton.	Vulling direct van den hoogoven, liet ruwijzer wordt uit Minelte en Nassau- mangaanertsen geblazen, en bevat 2.2 tot 2.3 % P. Dit hooge P. gdiante wordt bereikt door toevoeging van Thomasslakken met een gehalte van 17 % Phosphorzuur.	Schep- en blokproeven en chemische ! analyse. De charges worden niet ! uitgewalst voordat bet P. Mn. en C. : gehalte bekend is. Van het gewalste materiaal worden meestal 1104 trek-, buig- en wel- ' proeven genomen.
20	Coneordiahütte, Gebrüder Lossen. Bendorf (Station Engers) nabij Coblentz.	Basisch Siemens-Martin, 2 ovens van 10 ton.	25 % ruwijzer en 75 % ruwijzer bevat ± 2.5 a 3 % C., 1.5 a 2 % Mn., 0 ü % P. en sporen S,	Schep- en blokproeven en chemische analyse.
27	Geisweider Eisenwerke, Actien- gesellschaft. Geisweid (Siegen.)	Dasich Siemens-Martin, 3 ovens van 12 ton.	75 % afval en 25 % ruwijzer met inbegrip van kleine hoeveelheden ferromangaan, spiegelijzer en ferro- silicium. Erts somtijds in geringe hoeveelheden (V ₂ %) liet ruwijzer bevat gemiddeld 0.1 % IV, 3—4 % Mn., 0.1 % 4—5 % C., 0.2 % C, geen zwavel. De afval bestaat uit afval der walswerken en draai- spanen, liet erts (Glanzeisenslein) bevat 70 % ijzer.	Na liet insmelten een schepproof, waarbij naar de breuk beoordeeld wordt of toevoeging van erts noodig j is; verder voordurend schepproeven, ' die tot een schijf uitgesmeed, in ' water afgekoeld en dubbel geslagen worden. Eerst nadat deze hierbij ! zonder scheuren en glad blijven en een proefblok in een coquille niet meer stijgt, maar daalt, wordt ' ulgegolen. Voorts voor elke charge bepaling van C. P. en Mn. en trek- proeven van de platen. Gemiddelde samenstelling C.-0.08 %; P.-0.01 %; .Mn.—0.3 V S-0.1 %

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijkslie productie.	Jaarlijkslie verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
In hoofdzaak billets voor draadfabricage. Jaarlijksohc productie ± 10 000 ton.	Ongeveer $\frac{2}{3}$ der productie als blokken (voir plaatijzer) verkocht.		
<p>T .. 78 5 V 5 500 X 18 I > 7Ch yan 52.5X7.7 t o l 1 8 5 W ; E » P 30 X 5 300 X 10 33 X 7 100 x 10 :</p> <p>Hoekijzer van ~ X 3 lot j™- X 19 en y ^ - X 16; ~L ij^er N P. n°. 3 tot n°. 16; zoresijzer N P. n°. 5 tot n°. 11; Quadrantijzer N.P. n°. 5 tot 15. De prolielen zijn hoofdzakelijk N P. en in minimum- en maximum-prolielen voorhanden. Totale productie 210 OOU ton met inbegrip van spoorweg-materiaal.</p>	Geen ruwe blokkenJ doch wel voorgewalste blokken.	Als sub 1.	
<p>Hond- en vierkantijzer van 8 tot 150, plat- en bandijzer tot 150 mM. breedte; L, JL, C en X ijzer in alle duitsche normaalprolieleti, spoorvegmateriaal, billets van 45 tot 110 •, blooms van 120 tot '250, platinen en brammen van 100 tot 120 breedte. De totale productie bedroeg in 1891/92 130080 ton.</p>	Hoeveelheid niet opgegeven.	IJzer en staal van af 34 a 35 KG. vastheid bij 39 a 35 °/o rek tot 100 en 110 KG. vastheid. Bij 50 KG. vastheid heeft het materiaal nog 20 tot 25% rek.	2 converters zijn nog in aanbouw, alsmede nog 2 hoogovens, waardoor 6 converters en 0 hoogovens aanwezig zullen zijn, en dagelijks 500 tot 600 ton Thomasruwijzer eti 450 tot 500 ton blokken kunnen geblazen worden.
<p>Platinen van 170 tot 240, knuppels van 40 tot 100 •, plaatijzer voor alle doeleinden tot 2.20 M. breedte bij 0 M². oppervlakte. Productie aan platinen 10000 ton, aan plaatijzer 3000 Ion.</p>	1000 ton.	Vastheid 34 tot 44 KG. bij 30 tot 20 % rek.	Een derde oven van 15 ton is geprojecteerd.
<p>1 Plaatijzer van $\frac{1}{3}$ 3 mM. dikte bij ecne breedte van 800 tot 1500 en lengte van 1600 tot 4000, en van $3\frac{1}{2}$, tot 30 mM. dikte tot 1700 mM. breedte en 10 M. lengte. De productie aan halffabrikaten (platinen, voorgewalste blokken, knuppels) bedraagt 10 tot 15.000 ton, die aan lijue platen 3 tot 4000 ton, en aan dikke platen ü tot 7000 ton.</p>	Ongeveer 30 °/o der blokken enz. wordt verkocht.	Als sub 1.	

Volnummer.	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
28	Actien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke. Dillingen a/d. Saar.	Siemens-Martin, zuur en basisch, 2 bas. ovens van 25 ton, 3 bas. ovens van 12 ton, 1 zure oven van 12 ton.	30 tot 35 % ruwijzer en 70 tot 85 % afval, soms ook ertsen als toeslag.	Schep- en blokproeven, zoomede chemische analyse.
29	Luxemburger Bergwerks- und Saarbrucker Eisenhütten-Actiën-Gesellschaft Burbacher Hütte. Burbach bij Saarbrücken.	Thomas, 4 converters van 10 ton.	De vulling geschiedt èn direct van de hoogovens èn uit koepelovens. Het ruwijzer is sterk l ¹ . houdend, hoofdzakelijk uit Minette geblazen.	Van elke charge buigproeven (gehard ¹ en ongehard) alsmede chemische analyse; voorts verschillende proeven met het gewalste materiaal.
30	Les Petits-Fils de François de Wendel et Co. te Hayange. Hayange, Moyeu vre. Stiring-Wendel. Het «taalwerk ligt te Hayange.	Thomas, G converters van 10 ton.	Minette-ijzer met 2½, h 3 % P. Het ruwijzer van 0 hoogovens wordt in een mengapparaat van 100 ton gebracht; één mengapparaat voor reserve.	Schep- en blokproeven en chemische analyse.
31	Gebrüder Röchling. Völklingen a/d. Saar.	Thomas, 4 converters van 15 ton.	Minette met 2—27, r% P. Vulling direct uil 4 hoogovens.	Schep- en blokproeven en chemische analyse.

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
<p>I Plaatijzer voor de meest verschillende doeleinden. Van dun plaatijzer en hlik tot pantserplaten (compound, staal en vloeijzer). Totale productie 40 000 ton.</p>		<p>Als sub 1.</p>	
<p>I ijzer van 80 tot 550 hoogte; E » p 00 » 300 » ; I K ; alle afmetingen in hoek-, quadrant- en zoreisijzer; voorts spoorwegmateriaal en knuppels en platinen. De totale productie kan tot 150 000 ton bedragen.</p>	<p>In zeer afwisselende hoeveelheden.</p>	<p>Als sub 1.</p>	<p>Het plan bestaat om het werk ook voor bas. S.M. ijzer in te richten. Tot de gewalste profielen behooren nagenoeg alle N.P.</p>
<p>Plaat-, plat- en universaalijzer; 76 X 7 80 X 4.5 . 4 400 X 16 „ D I * J z e r v a n T I X M c n I ^ T T t o t 1 4 0 x 1 7 e n N i . n°. 8 tot n°. 50; r • 35 X 4 v n n 30 30 C « Z e r V Q n 1 7 5 X 4 . 7 5 1 0 1 N , P , n , I i C n U T m C t V C r . schillende maximum-profielen; Hoekijzer van N.P. n°. 1¹/₂, tot n°. 16 en andere profielen en van £ X 3 tot ^ X 13; I ijzer van j j j - X 3 tot N.P. n°. en n°. Zoreisijzer van N.P. n°. 5 tot n°. 41 en andere profielen; ~L ijzer van N.P. n°. 3 tot n°. 1ü. Totale productie, met inbegrip van spoorwegmateriaal» 140 000 ton.</p>	<p>Bij uitzondering.</p>	<p>37—44 KG. vastheid met een minimum qualiteitscoëfficiënt van 900, en harder materiaal.</p>	
<p>I ijzer N.P. n°. 8 tot n°. 55; £ ijzer N.P. n°. 0¹/₂, tot en ; zoreisijzer N.P. n°. 5 tot 11; quadrantijzer N.P. n°. 5 tot 15; hoekijzer N.P. n°. 5 tot 10 en N.P. n°. 10 en 13 en verschillende oude profielen in I-, C- en zoreisijzer. Voorts plat-, vierkant- en rondijzer, benevens l- en bandijzer. Totale productie, met inbegrip van spoorwe^materiaal, 130000 ton.</p>	<p>30000 ton.</p>	<p>37 tot 44 KG. vastheid met minstens 20 % rek.</p>	

2 7 2 VLOEI-IJZER VOOR BOUWCONSTRUCTIES.				
Volgnummer. !	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerkeu.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
32	Gebrüder Stumm. Neunkirchen (Trier).	Thomas, 0 converters.	Rijwijzer met 2 ¹ / _j % P., vulling direct uit hoogoven.	Elke charge wordt op P. en C. onder- zocht; voorts schep- en blokproeven.
33	Königin Marienlütte, Actien- gesellschaft. Cainsdorf in Saksen.	Basisch Siemens-Martin, 3 ovens van 10 ton.	Ruwijzer en afval; geen ertsen.	Smeed- en hardingsproeven.
34	Lauchhammer, vereenigte vormals Grad. Einsiedeische Werke te Lauchhammer. Riesa in Saksen.	Basisch Siemens-Martin, 3 ovens van 12 ton.	va ruwijzer en 1/8 % P.	Van elke charge chemische analyse en trekproeven.
35	öberschlesische Eisenbahn- Bedarfs-Actien-Gesellschaft. Staalwerk Fricilenshutte bij Morgenroth. Walswerken Zawadski en Sandwitz. (Oberschlesien).	Basisch Siemens-Martin en Thomas, 3 ovens van 14 ton, 3 converters van 12 ton.	De vulling der converters bestaat uit P. houdend ijzer, omgesmolten in koepelovens. Bij het ruwijzer en afval voor de S. M. ovens, wordt ook 10 % ertsen gevoegd, naar gelang van den uitslag der smeed- proeven.	Schep- en blokproeven; van de laatste wordt in één stuk, na uitsmeding, roodwarm een gat geponst en liet stuk daarna gebogen; een ander stuk wordt van belroodhilde plotse- ling afgekoeld en gebogen Chemische bepaling van P., voor harder mate- riaal bovendien van Mn. en C) Van de platen wordt een buigproef, en van ketelplaten bovendien een trek- proef (langs- en dwars-) genomen, i Alle platen en spoorlaven worden van het ingeslagen cluugentunmer voorzien.

Voornaamste walsfabrikalen voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
<p>i Platijszer van 12 x 3 tot 178 x 31; rond- en vierkantijzer van 5 tot 140, universaalijzer van 178 x 0 tot 050 x 31; 1 ijzer van - J g & W J " * - ^ m N.P. n». 8 tot n». 50; £ ijzer van $\frac{30 \times 4}{\lambda}$ tot $\frac{300 \times 10}{u}$ en N.P. n°. 8 tot n°. 26; hoekijzer van $\frac{27}{1} \times 4$ tot $\frac{120}{1 \text{ AU}}$ X 15 en N.P. n°. 1', tot n°. 15, voorts $\frac{20}{\text{IU}} \times 2 \frac{3}{j}$ tot $\frac{140}{\text{JU}}$ x 10 en N.P. n°. $\frac{2}{3}$ tot n°. $\frac{5}{10}$; 1 ijzer van Jji- X 3 tot X 11 en N.P. n°. j tot n°. j- ; zoresijzer - $\frac{00}{X 3}$ en $\frac{90}{X 4.5}$.</p> <p>Totale productie met spoorwegmateriaal 150000 ton.</p>	<p>Rij uitzondering.</p>	<p>Als sub 1.</p>	
<p>Hond- en vierkant ijzer; platijszer tot 450 breedte; X ijzer N.P. n°. 8 tot n°. 40 met verschillende voorprofielen; | ijzer N.P. n°. 4 tot no. 20 en andere profielen; 1 ijzer N.P. n°. $\frac{3}{o}$ tot n°. $\frac{9}{y}$ en van $\frac{30}{4}$ X 4 tot N.P. n°. $\frac{18}{g}$; hoekijzer N.P. n°. tot n°. 10 en n°. $\frac{a}{3}$ tot no. ; zoresijzer N.P. nos. 0, 9 en II; quadrantijzer J N.P. nos. 5, 7£- en 10. Totale productie, met inbegrip van spoorwegmateriaal, 45—50 000 ton.</p>		<p>38 tot 45 KG. vastheid bij 20 % rek.</p>	<p>Ook zijn nog 2 converters aanwezig, die echter buiten werking zijn.</p>
<p>Platijszer van 20 x 4 tot 320 x 40; rondijzer van 10 tot 78; vierkantijzer van 10 tot 70; bandijzer van 20 x 4 tot 110 x 0; hoekijzer van $\frac{30}{30}$ tot $\frac{100}{-}$ en van $\frac{30}{-}$ tot 78 - . ; platijszer van 3 tot 25 mm. dikte; gewelde huizen enz.</p> <p>Totale productie in 1891 — 40 451 ton.</p>	<p>Hoeveelheid niet opgegeven.</p>	<p>35 tot 44 KG. vastheid bij 20 tot 30 % rek.</p>	<p>1</p>
<p>Platijszer tot 25 mm. dikte, maximumbreedte 2.20 M. maximum lengte 15 M, universaalijzer van 130 X 2J tot 0-29 x 40; platijszer van 10 X 4 tot 185 y 20 en 157 x 40, rotidijzer van 5 tot 130, vierkantijzer van 5 tot 105, hoekijzer van $\frac{40}{-} \times 4$ tot $\frac{130}{130} \times 10$, ijzer van $\frac{70 \times C}{3'}$; $\frac{300 \times 10}{i 5 \times 10}$; voorts spoorwegmateriaal en halffabrikaten.</p> <p>Totale jaarlijksche productie 80 a 100000 ton.</p>	<p>Tot 12000 ton per jaar kunnen verkocht worden.</p>	<p>IJzer en staal van 33 tot 70 KG. vastheid bij 35—15 % rek.</p>	<p>De beide Martin-ovens van dit staalwerk zijn naar het patent «Seliönvvalder n omgebouwd. (Zie «Stahl «nid Eisen» 1892 n°. 22.)</p>

3 a b ^u	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
	Bismarckhütte-Actiën- gesellschaft für Eishülten- betrieb. Bismarckhütte bij Schwien- tochlowitz. (Oberschlesiën.)	Basisch Siemens-Martin, 2 ovens van 10 ton.	30 % ruwijzer en 70 % afval.	Schepproeven, smeed-, buigen breuk- proeven ; voorts chemische analyse op C., P., Mn., S. en Cu. en trek- proeven.
37	Berg- und Hüttenverwaltung «Borsigwerk». A. Borsig. Borsigwerk. (Oberschlesiën).	Basisch enzuurSiemens- Martin, 3 basische ovens van 15 ton, 2 zure ovens van 3.75 ton.	Ruwijzer uit vrij phosphorarme ertsen en afval. Ertzen slechts zelden gebezigd.	Schepproeven en chemische analyse. Het P.-gehalte van het materiaal uit de zure ovens blijft onder 0.1 %, van dat uit de basische ovens onder 0.05 %.
				/? Werken die opgekochte
1	Actien-Gesellschaft für Eisen- industrie und Brückenbau vorm. J. C. Harkort. Duisburg.		-	-
2	Westfälische Union-Actien- gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Drahtindustrie te Hamm. (Westfalen.) Hamm, Nachrode, Lippstadt en Bellecke.			1

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van het gewalste materiaal.	Opmerkingen.
<p>Plaatijzer (Feinbleche); voorts band-, rond-, vierkant- en fa?onijzer. De productie aan plaatijzer bedraagt ± 9000 ton, aan andere wanproducten 18 tot 20000 ton.</p>	<p>Slechts in geringe hoeveelheid.</p>	<p>35 tot 38 KG. vastheid bij 22 a 28 % rek of 34 tot 37 KG. vastheid bij 25 tot 34 % rek.</p>	
<p>Plaatijzer van 5 tot 20 niM. en meer dikte, tot 3200 breedte en tot 12 M. lengte, zoomede dun plaatijzer. Plaatijzer van 20 x 0.5 tot 300 x 31, universaalijzer van 301 X 10 tot 500 X 31, vierkant ijzer van 7 tot 100; ₂₆ rondijzer van 10 tot 250; hoekijzer van - - x 3 tot $\frac{160}{26}$ X 20, ook ongelijkzijdig, stomplioekig enz.; 1 ijzer van N.P. n^o. 10 tot n^o. 3G; I ijzer van $\frac{105}{26}$ X 8 tot $\frac{300}{26}$ X 10. Voorts 1 ijzer, spoorwegmateriaal enz. Productie niet aangegeven.</p>	<p>5000 ton en meer.</p>	<p>38 tot 45 KG. vastheid bij 15 tot 24 % rek.</p>	
<p>blokken uitwalsen.</p> <p>Plaatijzer van 10 x 4 tot 130 X 50 en meer; universaalijzer van 131 X 5 tot 0*25 X 31 en meer; rondijzer van 13 tot 100; vierkantijzer van 13 tot 120; hoekijzer van $\frac{15}{15}$ X 2 tot $\frac{110}{110}$ X 10 en $\frac{160}{80}$ X 18; quadrantijzer $\frac{109,5}{55}$ X 11. Totale productie met inbegrip van weijzer 14000 ton.</p>			
<p>Plaatijzer tot 110; rond- en vierkant ijzer tot 80, plaatijzer en blik; en voorts draad voor verschillende doeleinden. Totale jaarlijksche productie 100000 ton.</p>		<p>Als sub A I.</p>	

	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. Converters.	
3	Ph. Weber, Fabrikation von Fein- und Grobblechen aus Flusseisen. Dortmund.			I
4	Eisenblechwalzwerke von Piedboeuf, Dawans und Co. Düsseldorf-Oberbilk.			I
5	Düsseldorfer Höhren- und Eisen-Walzwerke, vorm. Poensgen. Düsseldorf-Oberbilk.			I
1				1
0	Fagoneisen-Walzwerk, L. Mannstaedt und Co., vormals Eisenwalzwerk Humboldt. Kalk bij Keulen.			

Beproevingwezen.

Voornaamste walsfabrikaten voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.

Jaarlijksche verkoop van blokken.

Eigenschappen van het gewalste materiaal.

Opmerkingen.

Plaatijzer van 0.3 tot 20 mm. dikte, maximum breedte 1.6 M., maximum lengte 8 M.
Jaarlijksche productie ongeveer 15000 ton.

Niet duidelijk omschreven waarschijnlijk als sub A I.

Plaatijzer tot 2200 rechthoekig, 2500 rond, dik. 28; platijzer en universaalijzer van 130 tot 000.
Totale productie 20000 ton.

35 tot -45 KG. vastheid bij 25 tot 18 % rek.

Plaatijzer tot 3000 mm. en universaalijzer tot 000 mm. breedte.
Productie niet opgegeven.

Als sub A I.

Gelijkzijdig hoekijzer in 110 profielen van $\frac{10}{10}$ X 2 tot $\frac{130}{130}$ X 20; ongelijkzijdig in $\frac{m}{150}$ profielen van $\frac{20}{10}$ X 3 tot $\frac{130}{65}$ X 12 en $\frac{120}{80}$ X 25. Voorts rechtkanlig, sclierp- en stomphoekig hoekijzer en ook met ronde ruggen in tal van profielen.

I ijzer in 2G2 profielen van X 3 tot X 11 en van $4 \frac{t}{12}$ ~ * $2.5 \frac{t}{95}$ tot $^{\wedge}$ x 13 en $\frac{100}{100}$ X 13.

L. ijzer in $\frac{57}{70}$ profielen tot $\frac{160 \times 10}{70 \times 8.5}$

Totale productie met inbegrip van geprofileerde lijsten enz. 12 tot 14000 ton.

Specialiteit van dit werk is de walsing van geprofileerde lijsten en staven (Ziereisen), in ruim 400 profielen.

Volgnummer.	Namen der fabrieken en plaatsen der walswerken.	Wijze van fabricage, aantal en grootte der ovens resp. converters.	Grondstoffen en vulling der ovens resp. converters.	Beproevingwezen.
II. Belgische				
1	Société Anonyme, John Cockerill. Seraing.	Basisch en zuurSiemens-Martin, 3 ovens van 12 ton.	Huwijzer en afval, soms bijvoeging van 3 % ertsen.	Hardings-, buig- en trekproeven en chemische analyse.
2	Société Anonyme d'Ougree. Ougrée bij Luik.	Siemens-Martin, 1 oven van 12 ton.	Huwijzer en afval; soms ertsen.	Schep- en blokproeven en chemische analyse.
3	Société Anonyme de Marcinelle et Couillet te Couillet. Staalwerk te Couillet, walswerken te Couillet en te Chatelineau.	Basisch Siemens-Martin, 1 oven van 7 ton, 1 » » 12 »	Ruwijzer en afval.	Chemische analyse, smeed- en trekproeven.

Voornaamste walsfabrikalen voor constructie-materiaal en jaarlijksche productie.	Jaarlijksche verkoop van blokken.	Eigenschappen van liet gewalste materiaal.	Opmerkingen.
<p>M'alMverck».</p> <p>Plaatijzer tot 1.8 M. breedte; platijzer van 15 tot 180; universaalijzer van 181 tot 500; hoekijzer van ~ X 3J tot $\frac{150}{150}$ X 10; rondijzer van $\frac{150}{105}$ X 10; vierkant ijzer van 0 tot 150.</p> <p>Productie 10000 ton.</p>	<p>1000 ton.</p>	<p>3G tot 42 KG. vastheid bij 20 ä 25 % rek.</p>	<p>Voorts worden nog vele profielen van I- en | ijzer enz. in wei-ijzer gewalst. Totale productie der walswerken 20 000 ton.</p>

<p>Itond- en vierkant ijzer van 8 tot 115; platijzer van 10 x 3 tot 150 breedte; plaatijzer tot 1.6 M.; f ijzer van $\frac{19}{3}$ tot $\frac{76}{9}$ X 9.5 en $\frac{80}{9}$ X 7; hoe zer van $\frac{20}{20}$ X 3 tot $\frac{100}{17}$ X 17 en van $\frac{40}{30}$ X 14 tot $\frac{120}{80}$ X 14; E $\frac{90}{5}$ X 8, $\frac{152}{10}$ X 8 en $\frac{250}{85}$ X 8.</p> <p>Totale productie, met inbegrip van spoorwegmateriaal, waarvan de spoorstaven in Bessemer, 40000 ton.</p>	<p>0000 ton.</p>	<p>Van af 34 KG. vastheid tot 50 KG. bij 20 tot 26 % rek.</p>	<p>Zullen in 1893 beginnen met fabricage van Thomasijzer.</p>
---	------------------	---	---

<p>Te Cjiateleau:</p> <p>Plaatijzer van 2 tot 40 mM. dikte en 2600 breedte, universaalijzer van 100 X 7 tot 000 X 10.</p> <p>Te Couillet:</p> <p>viizer van $\frac{55}{55}$ X 0 tot $\frac{70}{70}$ X 12 c., I J - X 9 ;</p> <p>I ijzer van tot en half rond-, ovaal-, achtkantijzer enz. en spoorwegmateriaal.</p> <p>Productie van vloeij-ijzer 0000 ton.</p>	<p>Hoeveelheid niet opgegeven.</p>	<p>35 a 38 KG. vastheid bij 18 a 20 % rek langsdraads, en 31 a 34 bij 15 a 18 dwarsdraads.</p>	<p>Medio 1893 ook Thomasijzer; in aanbouw 4 converters van 10 ten, de vulling zal voorloopig direct uit de hoogovens geschieden — een mengapparaat is ontworpen. De meeste profielen van en JL-ijzer en alle profielen van C-, en quadrantijzer alleen in weijzer.</p>
---	------------------------------------	--	--

INHOUDSOPGAVE VAN WETENSCHAPPELIJKE TIJDSCHRIFTEN.

Ouder redactie van J. VAN HEURN, L. K. Inst. I.

II. WEGEN.

(Bewerkt door A. C. C. G. VAN HEMERT en N. C. II. VERDAM, LL. IC. Inst. I.)

(Do door laatstgemeldo bewerkte artikelen zijn aangeduid met *.)

* Stiel- en laschplaat voor tramrails. — Do lieer M. E. Whytehead, administrateur en ingenieur van de tramwegen in Nortli Staffordshire stelt geen vertrouwen in de verschillende inrichtingen om het loswerken der moeren bij laschplaten te voorkomen en acht het noodzakelijk die moeren op geregelde tijden aan te zetten. Ten einde het telkens opbreken van do straat onnoodig te maken, heeft hij een stiel- en laschplaat ontworpen, waarbij de moeren zich in een gootvonning gedeelte bevinden, dat door een deksel afgesloten wordt. Na verwijdering van het deksel kan men met een schroefslutel op de gewone wijze de moeren aanzetten. Bij een tweeden vorm is het gootvonning deel aan de laschplaat zelf in plaats van aan den stiel gegoten, zoodat de laatste geheel kan worden gemist. Beschrijving met afbeeldingen in *Engineering* 1892, May 13, blz. 584.

* Rondgaande spoorweg in het Jackson Park te Chicago. — Zoodat reeds vroeger werd medegedeeld (zie *Tijdschrift* 1891-92, blz. 17 en 1889-90 blz. 232) zal op de tentoonstelling te Chicago een rondgaande spoorweg worden gebouwd, waarbij de reizigers op ieder punt en te allen tijde kunnen in- en uitstappen door eerst over te gaan op een platform, dat zich met matige snelheid beweegt (bijv. 3 eng. mijlen of 4.⁶ KM.) en van daar over te stappen op een platform met zitplaatsen, dat de dubbele snelheid bezit. Op die wijze hoopt men do groote nienschenmassa gemakkelijk van en naar de verschillende punten der tentoonstelling te kunnen vervoeren. Thans wordt reeds een proef genomen met een 900' (274 M.) lange baan, waarbij enkele wagens door elektrische motoren, waarbij de stroom door een vaste rail wordt toegevoerd, gedreven worden. *Engineering* 1892, Juic 10, blz. 707 en 716 geeft hiervan eenige afbeeldingen met beschrijving.

* Locomotieven voor den „Great Western Railway" voor breed spoor en ingericht om te kunnen worden omgebouwd voor normaal spoor. Wegens do verandering van de spoorwijdte van genoemden spoorweg werden in de laatste twee jaren door den hoofdingenieur, den her Dean, personenrijtuigen ontworpen, waarvan bij den ombouw alleen het onderstel behoefde te worden gewijzigd. Hlj construeerde echter ook locomotieven, die zonder veel kosten voor het normaal spoor konden worden ingericht en van zulk een machine

geeft *Engineering* 1892, July 8, blz. 44, beschrijving met vele afbeeldingen. Deze locomotief heeft binnencylinders, één paar drijfwielen en dubbele frames. De wielen zijn oorspronkelijk buiten de buitenste frames geplaatst en de wielen er tusschen in gebracht. Voor liet normaal spoor hebben alle assen, zoowel in binnen- als buitenframes, draagpotten, aanvankelijk, dus voor breed spoor, echter slechts de drijfias, terwijl de loopasmetalen zijdelings eenige speling hebben om gemakkelijker bochten te kunnen doorloopen. Verder onderscheidt zich de ketel door de volgende eigenschappen. De topplaat van de vuurkist vertoont in het midden, in dwarsrichting, een indeuking, welke dus een soort van waterzak vormt; deze plaat is verder op bijzondere wijze gesteund door een dubbele rij zeer korte ankerbaren, welke aan de topplaat van de buitenvuurkist zijn opgehangen. De smeedijzeren ring ter verbinding van binnen- en buitenvuurkist is aan de hoeken verbreed, ten einde op die plaatsen een zeer sterke klinkverbinding mogelijk te maken. Een en ander is door de vele figuren zeer duidelijk aangegeven, terwijl de hoofdafmetingen van machine en tender worden medegedeeld.

* Als voorbeeld op welke wijze de spoorwegmaatschappijen tegenwoordig het comfort der reizigers betrachten, geeft *Engineering* 1892. Augustus 5, blz. 109, verschillende doorsneden en platte gronden van een der rijtuigen van de „London and South-Western" spoorwegmaatschappij, welke thans gebouwd worden in de werkplaatsen te Eastleigh. De wagenbak is lang 42', 6" (12.95 M.) en verdeeld in twee 1e klasse, een 2e klasse en drie 3e klasse compartimenten, waarvan eerstgenoemde in gemeenschap staan met eene toilet-afdeeling. Het rijtuig rust op twee vierwielige bogies met een afstand tusschen de harten van 27', 3" (8.3 M.) Net hoofd-onderstel is van hout, doch de bogies zijn van geperst stalen frames voorzien, zoodat een stevig verband bij matig gewicht is verkregen. Boven elke asbus is een veer aangebracht, terwijl bovendien het geheele onderstel bij iedere bogie op nog twee dwarsgeplaatste voeren rust. Ook de derde-klasse zittingen zijn bekleed en do gelieele inrichting maakt een bijzonder gemakkelijk en zacht rijden mogelijk.

* Russische compouid-sneltreinlocomotief voor den St. Petersburg en Warschau spoorweg. — Deze tot een reeks van 19 behorende machine vormt een voor Rusland geheel nieuwe type.

Do wielen zijn greater dan tot heden daar gebruikelijk was (middellij G' G" (1.98 M.) en de locomotief is dan ook voor bijzonder snel verkeer bestemd. Zij onderscheidt zich hoofdzakelijk door de volgende punten. De frames

zijn van de rookkast tot de voorste drijfwielen door horizontale platen verstijfd en dit in het bijzonder ter plaatse, waar de beide buitenliggende eylinders zijn bevestigd. liet gestel van de vierwielige bogie is door liangstaaiigen met de bogiespilpot verbonden, zoodat een zijdelingsche beweging mogelijk is De vuurkist topplaat is gedeeltelijk gesteund door houten welke aan de buiten vuurkist topplaat zijn bevestigd, gedeeltelijk door balken, welke met beide platen door bouten zijn verbonden (zonder echter op de zijwanden te rusten, zooals bij do hemelharen gebruikelijk is.) Ten gevolge van de lange vlampijpen (13' 9 V , 4.2 M.) en de bijzonder lange rookkast (4' 11 Vs", 1.41 M.) reikt deze tot voorbij de voorste bogiewielen, hetgeen een ecnigszins vreemden vorin aan de machine geeft. De stoom, dien de hoogdrukcyliner op de gewone wijze uit de dom ontvangt, wordt hierin gevoerd dooreen pijp, reikende tot boven de vuurkist en daar van zaagsneden voorzien tot het verkrijgen van drogen stoom, De schuiven liggen boven de eylinders, de schuifbeweging is die van Joy en de laagdrukschuif heeft kanalen volgens j Allati-Trick, ten einde ook bij kleinere vullingen genoeg-zamo poortopening te verkrijgen.

De locomotief is toegerust met de Wenger-automatische rem, met snelheidsmeter, stoomzandstraal-apparaat en met twee fluiten, de eene met een zachten toon voor de stations, de andere met harden toon voor het open veld. i Verschillende doorsnede-figures en een uitvoerige lijst van i de afmetingen zijn bij het artikel gevoegd. (*Engineering* i 1892, September 9, blz. 320)

* Locomotieven syteem Edmond Roy. — Ten einde bij locomotieven sterker expansie te kunnen toelaten, zijn door i genoemden ingenieur verscheidene verbeteringen ontworpen, die binnen kort op de machines van de „Compagnie de rOuest" zullen worden toegepast. Rij sterke expansie door i een enkele bakschuif heeft men het bezwaar dat compressie en vroege uitlaat buitengewoon groot worden en de stoom dus te weinig arbeid kan verrichten. Om dit te voorkomen i wordt door den heer Roy een afzonderlijke uitlaatschuif aangebracht, die door dezelfde coulissebeweging (systeem Walschaert) als de toelaatschuif bewogen wordt en die > geen voorijling bezit. De uitlaatkanalen monden echter op eenigen afstand van de deksels in den cylinder ; en de compressie wordt eenvoudig verkregen door- i dat het uitlaatkanaal door den zuiger overdekt wordt Compressie en uitlaat zijn op die wijze constant voor allo j graden van expansie en kunnen zoo voordeelig mogelijk worden gekozen. Ten einde bij sterke uitzetting condensatie tegen te gaan worden de eylinders verhit niet door i verschen stoom, doch door een deel der rookgassen, die hiertoe uit een achttal pijpon door do mantels gevoerd en i in de nabijheid van do blaaspijp uitgelaten worden, zoodat j de trek in genoemde vlampijpen niet minder is dan in de j overigen. Sterke expansie vordert groote eylinders en deze brengen bij het aanzetten ligt slippen en doorslaan van de machine teweeg wegens den grooten aanvangsdruk op de zuigers. Om dit bezwaar te verhelpen wordteen differentiaal-regulateur aangebracht, waardoor do machinist, om te l beginnen, slechts een kleine klep voor den stoomtoelaat , kan openen en eerst nadat de machine in beweging is j gekomen een grootere klep geopend wordt. {*Bcvue Indns-trielle* 1892, 15 Octobre, blz.' 415.)

* Ontwikkelingsgeschiedenis van de koppeling van spoorwagens. — Nadat gewezen is op de vele verbeteringen

van het spoorwegmaterieel sinds de eerste tijden, in het bijzonder op de groote luxe der hedendaagsche personenrijtuigen, worden achtereenvolgens de wijzigingen in de koppelingen der wagens besproken van het jaar 1830 af. Als de voornaamste verbeteringen worden behandeld de invoering van voerende trekhaken en huilers, de toepassing van koppelingen met rechtschen en linkschen schroefdraad, de vervanging van rondstalen spiraalveeren en rijtuigveeren door platte spiraalveeren, de zoogenaamde voluutveeren van Bailli, de invoering van de doorgaande voerende verbindingsstangen tusscheu alle wagens, waarbij de buffers met aanvankelijke spanning in de veeren worden opgesloten. (*Zeitschr. des oesterr. Ing.- u. Arch-Vereines* 1892, 28 October, blz. 565.)

Het gerechtelijk onderzoek in zake de instorting der brug bij Mouchenstein heeft tot de conclusie geleid, dat niemand door eenige handeling of verzuim onmiddellijk of middellijk oorzaak van de instorting geweest is, zoodat aan de zaak geen verder gevolg zal gegeven worden. De gronden, waarop dezo afwijzende uitspraak berust, zijn in het kort de volgende:

1. Omtrent het feit, dat het ontwerp der brug, na de goedkeuring door den bondsraad, door de firma Eiffulwerd gewijzigd, wordt gezegd, dat de goedkeuring volgens do toen geldende voorschriften zich alleen bepaalde tot de algemeene dispositie der brug, hare richting, spanwijdte enz.; omtrent den ijzeren bovenbouw bestonden geeenvoorschriften, die den bondsraad in (te gelegenheid zouden gestold hebben om de draagkracht der brug te beoordeelen, daar slechts teekeningen op de schaal van 1: 100 en 1 : 200 werden verlangd en deze volgens den expert Röthlisberger voor een dergelijke beoordeeling ontoereikend zijn. De goedkeuring kon alzoo op deu ijzeren bovenbouw en diens draagvermogen geen betrekking hebben: hij mocht bij de uitvoering zonder nadere vergunning gewijzigd worden.

2. De door den bondsraad aangestelde experts wijzen als oorzaak der instorting liet feit aan, dat de brug in sommige onderdeden van den beginne af te zwak was gebouwd, en dat liet gebezigde ijzer niet aan de te stellen oischen omtrent vastheid en taaiheid voldeed. De civielrechtelijke experts beamen deze meening voor zooverro liet deconstructie betreft, niet echter wat betreft de qualiteit van het ijzer, die niet kan beschouwd worden als onvoldoende te zijn. De hoofd-expert Röthlisberger kan echter ook geene noemenswaardige fouten in de constructie vinden, en oordeelt, dat de qualiteit van liet ijzer geheel aan de eischen van den toenmaligen tijd voldeed. Met het oog op deze elkaar tegensprekende meningen der aangestelde technici kan men niet eenvoudig aannemen, dat de constructief foutief is geweest. Minstens moet worden aangenomen, dat de fouten niet van dien aard geweest zijn, dat iemand daarvoor strafrechtelijk verantwoordelijk zou kunnen gesteld worden. Bovendien zou de strafbaarheid volgens het Zwitsersche strafrecht door verjaring vervallen zijn.

3. Artikel 17 van do hondswet betreffende den bouw en de exploitatie van spoorwegen zegt: „Alvorens de weg voor het verkeer mag geopend worden, moet hij in allo delen door experts van deu bondsraad onderzocht, en — waar zulks noodig geacht wordt — beproefd worden". Een dergelijk onderzoek heeft plaats gehad; de experts zagen echter van eene beproeving der brug af, omdat zij aan de certijds gebruikelijke bepoeviugsmethoden bij de geringe spanwijdte der brug geen groote waarde hechtten. Zij konden dit volgens Röthlisberger met des te meer recht doen als heden nog uitstekende ingenieurs beweren, dat de beproevingen

van bruggen tut geene praktische resultaten leiden. Men kan daarom ook geen nalatigheid vinden in het feit, dat ook bij de invoering der zwaardere locomotieven in 'tjaar 1890 deze beproevingen achterwege bleven.

4. Met betrekking tot de vraag of aan het onderhoud van cu het toezicht op do brug altijd do noodige zorg is besteed, is in het bijzonder het oordeel gewichtig over do beschadigingen, die de brug in het jaar 1881 ondervond. Do Zwitserse zaakkundigen nemen n.l. aan, dat het draagvermogen toen ceu blijvende verzwakking heeft ondergaan en löthlisberger ziet hierin de eenige oorzaak der instorting. De beschadigde deelen zijn echter, voor zooverre de beschadigingen ontdekt konden worden, vernieuwd en volgens de meening van 11 mocht men daarna van ceu verdere verbetering of van het bouwen van ceu nieuwe bril"- met een gerust geweten afzien. De door den ingenieur der^o controle Züblin voorgeslagen, doch niet uitgevoerde trekproeven zouden geen betrouwbare aanwijzing gegeven hebben omtrent de eventueel nog aanwezige beschadigingen. Bij de invoering der zware locomotieven zijn verder op grond van statische berekeningen nog kort geleden nieuwe versterkingen aangebracht. Eene versterking der hoofdtragers, welke volgens de hoogleararen liirter en Tetmajor van den beginne af als te zwak moeten worden beschouwd, was volgens de meening van den hoofd-expert li. niet noodzakelijk. Ook was de brug overigens zorgvuldig onderhouden, ofschoon enkele getuigen op de gebroken plaatsen oude roestvlekken meenden ontdekt te hebben. Dat de brug echter eenigerlei beschadiging zou gehad hebben, die in oorzakelijken samenhang zou staan tot de instorting en die door de met het toezicht belaste beamtben der Spoorwegmaatschappij of van deu bond bij behoorlijke oplettendheid zou hebben kuuneu ontdekt worden, kan niet met grond beweerd, laat staan bewezen worden

5. Dienstverzuimen in de exploitatie van den spoorweg of andere handelingen in strijd met recht of plicht, die in oorzakelijk verband met het onheil staan, zijn niet voorgekomen. Het schudden van de brug bij de passage van den trein, dat door enkele personen zou zijn opgemerkt, werd door de treinbeamtben niet waargenomen. De op 25 *1 40 KM. geschatte snelheid van den trein staat naar de overeenstemmende meening der experts met het ongeluk niet in verband.

G Noch het algemeene voorloopige onderzoek, noch de technische rapporten hebben eenig uitgangspunt geleverd voor het bewijs dat zich iemand, hetzij van den kant der maatschappij, hetzij van wege de bondsambtenaren, bij den bouw der brug of gedurende de daarop volgende exploitatie aan een strafbaar verzuim heeft schuldig gemaakt. (*Centralblatt der Bauverivaltung* 1892, No. 39.)

Instorting der brug over de Nidda te Praunheim bij Frankfort a. M. — Deze eerst sedert 2 jaren in gebruik zijnde ijzeren brug voor gewoon verkeer heeft eene spanwijdte van 27 M. bij eene breedte van 5 M. 1JL hootdli₀₀us hebben slappe diagonalen, evenwijdige randen en velden van 3 M. breedte en 3 M. hoogte. De brug stortte in op het oogeiiblik dat er eene stoomwals van 17.5 ton overheen reed. Als oorzaken der instorting worden genoemd: onvol-doend zijdelingsche verstijving der hoold.iggers door de verticalen, het ontbreken van tegendiagonalen in 2 van de 3 middelste velden, de ondoelmatige en geringe doorsnede van den bovenrand met het oog op knikken, en do het zijdelings uitwijken bevorderende bevestiging der dwarsdra<ors°aan deu onderrand. De afmetingen der constructie-

I deelen en der wals, die do instorting veroorzaakte, zijn to vinden in *Centralblatt der Bauverivaltung* 1892, No. 39.

Instorting eener brug te Strathglass, Inverness. — Tiet is een bekend gezegde, dat men dikwijls meer kan loeren van eene enkele mislukking eener ingenieurs-construetie, dan van een dozijn goede uitvoeringen; en het is dit spreekwoord dat Brunei de stoutmoedigheid moet hebben verleend om, na de instorting van een zijner bruggen, do maatschappij geluk te wenschen; omdat hij — voornemens zijnde nog een dozijn andere bruggen volgens hetzelfde plan te bouwen — nu in de gelegenheid was nog in tijds zijne ontwerpen te wijzigen. Uit dit oogpunt beschouwd geeft ook deze instorting weer veel te leeren. De brug was voor gewoon verkeer, 40 31. lang, 5.5 M. breed, bezat hoofdliggers met evenwijdige randen, verbonden door tralie-werk en om de 4 M. verstijfd door vertikalen, die echter niet aan do hoofdliggers bevestigd waren, en bezat als ¹bovenkoppeling niets anders dan 5 bogen zonder windkruisen. De instorting moet worden toegeschreven aan te geringe zijdelingsche stijfheid en onvoldoende knikvastheid van de bovenranden die beide bij do instorting geheel binnenwaarts werden doorgelbogen. De Inverness-County-¹Council, die de brug liet bouwen, had tegelijkertijd plan met prijsopgave van de aannemers gevraagd, liet goedkoopste ¹ontwerp werd aangenomen. Bijzonderheden en afbeeldingen der brug komen voor in *Engineering* 1892, September 9.

III. KUNSTWERKEN VAN WEO- EN WATERBOUW.

(bewerkt door A. C. 0. O. VAN HEMERT, L. IC. Inst. I)

De toepasing van cement en ijzer voor de constructie van sluisvloeren en sluismuren. — Voor den bouw van sluizen I van groote wijdte en lengte en met groot verval, waarbij i breede riolen in do sluismuren moeten worden uitgespaard, ! heeft men in den laatsten tijd, ter besparing van kosten I en ter verkorting van den bouw tijd, zijn toevlucht genomen | tot beton, ook voor de sluismuren. Deze muren moeten : iitusschen vrij zwaar worden, wil men de trekspanningen i in het cement binnen do toe te laten grenzen houden. Wasserbauinspektor Schlieck te Breslau deelt daarom eene constructie mede, waarin het principe van Monier om de i trekspanningen door ijzer te laten opnemen, in toepassing wordt gebracht. Een betrekkelijk dunne betonmuur is I van achteren om de 5 M. van contreforten voorzien, waar- ! tussehen twee rijen Moniorgewelven geslagen zijn, die i volgens het bekende beginsel, het gewicht van den daarop ! rustenden grond voor de stabiliteit dienstbaar maken, terwijl zij tegelijkertijd den grondrdtik tot een minimum beperken De trekspanningen, welke in het achterende der contreforten optreden, worden door een ijzergeraamte, dat contrefort en sluisvloer nabij do onderzijde verbindt, ; opgenomen. Een overeenkomstig ijzergeraamte, nabij de i bovenzijde van den sluisvloer, neemt de trekspanningen • in dezen op Uit een berekening vaa de afmetingen en van : de kosten voor eene zuivere betonconstructie en eene I cementijzerconstructie voor eene sluis van 8 M. wijdte on j 0.85 M hoogte, blijkt dat de eerstgenoemde constructie i 1.2 a 1.5 maal zooveel kost als de laatstgenoemde. (*Central' blatt der Bauverivaltung* 1892, No 46.A.)

IV. BURGERLIJKE BOUWKUNDE.

(Bewerkt door F. M. L. KERKHOFF, L. K.Inst. I.)

De schouwburg „Onder de Linden' te Berlijn, onlangs geopend, is een van de voornaamste onder de ontspannings-plaatsen, die de stad haren bewoners heeft verschaft. Het terrein, waar het gebouw verrijst, heeft historische betee-kenis, doordien er ook heeft gestaan het vroegere „theater aan de Berenstraat", eenmaal do voornaamste schouwburg van Berlijn, waar Natlian en Minna von Barnhelm het eerst voor 't voetlicht werden gebracht. De bouw bestaat uit twee geheel gescheiden deelen, van welke dat aan de Lindonstraat restauratie, koffiehuis en hotel en het achter-geleene, aan de Berenstraat, den schouwburg met bijbe-hooreu bevat, benevens een paar restauraties. Van het eerste gedeelte zijn ontwerpers Cremor en Wolffenstein, van het laatste Fellner en Hellmcrt te "Weenen Een door-gang, tevens een van de overdekte inritten, verbindt beide straten en beide bouwdeelen.

De schouwburgzaal is van de straat gescheiden door I een voorbouw, bevattende de ingangen, de reeds genoemde I restauraties en de foyer-locnen. Zij bevat behalve het I parquet, een balkon, waarachter loges en daarboven een j promenoir, waarlangs mede een balkon uitsteekt. De toe- I gangen tot deze diverse rangen zijn zeer eenvoudig gevonden van uit liet hoofdtrappenhuis, dat men door de vestibule, waaraan de plaatsbureaux zijn gelegen, bereikt. Uitgangen zijn er in groot aantal; zij waren gemakkelijk auu te brengen, doordien zaal en toneelbouw aan alle zijden door open plaatsen zijn ingesloten. Er zijn 2500 zitplaatsen. Etende en pratende kan men de voorstellingen bijwonen. Deze zijn niet zeer afwisselend en van licht genre, zoodat het toneel geen groote afmetingen behoeft te verkrijgen en slechts 20 M. breedte bij 10 M. diepte meet; de opening 10 bij 12.5 M. Er zijn 10 kleedkamers, voor de solisten worden die door gordijnen ondervverdeeld. Het ijzeren band-seherm kun 90 KG. drukking per M². wederstaan. De foyer j ligt op gelijke hoogte met den proneroir, aan beide zijden j daarvan bevinden zich reeksen van vertrekken, waar men zich kan restaureren, alle even smaakvol. Bij sommige daarvan zijn behalve de wanden, ook de plafonds met pluche, in fijne lijsten gevat, bekleed. Overigens is de inwendige decoratie in barokvormen uitgevoerd; de zoldering van de groote zaal vertoont een schilderstuk van Neitli en liet scherm werd vervaardigd door Seliger. Wit, goud en rood is de kleurencombinatie, die auu het geheel een deftig aanzien verleent. Ook de gevel is in barokstijl ontworpen, grootndcels is hij bepleisterd, terwijl het mansardedak gedekt is met roode pannen, liet gebouw is elektrisch verlicht. De zolderingen zijn doorgaans vuurvast, daaronder bevinden zich de plafonds I de ventilatietoestellen laten toe dat bij druk bezoek de lucht driemaal per uur wordt ververscht.

De gevel vau het hotelgebouw is, hoewel geheel van gehouwen steen, minder kunstvol opgevat. Wellicht werkt j tot den minder statigen indruk mede de omstandigheid, I dat do beide onderste verdiepingen eerst voor winkels en i magazijnen waren bestemd, waartoe buitengewoon groote vensters werden ontworpen Koffiehuis en restauratie, die I de parterre-verdieping innemen, zijn weder in barokvormen , behandeld en in wit on goud afgewerkt Zij lu bben langdruk boomverwarmingsinrichtingen en eene bijzonder werkzame ventilatie. De logerkamers, op de eerste verdieping mede j rijk ingericht, worden met warm water verwarmd; de

installatie daarvoor is zoo getroffen, dat naar verkiezing het gehele hotel of slechts de helft daarvan verwarmd kan worden. Alle verwarmingsovens bevinden zich onder de binnenplaatsen.

Beschrijving met afbeelding in *Centralblatt der Bau-verivaltung* 189^o2, No. 41.

De kerk \an het Heilig Hart van Jesusopden Moitmartre te Parijs. — Bohnstedt beschrijft dit gebouw in *Centralblatt der Bauverivaltung* 1892, No 25, u. 26. Het werd gesticht als een zoenoffer, in verband met de zware bezoeken van stad en land in 1870-71, voor welk doel men ter ver-krijging van de noodige terreinen eene onteigeningswet zag aangenomen. Ije schrijver vermeldt op welke wijze de noodige fondsen werden verkregen, van welke jaarlijks GOOOO francs aan den bouw worden besteed. Tot liet be-komen van een passend ontwerp werd eene prijsvraag uit-geschreven, waarbij de architect Abadic winner bleek; hij leidde 10 jaren den bouw en stierf. Zijn opvolger Dan met wenschte wijzigingen, en legde de directie neder toen deze niet werden toegestaan. Rauline en Laisné traden in zijne plaats, doch ook de laatste overleed; thans verleent Garnier zijne medewerking. Het gebouw, dat twee kerken boven elkan-der bevat, staat met de hoofdas in N.Z. richting en isopgetrok-ken in een stijl, die het midden houdt tussehen Byzantsch en Komaansch. De kooraanleg is zeer beduidend ontwikkeld; de kerk heeft verder den vorm van een Grieksch kruis, met een toegangsportaal aan de zijde van de stad. De benedue-kerk ligt 9.5 M. dieper dan de andere, en in den grond; zij bestaat uit eene galerij, waar tuinen en waaromheen diverse kapellen zijn aangelegd, ontvangt haar licht door middel vau eene soort van loopgraafom den bouw en is toegankelijk zoowel van buiten als van uit de boven-kerk. De laatste is buitengewoon ruim. Het bouwwerk is geplaatst boven oen ten deele ontgonnen gipsbodem, die echter op de plaats zelf niet met gangen is doorsneden. Evenwel komt de vaste rotsgrond eerst voor 33 M. diep en daarop is de kerk gefundeerd door middel van pijlers, die 3 M. middellijn of 3 M. zijde hebben. liet gehoeie ge-bouw, ook de dakbedekking der torenhalmen en de koepels, zelfs de afvoerpijpen zijn van kalksteen van Cliateau Loitdon, die op onderscheidene plaatsen eene belasting van 25 KG. per cM² te verduren heeft. Ije zijdelingsche druk is natuur-lijk zeer aanzienlijk. Hout, ijzer of baksteen werden niet gebruikt. De verwarming geschiedt door verhitte lucht; de schrijver vermeldt dienaangaande eenige bijzonderheden en verhaalt verder hoever liet gebouw, waarin reeds godsdienst-oefeningen plaats hebben, is gevorderd. Duidelijke afbeel-dingen zijn aan het opstel toegevoegd.

Het woonhuis in de Schefferstraat te Parijs (Passv), ge-bouwd door E. Baiberot, is geplaatst op een terrein waarvan de grootte door servituten was beperkt. In verband daarmee is zoo weinig ruimte als slechts mogelijk was aan gangen toegekend. De ontwerper geeft eene beschrijving er van in *Nouvelles Annalesde la Construct ion* 1892, Octobr. Zoowel do bouwkundige vormen, ontleend aan den overgangstijd van Gothiek naar Renaissance, als de indeeling zijn eenigszins vreemd. De hoofdverdieping bevat slechts salon-en eetkamer overigens zijn er eene kelderverdieping, 2 bovenverdiepingen en ceu zolder, welke laatste mede tot kamers en ateliers is ingericht De voorgevel is van gehouwen steen. Met be-trekking tot de behandeling van het inwendige, omtrent de waterverzorging, over do verwarming, die met heete lucht geschiedt, en de ventilatie, die door gasvlammen kan

worden bevorderd, benevens aangaande de constructie wordt in het kort een en ander vermeld.

Een Observatorium op den Mont Blanc wordt in het bijzonder door de bemoeiingen van den heer Janssen in do sneeuw gegrondvest. Het zal 4 kamers in twee verdiepingen bevatten en een nevengebouw met koepel. *Zeitsc.hr. des oesterr. big.- u. Arcli.-Vereines* 1892, No. 41 geeft een kort bericht van den bouw. Er wordt per dag een loon van 10 francs betaald en 3 francs voor elk KG. gewicht aan materialen van Chamounix naar boven. Te Parijs worden do diverse doelen in gereedheid gebracht.

Instorting van den steiger aan het Koninklijke slot te Koningsbergen in Pruisen. — Dit voorval had don dood van 9 personen ten gevolge. In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 39 wordt meegedeeld hoever liet werk op 1 Sept., den ongeluksdag, was gevorderden de oorzaak van het feit vermeld, die gelogen schijnt te zijn geweest in het niet spoodig genoeg verankeren van eenigo kroonlijstblokken, waardoor deze. waarschijnlijk mede ten gevolge van eenige verdere onregelmatigheid in de werkwijze, zijn voorover gevallen en den steiger hebben doen instorten. Een paar afbeeldingen lichten het bericht nader toe.

De Semper tentoonstelling te Dresden. waarvan de organisatie, even als bij alle exposities van dien aard liet geval is, een moeitevolle arbeid is geweest, was gerangschikt groepsgewijze in verband met de verschillende steden waar de meester heeft gewoond en gewerkt als 1. Parijs en Altoua, 2. Dresden, 3. Parijs en België, 4. Londen, 5e Ziirich, 0. Weenen en Dresden. Eene zevende afdeeling bevat reisschetsen en verder waren er vele afbeeldingen van Semper zelf. Do mededeeling in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 37 vermeldt verder op welke gebouwen het tentoongestelde alzoo betrekking heeft.

De verbouwing van het station Bremen. — F. Richard doet dienaangaande in *Zeitschr. des In-j.- u. Arch.- Vereines zu llannover* 1892, Heft 3, 4, 5, 6 en 7 uitvoerige mededeelingen. Het station is geen kopstation, doch ligt langs de baan; tuaschoii de personenperrons bevinden zich de goederenperrons, allo door tunnels te bereiken. Een afzonderlijke tunnel dient voor de post. Gedetailleerd wordt de ligging der sporen beschreven.

De vorm van het hoofdgebouw is aan dien van het station te llannover ontleend; de overkapping bestaat uit een enkelen boog. De ontvangst ter verzending van de bagage geschiedt achter in de vestibule en is daardoor aan het verkeer niet hinderlijk. De afmetingen van deze vestibule zijn 32.52 bij 37.29 M. bij eene hoogte van 21.43 M., alle overige belangrijke zalen zijn van daaruit toegankelijk. Voor de bureaux voor plaatskaarten is in het midden eene kiosk getimmerd. Do trappen naar de perrons zijn wat smal, namelijk slechts 2.5 M. breed. Ronde zuilen dragen de aanplakbiljetten, zoodat de wanden, onbehangen blijven. De wachtkamers zijn groot 28.95 bij 15.7G M. en hoog 9.65 M.; annex aan die voor eerste en tweede klasse reizigers is een damessalon, met toiletvertrokken. Ten dienste van het verkeer der landverhuizers is een afzonderlijke wachtzaal gebouwd met aangrenzend vertrek voor den arts, dio de passagiers onderzoekt. In de vleugels zijn vertrekken voor den stationsdienst, do politie, het treinpersoneel en ook voer vorstelijke reizigers gedistribueerd benevens ecu viertal woningen. De kelderaanleg is beperkt.

Het gebouw is als baksteenbouw door II. Stier te Hannover ontworpen; terra cotta en vonnsteen dienen tot versiering. Aan don sokkel en de lijstwerken is gehouwen steen gebruikt. De wanden van de vestibule zijn bekleed inet gepolijst Belgisch graniet en marmer en de vensters inet kathedraalglas gesloten, terwijl do zoldering bestaat uit gegolfd plaatijzer, aan de buitenzijdo met zink op eene bebording afgedekt; daarbij is gerekend op 50 KG. winddruk por MA De vestibule is bevoerd met Metlaelier tegels. Lu de wachtkamers zijn lambrizeeringen aanwezig; hare zolderingen zijn gewelveu van verglaasde steenen, de vloeren zijn van beukenhout, waarvan ook ten deelo de meubelen I zijn vervaardigd. De wanden en vloeren der privaten zijn ook met Metlacher tegels bekleed, terwijl de scheidingen tusschen de urinoirs uit zwart en wit marmer bestaan en de urinegoot van graniet is gemaakt. De dakbedekkingen zijn ten deelo van houteeinent. De laagdrukstoomverwarming, waardoor het gebouw met verwarmde lucht wordt voorzien, is zoo ingericht, dat slechts eenmaal per dag brandstof behoeft te worden toegevoegd. Do versche lucht stroomt 2 M hoog boven den vloer de ruimten binnen; in sommige lokalen zijn bovendien stoomkachels aanwezig. Per uur wordt do lucht in de wachtkamers l'/s ft 2 maal, overigens 1 maal vernieuwd, waarbij wanneer de buiten-temperatuur 18° C is in de gangen en vestibules 12° C en in do vertrekken 20° C kan worden verkregen. In de privaten is per zitting of stand eene luchtverplaatsing van 10 M³. per uur mogelijk. De fundeeringspalen werden ingespoten; in het beton werd geen andere baksteen dan klinkers toegelaten. De bagagetunnels verkregen op eene betonlaag van 10 cM. dikte een vloer van Portland-cement; op de hoeken der wanden zijn ijzeren lijsten bevestigd, door Mannstadt en Co. te Kalk, bij Keulen geleverd. Voor de trappen is Nicdermendiger basaltlava gebruikt ovenals voor de boordsteenen van do perrons, welke voorkanten 1.40 M. van het hart der sporen verwijderd zijn. Verder zijn de perrons voorzien van tegelvloeren uit de fabriek van Utzschneider en Jannor te Wasserbillig, gelegd op eene laag beton, dik 15 cM. De prijs van deze vloerbekleding is 7.75 mark (f 4.05) per M².

Do perrons en tusschenliggende sporen zijn overdekt door eene boogvormige bekapping van 59 M. spanning en lang 130.85 M ; aan de frontzijden is deze gesloten 4.90 M. boven de sporen door glazen wanden en aan de lange zijde, tegen over liet gebouw met een ijzeren vakwerk, op oen sokkel van basalt-lava geplaatst en met levendig gekleurde gebakken steen dicht gemetseld, uitgenomen enkele groote vensteropeningen, die met glas zijn gevuld. Do dakbedekking bestaat voor de helft uit bovenlichten, overigens uit verzinkt ijzer, binnen geschilderd en ook buiten zoowel tot betere beschutting voor hot oog met cono verflaag voorzien. De afstand der kapsanten, elk gevormd door twee naast elkander geplaatste vakwerkbogen, is 7.20 M.; aan de steunpunten zijn scharnieren aangebracht, en voor do eindspanten zijn daaraan nog rollen toegevoegd, ten einde door vrijheid in de beweging de glasruiten te sparen.

Omtrent do berekening der diverse ijzer-constructies, do daarbij aangenomen krachten en gewichten en do becijferde dwarsdoorsneden is de schrijver tamelijk uitvoerig. Daarbij wordt uiteengezet op welko wijze aan de werking van den wind wordt wederstand geboden, lil de bovenlichten is gezorgd voor eenige ventilatie ; het glas wordt aangedrukt door vilt, dat met lood is omwikkeld, draadveleciitwerk is er onder gespannen ten einde het nedervalleu van stukken te voorkomen. Aan beide zijden langs do reeks bovenlichten

bevinden zich loopgangen, niet leuningën, van waar uit men de noodige herstellingen gemakkelijk kan verrichten. Ook omtrent de fundeering wordt een en ander vermeld en aangaande de kosten der bekapping belangrijks medegedeeld.

Stier is eveneens de ontwerper van het gebouw voordo Post en de Administratie, dat dan ook geheel in den geest van het hoofdgebouw is opgetrokken, met gebruik van Oberkirchner zandsteen voor de voornaamste bouwkundige onderdoelen. Het parterre van het gebouw is geheel ingericht voor den postdienst en wel voornamelijk voor de behandeling van postpakketten. De beide verdiepingen, bij afzonderlijke hoofddeur toegankelijk komen aan de spoorwegadministratie. Beide diensten hebben bergplaatsen in den kelder, die verder de tonnennimten voor de privaten, die met turfmolm worden gedesinfecteerd, en de ketelhuizen voor de verwaringsinrichtingen met stoom hij lage drukking, bevatten. De ventilatie wordt bezorgd door beweegbare gedeelten in de vensters. Inwendig is de bouw zeer eenvoudig afgewerkt, de zaal voor het publiek is hot rijkst. De trappen zijn van zandsteen, de portalen en gangen gewelfd, de vloeren van tegels, die, waar houten binten voorkomen, op eene onderlaag van houtcement gelegd zijn. De kelder werd watervrij gemaakt door 2 lagen grintbeton 50 en 20 cM. dik. Buiten langs de muren is verder een klinkermuur ter dikte van een halven steen gemetseld, die eene open ruimte vrijlaat welke met cementbeton werd gevuld. liet gebouw, dat bij 56 M. lengte en 17 M. breedte eene hoogte van 14.5 M. heeft, kostte zonder verlichting 294 000 mark. (/ 170 400.)

Het. postverkeer beschikt buitendien nog over ruimten onder de perrons, gewelfd en vervolgens met twee lagen dakvilt en houtcement, eene laag papier en 8 cM. dik zandbeton, waarop tegels, tegen vocht beveiligd. De wanden zijn buiten geteerd, binnen gewit. Op de vloeren van mager beton bevindt zich eene laag gegoten asphalt. De tunnels ten dienste der posterijen hebben zolderingen van benedenwaarts uitgebogen platen, Buckelplatten, rustende op ijzeren liggers, de naden zijn met asphalt gedicht, en er hoven is 29 cM. dik grind aanwezig, waarin de sporen zijn gelegd. De vloeren zijn van grindbeton.

Het gebouw voor het ijlgoed-verkeer is geheel onderkelderd en met houtcement <redek. Het bevat op de verdieping lokalen, waar beambten kunnen overnachten, met centrale verwarming en kunstmatige ventilatie. Ook twee locomotievenloodseu voor 42 standen worden beschreven; zij hebben vloeren van grindbeton, bestaande uit eene onderlaag, 12 cM dik, van 1 cement op 6 grind en eene bovenlaag, 2.5 cM. dik, van 1 cement en 1 grind.

Voor het overladen van koopwaar is op hot goederenstation eene houten afdekking beschikbaar en aan eene der goederenloodsen is eene woning, waaronder een kelder, aangebouwd. Waar gebouwen moesten worden hooger gesteld bleek hot goedkoop die af te breken en weder op te bouwen dan ze op te winden.

Grindbeton achtte men voor de perrons niet doelmatig. De nieuwe loodsen ontvingen zeer vlakke daken met wijde spanningen, ijzeren liggers en houten gordingen, en gedekt met houtteen, waarin uitvoerig behandelde bovenlichten.

Het gebouw voor den douanedienst bestaat uit ijzeren vakwerk, met 12 cM. dikke gemetselde wandvulling, waartegen vlechtwerk met gipsniortel aangevuld. De vloeren zijn van Buckelplaten waarop zand. liet dak is met papier bekleed.

Ten slotte worden nog mededeelingen gedaan over het

rangeerstation, waarbij de gebouwen zeer terloops worden besproken, over de wissels en signalen en omtrent de overkruisingen der straten, waarbij 12 31. breedte en 3.08 M. hoogte als kleinste maten voor de doorgangen waren voorgeschreven, terwijl eindelijk de verschillende machinale inrichtingen door de goede zorgen van Berthold niet werden vergeten. In de eerste plaats behandelt deze de verlichting, behalve in de werkplaatsen en in het Post- en Administratie gebouw, elektrisch. Ju het hoofdgebouw werd in de vestibule en in de wachtkamer 3e en 4e klasse booglicht, overigens gloeilicht toegepast. De verdere verdeling, aantal, sterkte en groepeeringswijze der lampen, de constructiewijze, aanleg en kosten worden achtereenvolgens vermeld. Volgen de toestellen voor het verspreiden van waterdruk, waarmede 9 liften, 2 draaischijven voor locomotieven en 2 kranen voor het inladen van kolen worden bediend, alle beschreven evenals het waterverbruik, de accumulatoren, pomp en kosten. De liften zijn berekend op 1000 KG. gewicht aan goederen. Daarna vormt een punt van behandeling de waterverzorging, die eiken dag 800 M³. water moet verschaffen aan de urinoirs, 9 waterkranen voor de locomotieven en de drukinrichting. De machines zijn opgesteld op den begane-grond van een gebouw, dat in aanbouwen trap en ketelhuis, op de verdieping eene machinistenwoning en daarboven twee rondo ijzeren reservoirs bevat, die elk 200 M³. inhoud hebben en met den bodem op 9.83 M. boven de rails zijn geplaatst. Rondom de reservoirs bevindt zich een ijzeren vakwerk wand; in het personen-station is nog een 3e reservoir aanwezig. Bij brand kan de leiding snel aan de stedelijke waterleiding worden aangesloten; de reservoirs worden dan natuurlijk afgekoppeld. De kosten van aanleg zijn medegedeeld.

Gedurende de uitvoering der werken nam men een oud station, dat van den spoorweg Venlo-Hamburg, voor het personen-verkeer, het andere dat eigenlijk werd verbouwd voor het goederen-verkeer in gebruik. Welke hulpwerken daarvoor noodig waren wordt uiteengezet, waarna ook het verloop van den arbeid vermeld vindt evenals de totaal-kosten. Met de hoofdleiding was Leuchtenberg belast; verder directiepersoneel wordt vermeld.

De zaal „Bechstein,¹ in de Linkstraat te Berlijn, door F. Schwechten gebouwd, heeft eene oppervlakte van 273 M². en 420 zitplaatsen, behalve 101) plaatsen op een balkon. Mare bouwvormen zijn ontleend aan de Italiaansche hoogrenaissance. Het plafond is met cassetten voorzien, overigens vlak. Bijna alles is in wit met ietwat verguldsel afgewerkt, zoo eenvoudig zelfs dat over gebrek aan kleur wordt gesproken. De akoustiek is voortreffelijk, het aantal zitplaatsen te groot aangenomen. Beneden bevinden zich de nevenvertrekken en de zaal wordt door warm water verwarmd. {*Centralblatt der BauvercrumUing* 1892, N^o. 41.)

Over de waarde van galvanoplastisch neergeslagen koper is naders gebleken bij het Gutenberg monument te Frankfurt. Dergelijk koper blijkt veel beter bestand dan gegoten zink. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 3.)

Het vraagstuk der arbeiderswoningen wordt door H. Albvecht in *Centralblatt der Bmiverwaltung* 1892, No. 19 u. 20 besproken. Schrijver is het geen-zins eens met anderen, die beweren dat het niet gewenscht is den woningsnood te bekampen, ten einde te voorkomen, dat de lagere standen van het platte land naar de steden verhuizen. In verband

met liet verhandelde in eene vergadering van deskundigen, in April te leerlijn gehouden, zet hij uiteen hoe aan het gebrek aan woningen zal kunnen worden tegemoet gekomen. Vooraf gaat eene inedeeling omtrent hetgeen op dat gebied reeds is geschied. Het zwaartepunt moet daarbij worden gezocht in de bemoeiingen van de werkgevers, die, zooals wordt aangetoond, wel eenigszins van den nood eene deugd moesten maken. Zoowel de Staat als particulieren werkten mede. In de groote steden echter deed de werkgever weinig en juist daar is door allerlei oorzaken de behoefte het grootst; ondernemende ingezetenen en vereenigingen zijn er echter werkzaam. Hunne bemoeiingen hebben eendeels ten doel woningen te stichten, anderdeels het verkrijgen van zeer billijke middelen van vervoer, die de werklieden toelaten in de voorsteden te wonen, waar de huishuren billijker kunnen zijn. Waar hiervan sprake is moet echter niet worden gelet op de vereenigingen die zich ten doel stellen aan den huurder op den duur het bezit van erf en woning te verzekeren; deze werken volgens den schrijver blijkbaar voor andere volksklassen.

Vervolgens behandelt Albrecht de technische zijde van liet vraagstuk, hoe men bouwen zal, hangt natuurlijk voornamelijk met plaatselijke omstandigheden samen en daaronder speelt de bouwgrond-prijs een eerste rol; de bepalingen der bouwpolitie zijn in den regel van minder grooten invloed, doch de wijze van leven en de heerschende gebruiken spreken een aardig woordje mee; het wreekt zich spoedig wanneer daarmede geen rekening is gehouden. In een aantal Duitsche steden is de vraag naar een goed plan genoegzaam bevredigend opgelost; in den regel heeft men van den bouw van huizen, bestemd voor slechts een of twee gezinnen, moeten afzien. Eenige uitvoeringen worden nader vermeld. Aardig en aantrekkelijk noemt Albrecht een blok van 60 woningen in 5 verdiepingen te Dresden uitgevoerd door architect Melzer. Deze woningen bestaan uit kamer, kabinet en keuken, werden gebouwd voor 13 mark (f7.8) per M². en geven 5 1/2 pCt. rente. Voor elk gezin is een privaat in een der trappenhuizen geplaatst. Max Pommer bouwde te Leipzig goede woningen, evenals er zulke in Hallo, Frankfurt en Hannover voorkomen, die alle worden besproken. Te Berlijn geschiedde nog niet veel. Schrijver deelt mede hoe aldaar een huurhuis tot woningen werd ingericht, speciaal met liet doel om onderverhuring tegen te gaan en hoe de Berlijnsche vereeniging van architecten heeft getracht de zaak in het goede spoor te leiden. Goldschmidt ontwierp woningen, waarbij tot scheiding van de vertrekkende Rabitzwanden uitgebreide toepassing vonden en ten onrechte aan 2 families slechts 1 privaat werd toebedeeld. Goecke bouwde zonder afzonderlijke portalen doch met zeer ruime trappenhuizen. Een bezwaar van Messel is, dat de grootte der bouwvlakken, die te Berlijn worden geprojecteerd, voor den bouw van arbeiderskwartieren zeer ongunstig is gekozen; eene diepte der blokken van 32 M. is volgens den schrijver daarvoor te stellen, bij 10 M. breedte voor elke 4 woningen; een plan voor dergelijke bouw wordt daarbij medegedeeld, benevens nog twee andere ontwerpen van Messel, van welke het eene slechts woningen aan een binnenplein te aanschouwen geeft, met zeer vele trappen, ten einde het bijeen wonen van vele gezinnen minder hinderlijk te doen zijn, terwijl in het andere alle woningen van de straat toegankelijk zijn gedacht.

Do groote oopenbooping van menschen blijft altijd de nadeelige zijde van dergelijke gebouwen. Vele afbeeldingen verklaren den text. Ten slotte wijst Albrecht nog

op liet geschrift van Malechowski, die aanbeveelt de engelsche bouwwijze, berustende op het doorvoeren van het woonhuis voor 1 gezin, te volgen en stelt hij de schaduwzijde van dit systeem nader in het licht. Steeds blijft het naar zijne meening eene dankbare taak aan de goede oplossing van het vraagstuk mede te werken.

Ontwerp voor de vergrooing van het Eijks-Postkantoor te Berlijn. — In haar rapport betreffende dit ontwerp oordeelt de „Königliche Academie des Bauwesens" de op 15 a 16 M. wijde geprojecteerde binnenplaatsen te klein bij gebouwoogten van 25 M. Het op den hoek ontworpen Post-Museum komt aan het College voor eene zeer gelukkige gedachte te zijn; de wenteltreden in de hoofdtrap van dezen aanleg schijnen echter minder passend toe. Uitwendig steekt het museum wel wat veel bij den overigen aanleg af. Do uitbouwen met koepels te bekronen wordt afgekeurd, daar deze koepels toch niet van de straat gezien kunnen worden. (*Centralblatt der Bauverwaltung*, 1902, No. 24.)

Werkzaamheden der Limes commissie (zie jaargang 1892/93, blz. 23). — De eerste vergadering werd gehouden te Heidelberg; de commissie heeft zich daarin geconstitueerd en een werkplan vastgesteld, gebaseerd op eene inspectie-reis van de dirigeerende personen, waarbij hier en daar de noodige besprekingen plaats hadden. In alle staten zal men, to gelijktijdig beginnen. De verhouding van de verschillende organen bij het onderzoek werkzaam, de wijze waarop de resultaten zullen worden openbaar gemaakt, en de plaatsen waar het gevondene zal verblijven werden besproken en vastgesteld. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 25.)

De werkinrichting Avenue du Mainé, 203, te Parijs, werd opgericht door de Maatschappij „pour la propagation de l'allaitement maternel", en verleent een toeluchtsoord aan zwangere vrouwen, die gedurende een maand voor hare bevalling buiten staat zijn iets te verdienen. De bouw is ontworpen door Yvon en Bapaume en uitgevoerd onder leiding van Jacob op een terrein, dat do stad Parijs voor 20 jaar in gebruik gaf. 40 vrouwen vinden er tegelijk een onderkomen; buitendien bestaat er gelegenheid tot geneeskundig consult voor zieke vrouwen en kinderen, waarvoor eene groep vertrekkende is afgezonderd. Behalve eene eetzaal zijn er op den begane-grond twee slaapzalen, elk van twee zijden verlicht met annexo waschkamers en privaatgebouwtjes, terwijl op de verdieping een goed verlicht atelier (werkwinkel) met bijbehorende aanwezig is. In een uithoek van liet terrein is eene infirmerie met kleine keuken opgetrokken.

Liet gebouw blijft eenigszins van de straat terug; niets meer dan het hoog noodige is er aan verwerkt. De verwarming geschiedt door niantelkachels, daar centrale verwarming te kostbaar werd en ten einde ook de fundering zoo goedkoop als mogelijk te doen zijn is voor den opbouw aan een vakwerkconstructie de voorkeur toegekend. De daken zijn deels uit pannen, deels uit zink samengesteld en do waterafvoer heeft plaats door spoeling. De distributie is zeer vernuftig, de bouwkosten bedroegen 3000 francs per bed. Opstel van Rivoalen met uitvoerige afbeeldingen in *Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Août.

De internationale tentoonstelling voor muziek en schouwburgzaken te Weenen wordt naar aanleiding van een bezoek der leden in het *Zeitschr. des Oesterr. Ing. u. Arch. Vereines* 1892, No. 19 in het kort beschreven. Architect

van de meeste gebouwen was Marmorek. Do concertzaal met 1200 zitplaatsen beneden en 181 boven inaakt, hoewel eene tijdelijke houtconstructie, nogtans een deftigen indruk. De reproductie van de Hohe Markt van voor 200 jaren to Woenen lovert een schilderachtig geheel, waarin vele prima firma's zullen exposeeren. De schouwburg van Fellner en Fellner doet niemand vermoeden, dat hij met eene houtconstructie to doen heeft. Ook het Panorama vindt bijzondere vermelding en eene situatie is aan de mededeeling toegevoegd.

De nieuwe Evangelische garnizoenskerk te Straatsburg zal door L. Müller worden uitgevoerd. (*Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No 25 vermeldt medo welke wijzigingen genoemde architect in zijne plannen heeft gebracht.

De nieuwe katholieke St. Sebastiaanskerk op den „Gartenplatz" te Berlijn, ligt in midden van een arbeiderskwartier en sfoeft aan 22000 ingezetenen gelegenheid de godsdienstoefeningen bij te wonen. Een eisch, die den ontwerper werd gesteld, is dezo, dat liet hoogaltaar, de twee zijaltaren en de preekstoel door elk van de kerkgangers moeten kunnen worden gezien; tusschen-steunpunten konden diensvolgens niet worden aangebracht en de spanning van de zoldering moest worden opgevoerd. Hosak, die in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 34 over don bouw bericht, vermeent dat deze constructiewijze aan de goede akoustiek bevorderlijk is, terwijl de bouwkosten er door verminderd worden. Dezo bedragen, hoewel de kerk geheel in zandsteen is opgetrokken, nog niet ten volle 20 mark per i.P. zonder meubilair en beeldhouwwerk. De wijze, waarop do zandsteen is verwerkt geworden, was hierop van grooten invloed. Men heeft namelijk kleine steenstukken aangewend (grundstücken of moëllons) breed en hoog 19 of 28 c.M. en van verschillende lengten; zij konden gemakkelijk worden naar boven gebracht waarbij een gasmotor dienst deed, terwijl aan steigerkosten werd bespaard, liet inwendige is in baksteen gemetseld, de groote vlakken werden echter bepleisterd. De verschillende gewelfribben worden 4 M boven den vloer door kraagsteenon opgevangen, hetgeen tot plaatsbesparing aanleiding geeft, zonder dat do krachtige geleding, die de akoustiek bevordert, achterwege blijft. De spanning der gewelven is 10.5 M., do dakgoten liggen 18 M. hoog, de nok 30 M, terwijl de massieve helin van 1 den toren met de spits 85 M. hoog reikt. Behalve 1100 zittende bezoekers kunnen nog 2 a 3000 staande den dienst bijwonen. Voor de ornamentale behandeling is van motieven, aan de inlandsche plantenwereld ontleend, partij getrokken; Mutli leverde daartoe voortreffelijk boomhouwwerk. De schrijver vindt in dit gedeelte zijner mededeeling aanleiding to wijzen op do onvoldoende wijze van plaatsing der middeleeuwsche kunstvoorwerpen in het museum to Berlijn.

Het gymnasiumgebouw te Berlijn (Moabit) had behoefte aan uitbreiding. Daarom werd besloten een nieuw gebouw te stiebt, dat behalve in liet parterre do voorbereidende klassen, op de verdieping de Directeurswoning zou bevatten en verder eene woning voor den stoker in het sousterrein. De kelder en de gangen zijn overwelfd. De laatste hebben terrazzo-vloeren, terwijl in de keuken asphalt en op den zolder eene vloerbepreistering met gipsspocie is toegepast. Koibelsche vulkachels verwarmen het gebouw behalve do woningen. De baksteonordonnantie is in Märkischen geest ontworpen, over de gebruikte materialen wordt iets mee-

gedeed. Do bouwkosten (de afsluitmuur en de inwendige inrichting uitgezonderd) beliepen per M². 204.3 mark (f 158.58) en per M². 21.3 mark (f 12.78) Afbeeldingen vindt men bij do mededeeling in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 4.

Nieuw arbeiderskwartier Humbert 1, te Spezzia (Italië). — Voor een groot gedeelte van do 7800 werklieden van het Arsenaal bestond behoefte aan onderkomen. Bij contract hebben hot Rijk en de gemeente ten laatste daarin voorzien en de zaak werd daarbij zoo geregeld, dat de gemeente zorgt voor wegen, waterverzorging, verlichting, waschhuizen, tuinen, badinrichtingen, slaapzalen enz. tegen vast overeengekomen huurprijzen, terwijl het Rijk gedurende 20 jaren eene toelage verstrekt en deels do kosten van wegen en riolen voor zijne rekening neemt. Als nadeelen van den aanleg zijn te vermelden, dat er meer dan 1000 families bij elkander wonen, dat sommige bewoonde vertrekkende veel te laag zijn gelegen en dat het geheel een somber en eentonig aanzien heeft. Tusschen de hooge gebouwen werden geno tuinen aangelegd, doch slechts binnenplaatsen aan 2 zijden open met wasch- en drooglokalen, terwijl do straten, om voor die binnenplaatsen ruimte te laten, niet broeder 10 M. konden worden. De privaten zijn minder doelmatig van uit (le keukens toegankelijk, en, in stede van een gang, had een groot vertrek, van waar uit andere vertrekkende toegankelijk zijn, de voorkeur verdiend. De woningen hebben eene oppervlakte van gemiddeld 61 M². en bevatten 4 h 5 vertrekkende; do bouwprijs is per M². 10.53 fcs., per vertrek 1178.57 fcs. Ook andere cijfers worden vermeld. Rivoalen voegt aan zijn opstel toe eene tekening, die een on ander verduidelijkt. (*Nouvelles Annales de la Construction* 1892, Juin.)

Veiligheidsbeslag voor roldeuren. — B. Midler to Berlijn nam patent op een door hem uitgevonden beslag. De rollen werken als walsen en de deur rust met een stukje rail op de as dor rollen. Beschrijft dus de rail een korten weg, dan doorloopt de deur een veel langoren. Tapwrijving bestaat niet en smeren wordt dus onnoodig. Korte mededeeling met schets in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, No. 15.

Over een eigenaardig verschijnsel bij den brand van een huurhuis. — In *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892, N^o. 19, wordt er op gewezen, dat wil men gevaar voor verstikking voorkomen in do daken, met houtcement gedekt, luchtopeningen moeten aanwezig zijn.

De Ali Pascha Moskee te Sarajevo. — In dit gebouw verrichtten de Meckgangers in dor tijd hunne voorafgaande gebeden. Het is van tufsteen opgetrokken als eene vierkante ruimte van 9.5 M zijde met eene voorhallo, waarvan liet dak door 4 zuilen wordt gedragen, en een minaret, 32.90 M. hoog. De muren zijn 1.12 M. dik. De afbeelding, gevoegd bij de beschrijving in *Zeitschrift des Oesferr. Ing. u. Arch. Vereines* 1892, N^o. 47, is vervaardigd door 2 leerlingen, die slechts twee jaar onderwijs in rechtlijng en bouwkundig toekenen hebben ontvangen.

VIII. KRACHTWERKTUIGEN EN ARBEIDSWERKTUIGEN IX
VERBAND MET JIETBOUWWEZEN.

(Bewerkt door N. C. H. VERDAM, L. K. IJST. I.)

Gebruik van Pulsometers in een mijnschacht. — Voor liet opvoeren van water uit een mijnput te Rotherham heeft men met gunstig gevolg gebruikgemaakt van 9 pulsometers die drie aan drie op verschillende diepten werden opgesteld. De beide bovenste stellen haalden het water uit plaatijzeren bakken, waarin het door het onderliggende stel pompen werd opgevoerd. De benedenste pulsometers waren aan kettingen opgehangen, die door windassen, geplaatst op eenigen afstand van den mond der mijnschacht, konden worden neergelaten. De overigen waren op een houten raamwerk bevestigd. Bij de beweeglijke pompen werd voor de stoomleiding van in elkaar schuivende pijpen gebruik gemaakt. Merkwaardig is de geringe plaatsruimte, die de geheele inrichting innam. De schacht had een middellijn van 18' (5.48 M.) en de pulsometers namen daarvan slechts 6' (1.83 M.) in. De maximum opvoer bedroeg 140 000 gallons (030 M³) per uur uit een diepte van 150' (45.7 M). Stoom van 80 pond (5.6 atm.) werd toegevoerd uit ketels die op 352' (107 M) afstand van de schacht geplaatst waren. (*Engineering* 1892 May 13, blz. 601.)

Morgan's hijschwerktuig met grijpammer. — De heer J. H. Morgan te Liverpool heeft een inrichting uitgedacht voor het hijschen van allerlei voorwerpen en tevens geschikt als excavateur bestemd voor de dokken te Liverpool. De geheele toestel is ingericht als rolkraan, waarbij de kettingtrommel door een kleine compoundmachine door tusschenkomst van rondsels en rad gedreven wordt. Op de kettingtrommel worden gelijktijdig twee kettingen gewonden, de eene voor het hijschen en dalen van den last, de andere voor het openen en sluiten van de etnikleppen. De eerste loopt over een gewone vaste schijf aan het einde van den kraanbalk, de andere is echter over een schijf geslagen, die niet onmiddellijk maar door tusschenkomst van een tuimelaar met den kraanbalk verbonden is. Deze tuimelaar kan dooreen afzonderlijken zeer langen stoomcilinder, aangebracht boven de spil der kraan, worden bewogen. Bevindt zich de zuiger in zijn laagsten stand, dan zijn de twee schijven aan het einde van den kraanbalk nagenoeg concentrisch en men kan den grijpammer doen rijzen en dalen, doordat in dat geval beide kettingen gelijkelijk worden opgetrokken, terwijl de kleppen gesloten blijven. Wordt echter door gelijktijdige beweging van den tuimelaar de ketting voor het openen minder snel opgetrokken, dan ontsluit zich de emmer. De inrichting is voor het uitbaggeren van dokken zeer doelmatig gebleken, terwijl men verder allerlei voorwerpen in willekeurigen stand door de kettingen kan ligten, bijv. een spoorwagen in hellenden stand om hem tevens te ledigen enz. Grijptoestellen van verschillende vorm kunnen verder aan de beide kettingen worden bevestigd voor liet hijschen van balen katoen, voor steenblokken en allerhande houten en ijzeren voorwerpen. (*Engineering* 1892 May 27, blz. 065.)

Een horizontaal boorwerktuig voor cylinders, tevens geschikt voor liet boren en tappen van iraten wordt in perspectief afgebeeld in *Engineering* 1892 June 3, blz. 684. Twee standaards, ieder een boorspil dragende, zijn verplaatsbaar op eene zware fmdatieplaat aangebracht. De boorspillen zijn in sleden opgesloten, die door tegenwichten

gebalanceerd zijn. Zij kunnen in het ruwe door heugel en rondsels en nauwkeurig door worm en wormwiel worden gesteld. De langs beweging der spullen geschiedt automatisch of met de hand met naar willekeur veranderlijke snelheid. Zij kunnen onafhankelijk van elkander in of uit het werk worden gezet. Met dit werktuig kan tot een middellijn van 6" (457 mM.) en over een lengte van 3' (914 mM.) worden geboord.

Engineering geeft op blz. 16 van 1 Juli 1892 de perspectievische afbeelding met korte beschrijving van een compouit straatlocomotief van Aveling en Porter en op blz. 39, 8 Juli, die van een dergelijke machine van Ransome, Sinis en Jefferies met enkelen cilinder. Beide werktuigen met stalen ketel voor 140 lbs. (9.8 atinospneeren) stoomdruk zijn van een bijzondere inrichting voorzien voor liet doorloopen van scherpe bochten, waarbij de assen der loopwielen door een ketting wordt omgezet. De overbrenging van beweging van de machine-assen op de achteras der drijfwieien wordt door een dubbele kaniwieloverbrenging verkregen en bovendien is er een trommel met staalkabel aanwezig, waardoor de machine bij sterke bellingen door eigen beweegkracht kan worden voortgetrokken

3 tons loopkraan van H. Wilson & Co. te Liverpool. — Onder het hoofd „de Glasgow centraalspoorweg" wordt in *Engineering* 1892 June, blz. 677, een overzicht gegeven van de werken uitgevoerd bij den aanleg van dien spoorweg en een perspectievische afbeelding gegeven van de loopkranen van A. Wilson, die met veel succes werden gebruikt. De figuur veroot de kraan als excavateur met grijpammer, die echter niet veel werd toegepast. De verschillende bewegingen als rijzen en dalen van den last, omdraaien en voortbewegen van de kraan, opheffen van den kraanbalk, worden alle door stoomkracht verkregen en kunnen buitengewoon snel worden uitgevoerd. Eigenaardig vooral is dat de wielen met spiesleuven op de assen bevestigd zijn, zoodat zij zich iets langs die assen kunnen verplaatsen, met het doel om bochten van zeer kleinen raal te kunnen doorloopen. De hoofdafmetingen worden medegedeeld.

Stoompomp van Cochran en Walker. — Voor de stoomverdeling zijn twee schuiven aangebracht, ten eerste een hulpschuif in den vorm van de Corlisskraan zonder lappen, die door een hefboom van uit de zuigerstang bewogen wordt en ten tweede een hoofdschuif in den vorm van een ontlaste bakschuif, die alleen bij haar uiterste standen mechanisch bewogen wordt door een nok van bovengenoemden hefboom. In de middelstanden wordt die hoofdschuif echter door den stoom zelf (naar vereischto nan do linker- of rechterzijde door de hulpschuif toegelaten) verplaatst, hetgeen het voordeel heeft, dat de kanalen zeer snel geopend en gesloten worden zonder schokken te veroorzaken, terwijl de mechanische beweging een vastklemmen door eventueele verontreiniging voorkomt. Afbeelding met beschrijving vindt men in *Engineering* 1892 June 3, blz. 685.

In een tweetal artikelen geeft *Engineering* een overzicht van de ontwikkeling van de werkplaatsen van Schulz, Knaut & Co. te Essen met beschrijving en afbeeldingen van de voornaamste werktuigen. In 1856 werd de fabriek gesticht met vier puddelovens, twee gloeiovens en de noodige machinerieën, terwijl thans het ruwijzer in 16 puddelovens verwerkt wordt. De firma heeft steeds met veel succes gestreefd naar verbetering van het smeedijzer voor ketels,

dat voor dit doel in Duitschland veel algemeener gebruikt wordt dan staal en de eischen, gesteld door het toezicht op de stoonstoestellen in Duitschland, werden door haar belangrijk overtroffen. De benoodigde stoom wordt geleverd door 9 ketels van het bekende type der firma, terwijl nog 13 ketels gestookt worden met de gassen der puddelovens en gloeiovens en met watergas. Dit laatste werd het eerst toegepast in 1851, nadat verscheidene pogingen in Europa om dit gas op voordeelige wijze te produceeren mislukt waren ten gevolge van het hooge aschgehalte der brandstof, terwijl men in Amerika met de aschrijke anthracietkolen goede resultaten verkreeg met dezelfde werktuigen. Eerst in 1882 werden alle moeilijkheden door de uitvindingen van den heer Blass, welke nader worden aangeduid, overwonnen, zoodat thans in twee retorten 28000 kub voet (790 M^3) watergas per uur geleverd worden. Achtereenvolgens worden beschreven en afgebeeld een der stoomhamers, een walswerktuig, een platenbuigmachine met de details en een locomotiefketel met gegolfde vuurkist. Uitvoerig wordt stilgestaan bij de fabricage van ketelfrontplateau met hydraulisch omgezette flenzen, waarmede in 1867 begonnen werd en die van gegolfde vuurbuizen systeem Fox, waarvoor Schulz Knaut het patentrecht kocht en waarmede in 1879 een aanvang werd gemaakt. Hun fabriek werd op zoo hoogen prijs gesteld, dat het gebruik door Lloyds Register werd toegestaan zonder afzonderlijke beproeving van het materiaal, evenals het geval is met de Yuren van de „Leeds Forgo Co.”¹¹ en met de Purves-vuren van John Brown te Schelheid. Bij de beschrijving van den locomotiefketel wordt er aan herinnerd, dat gegolfde vuurkisten hierbij het eerst werden toegepast in 1855, dat in 1888 de heer Pohlmeier, Chef der werkplaatsen van de Pruisische Staatsspoorwegen te Dortmund het eerst een locomotiefketel met gegolfde vuurbuis construeerde en dat de heer G. Lentz te Dusseldorf het steunen van vlakke platen wist te ontgaan door gebruik te maken van kegelvormige rompplaten (*Engineering* vol. L. blz. 724 en *Tijdschrift* 1891—92, blz. 18.) Thans zijn reeds 12 locomotieven volgens dat stelsel gebouwd en de langsnaden zijn in de werkplaatsen van Schulz Knaut geweld, terwijl de dwarsnaden zoodanig naar binnen zijn omgebogen, dat een volkomen rondo vorm verkregen is. De hoeveelheid materiaal dat door de fabriek, werkende met 825 werklieden, wordt afgeleverd is betrekkelijk klein, namelijk 1000 ton per maand, waarvan 300 ton in geheel afgewerkten toestand. Wegens de goede hoedanigheid en de bijzondere wijze van fabricage kon zij echter (1890) een veel hooger prijs bedingen, namelijk f 218 per ton in plaats van f '96—120 wat de marktprijs voor gewoon plaatijzer is. (*Engineering* 1892 September 2, blz. 291 en September 16, blz. 352!)

Een nieuwe revolverboorbank van Amerikaansche constructie wordt afgebeeld en beschreven in het *Zeitschr. d. Vreines deutscher Ingenieure*, 22 October 1892, blz. 1260. De boorkop, draaibaar om een horizontale as, draagt 6 boorspillen volgens een ster gerangschikt, waarvan elke naar willekeur in de vertikale richting kan worden gebracht om te boren. Daartoe draagt elke boorspil een Iconische frictieschijf, die tusschen twee frictieraderen in ligt, welke een tegengestelde beweging ontvangen. Doordat de boorkop excentrisch draait, grijpen alleen de onderste schijven in en wordt dus alleen de gewenschte boorspil in het werk gezet. De beide frictieraderen ontvangen een tegengestelde beweging doordat zij op een holle en massieve as bevestigd zijn, waarvan de laatste door de eerste passeert

en die aan liet andere uiteinde twee kegelraderen dragen, welke door een trapriemschijf bewogen worden. Met aantal omwentelingen kan onder hot werk tusschen 200 en 2000 worden gewijzigd. De machine is vooral geschikt voor nauwkeurig werk, wanneer voor hetzelfde boorgat verschillende boorijzers moeten worden gebruikt.

Schaafwerktuig geconstrueerd door de heeren James Archdale & Co. te Birmingham. — Deze machine onderscheidt zich door verschillende nieuwe constructies. De supports voor de beitels bezitten van elkander onafhankelijke horizontale, vertikale en schuine aanvoerbewegingen. Zij zijn alle veranderlijk en kunnen oogenblikkelijk in en uit het werk worden gesteld. De dwarslede, die naar verkiezing een of twee supports draagt, wordt bij de kleinere modellen uit de hand, bij de grootere machinaal bewogen. Voorts zijn er een of twee supports beneden de tafel aangebracht met automatische vertikale aanvoer van den beitel, die onder eiken gewenschten hoek kan snijden. De terugbeweging van de tafel geschiedt met viermaal grooter snelheid. Perspectievische figuren met korte beschrijving vindt men in *Engineering* 1892 Juno 10, blz. 718.

Machine voor het fabriceren van draadnet zonder einde. — liet bekende draadnet van gegalvaniseerd ijzerdraad wordt in beginsel op de volgende wijze gevormd. Men stelle zich voor een reeks draden evenwijdig naast elkander gelegd op onderling gelijke afstanden, afhankelijk van de breedte der te vormen mazen en noeme deze achtereenvolgens 1, 2, 3, 4, 5, 6, enz. Nu worden eerst 1 en 2, 3 en 4, 5 en 6 enz. om elkaar gedraaid en daarop vervolgens 2 en 3, 4 en 5 enz. en daarop weer 1 en 2, 3 en 4 enz. Op die wijze ontstaan de zeshoekige mazen. Tot nu toe was aan het machinaal vervaardigen een groot bezwaar verbonden. De klossen, waarop de draden gewonden zijn, moeten telkens voor liet in elkaar draaien tusschen de opvolgende draden passeeren en de dikte der klossen is dus begrensd door de breedte der mazen. Dientengevolge kan betrekkelijk weinig draad op elke klos worden gewonden en moet de machine telkens stoppen voor hot vervangen der ledige klossen. Door de „Continuous Wire Netting Company”, Biliter Street, London, wordt thans een machine gebruikt, waarbij dit bezwaar overwonnen is. Hierbij worden eerst zeer wijde mazen gevormd, zoodat klossen van genoegzame dikte kunnen worden gebruikt, vervolgens worden de mazen door verschuiven der draden en verdere draaiing op de gewenschte afmetingen gebracht. Voor de wijze waarop dit geschiedt moeten wij naar liet betreffende artikel verwijzen, waarin de duidelijkheid op dit punt wel iets te wenschen overlaat. liet draadnet wordt gemaakt met mazen, afwisselende van 3 tot 4 duim (12.7 tot 101.0 mM.), terwijl de breedte van het net afwisselt van 12 tot 72 duim (30.5 tot 138 cM.) De lengte der stukken bedraagt gewoonlijk 50 yard (45.7 M.), voor den exporthandel echter 100 yard (91.4 M.); het gewicht per mijl is 20 tot 30 centenaar (63 tot 95 KG. per 100 M.) (*Engineering* 1892 Juno 10, blz. 720.)

Drijvende elevator gewijzigd tot een baggermachine. — De firma A. F. Smulders heeft een baggermachine ontworpen en uitgevoerd, die verkregen is door wijziging van een drijvende elevator en waarmede de specie op een aanzienlijken afstand kan worden weggevoerd. De verandering bestond in de eerste plaats in verlenging van de emmerladder en vergrooting van het aantal emmers, zoodat

tot op een diepte van ruim 2G' (7.02 M.) kan worden gebaggerd. Vorder werden tusschen do beide vaartuigen pontons aangebracht om de emmerladder bij het manoeuvreeren in het midden te houden en het drijfvermogen der vaartuigen te vergrooten. De belangrijkste wijziging, die tevens een grootte verbetering bleek, bestond in de wijze van voortstuwung der specie. Deze wordt door de emmers in een bak ter hoogte van 34' (10.30 M.) boven den waterspiegel gestort, waarin een krachtige waterstraal, geleverd door een centrifugaalpompe, wordt gespoten. Het vloeibare mengsel daalt door de vertikale afvoerpijp tot op ongeveer 15' (4.57 M.) boven don waterspiegel en vloeit dan in de horizontale buislciding, waarbij op nieuw een hoeveelheid water door een tweede centrifugaalpompe wordt ingespoten, die de massa nog moer vloeibaar maakt en opnieuw leveude kracht toevoegt. Dat de laatste pompe het water in plaats van 34' slechts 15' behoeft op te voeren levert een aanzienlijk voordeel op. De geheele ombouw kan in weinige dagen geschieden en men verkrijgt op die wijze in een enkele inrichting de combinatie van baggermolen en elevator. Afbeeldingen met beschrijving vindt men in *Engineering* 1802 August 19, blz. 241.

Engineering 1892 July 15, geeft op blz. 80 deperspectieve figuur van een zware steekbank, geconstrueerd door do hoeren Thomas Shanks & Co. te Johnstone, wegende 30 ton en waarvan het geheele gestel uit één stuk gegoten is. De slaglengte van de ram, waarin de steekbeitel wordt bevestigd, bedraagt 48" (1.22 M) en de vertikale bedphat, waarlangs de ram zich beweegt, kan bovendien nog over een afstand van 30" (7G cM.) vertikaal worden versteld. Eigenaardig vooral is de wijze, waarop de ram gebalanceerd wordt door een tegenwicht, dat bij horizontale verplaatsing van de ram aan die beweging geen deel neemt. Voor do inrichting hiervan verwijzen wij naar do zeer duidelijke figuur.

IX. BOUWSTOFFEN.

(Bewerkt door A. C. C. G. VAN HKMERT, L. K. Inst. I.)

Over de dichtheid (compacité) der hydraulische mortels, door Feret, chef van het „laboratoire des Ponts et Chaussées" te Boulogne sur Mer. — Deze uiterst interessante onderzoekingen, welker uitkomsten in eene uitvoerige nota van 160 blz. druks en in een groot aantal graphische voorstellingen zijn vermeld, vormen een vervolg op de vroeger gepubliceerde onderzoekingen van denzelfden schrijver (zie *Tijdschrift* 1890—91, blz. 175). Terwijl echter de vorige proeven ten doel hadden de invloeden te bestudeeren, die de intrinsieke waarde van het portlandcement op zichzelf wijzigen, wordt thans nagegaan hoe de eigenschappen van de mortel veranderen, wanneer het cement steeds dezelfde goede qualiteit bezit, doch de omstandigheden, waaronder de mortelbereiding plaats heeft, gewijzigd worden, in het bijzonder wanneer de hoeveelheid en de aard van het zand en de hoeveelheid water eene verandering ondergaan. Feret gaat daarbij van het beginsel uit, dat welke eigenschappen het cement op zich zelf ook moge bezitten, die van invloed kunnen zijn op de eigenschappen van de mortel, deze laatstgenoemde eigenschappen slechts dan tot haar recht kunnen komen, wanneer de oorzaken vrij hare werking kunnen uitoefenen, en dat derhalve de physische gesteldheid van de mortel, de groepering dor verschil-

lende deeltjes, de menigvuldigheid en de grootte der holten, al welke eigenschappen de schrijver onder den naam „compacité" samenvat, een grooten invloed op de eigenschappen van de mortel moeten hebben.

Ten opzichte van vroegere onderzoekingen boezemen do algemeenheid en de doelmatigheid van de onderzoekingsmethode des schrijvers bijzonder belang in. De grooto fout van vroegere onderzoekers was in de eerste plaats, dat zij niet die zandsorten gebruikten, welke in de natuur voorkomen, doch slechts zulke, welke door zifting eene zekere gelijkmatige fijnte verkregen hadden. De toepassing van de daarmede verkregen uitkomsten op de in de praktijk met natuurlijk zand bereide mortels leiden dan echter dikwijls tot zeer onjuiste gevolgtrekkingen. Feret richtte daarom zijne proeven zoodanig in, dat zij op *alle natuurlijke* zandsorten kunnen worden toegepast. Hiertoe maakte hij verschillende mengsels van scherp zand van 3 verschillende graden van fijnte: nl. grof zand (G) van de afmetingen 4—30 (dat is gaande door eene zeef met 4 mazen, doch tegengehouden door eene zeef van 36 mazen per cM².), matig grof (M.) van de fijnte 36—324 en fijn zand (F), dat door eene zeef met 324 mazen heenvalt.

Ten einde nu bepaalde eigenschappen der mortels, die achtereenvolgens met alle mogelijke zandsoorteu worden bereid, te kunnen nagaan, maakte hij gebruik van do volgende *graphische methode*. De „graniilometrische samenstelling" eener zandsoort wordt bepaald door de gewichten \triangleleft, m, f , van de samenstellende zandsorten G, M, F, voorkomende in do gewichtseenheid der gegeven natuurlijke zandsoort. Beschouwt men \triangleleft, m, f , als de rechthoekige coördinaten van een punt in de ruimte, zoo zal elke zandsoort door één bepaald punt worden voorgesteld; en, daar steeds $g + m + f = 1$, zullen al deze punten in een plat vlak gelegen moeten zijn, dat door de coördinatenvlakken volgens een gelijkzijdigen driehoek wordt gesneden. Daarom, /, nooit negatief kunnen zijn, liggen de punten, die alle mogelijke zandsorten vertegenwoordigen, *binnen* del, en driehoek. Eene eenvoudige overweging doet uit de ligging van een dergelijk punt in den driehoek onmiddellijk degranulometrische samenstelling der daarmede overeenkomende zandsoort kennen. Neemt men nu den driehoek als vlak van teekening nan, zoo kan men eene bepaalde eigenschap (b.v. de trekvastheid) van een mortel, die met eene bepaalde zandsoort bereid is, voorstellen door eene loodlijn op het vlak van teekening, opgericht in het punt, dat de zandsoort voorstelt. Doet men dit voor alle mortels, die op eene identieke manier, doch met verschillende zandsorten zijn bereid, zoo zullen de uiteinden dezer loodlijnen in een gebogen oppervlak liggen, welks gedaante door horizontale tranches op hot vlak des driehoeks kan worden voorgesteld. Zodoende zal men verschillende gebogen lijnen verkrijgen die do zandsorten aanwijzen, die ten opzichte van de bepaalde eigenschap van de mortel, gelijkwaardig zijn. Verder kan men zodoende met een *beperkt* aantal proeven de bedoelde eigenschap van de mortel voor allo mogelijke zandsorten vinden. Dat de voorstellingen, die men op dezo wijze verkrijgt, uiterst interessant en belangrijk voor de praktijk zijn, behoeft niet gezegd te worden.

Ofschoon ons bestek niet gedooft alle details van de uitkomsten dor onderzoekingen te vermelden, inoenen wij toch op de voornaamste uitkomsten te moeten wijzen, die gedeeltelijk nieuw zijn, gedeeltelijk de reeds door Alexandre (*Tijdschrift* 1890-91, blz. 305) geformuleerde wetten bevestigen of verder aanvullen.

a. De samenstelling van de mortel kan, zoo men geen

bijzondere voorzorgen neemt, binnen wijde grenzen varieeren al naar gelang van de wijzen waarop de hoeveelheden zand en mortel gemeten zijn. In het bijzonder blijkt het, dat vochtig zand (binnen zekere grenzen) veel minder inklinkt dan droog zand, en dus bij gelijk volumen mortels oplevert, die veel rijker aan cement zijn. Gok de al of niet aanwezigheid van steentjes oefent invloed uit.

b. Do hoeveelheid water, die aan zand en cement moet worden toegevoegd om eene goede plastische massa te verkrijgen, verandert met den aard van liet zand en van het cement, alsook met hunne verhouding. Zij neemt toe met de fijnte van het zand en met do hoeveelheid cement, en is tenaastebij gelijk aan de som van 4 termen die respectievelijk evenredig zijn aan de gewichtshoeveelheden cement C, grof zand G, middelsoort M en fijn zand F. (Voor 58 mortels, met verschillende hoeveelheden cement en zand bereid, was bv. de noodige hoeveelheid water $W = 0.25G + 0.0398 G + 0.0832 M + 0.2008 F$).

c. Kent men de granulometrische samenstelling van het zand en de hoeveelheid cement, die daaraan zal worden toegevoegd, zoo kan men uit eene vooraf samen te stellen graphische voorstelling voorzien wat de dichtheid (compaciteit) van do mortel zijn zal.

(Deze dichtheid wordt bepaald door de volumina der verschillende stoffen, die de volumeneenheid van de mortel vóór de verharding bevat. Zijn C', Z' en V' respectievelijk de gewichten cement, zand en water, die in de volumeneenheid mortel aanwezig zijn; S, d en e de specifieke gewichten van cement (3.10), zand en water, dan zijn de volumina der genoemde stoffen in de volumeneenheid versche mortel:
$$c \frac{C'}{\gamma} + z = \frac{Z'}{d} + \frac{VV'}{s}$$
 en dus liet volumen der ledige ruimten $l = 1 - (c + z \frac{w}{w'})$ Het is nu vooral het volumen $c + z$ der vaste stoffen, dat voor de beoordeeling van de dichtheid den doorslag geeft.)

d. Onder alle mortels van dezelfde consistentie, die men met veranderlijke verhoudingen van hetzelfde zand en hetzelfde cement verkrijgen kan, bevat die mortel per volumeneenheid liet grootste volumen vaste stollen ($c + z$) waarin het volumen der fijne korrels (het cement daaronder begrepen), de helft bedraagt van het volumen der grove en middelsoortkorrels te zinnen. Hoe meer de verhouding van de hoeveelheid fijne deeltjes tot die der grove afwijkt van V_2 hoe kleiner ($c + z$) is. Voegt men dus meer en meer cement toe aan verschillende zandsoorten, dan zal ($c + z$) eerst toenemen dan afnemen bij al die zandsoorten, die minder dan V_3 fijn zand bevatten; bij alle andere zandsoorten neemt ($c + z$) steeds af.

e. Bij gelijke verhouding der hoeveelheid fijne korrels (met inbegrip van cement) tot die der overige, is ($c + z$) des te grooter naarmate de verhouding van de grove tot de middelfijne grooter is. De uitdrukking ($c + z$) wordt een maximum en ongeveer 0.75, wanneer bij afwezigheid van het middelsoortzand, vier tiende van het mengsel uit grof zand bestaat.

f. Maakt men de mortel met meer en meer water aan, zonder evenwel ver van do gewone hoeveelheid af te wijken, zoo neemt ($c + z$) af. De veranderingen in de volumina ($c + z$), w en l zijn onderling nagenoeg evenredig, maar de coëfficiënten veranderen met de granulometrische samenstelling van de grondstellen.

g. Het volumen der ledige ruimten van een mortel is zeer groot voor mortels die zeer weinig fijne stollen bevatten, neemt snel af met de toename van de hoeveelheid dier fijne deeltjes (cement daaronder begrepen); bereikt een minimum van 0.03 wanneer de middel-

fijne korrels afwezig zijn en van de fijne en grove stoffen in drogen toestand nagenoeg dezelfde hoeveelheden voorhanden zijn.

h. Naarmate de mortel ouder wordt, hetzij onder water, hetzij in de lucht, neemt liet cement meer en meer koolzuur uit de omgeving en meer en meer water in zich op. De mortels, die in de lucht verharden, verliezen van het overtollige beslagwater ongeveer $\frac{2}{3}$, terwijl $\frac{1}{3}$ door capillariteitswerking achterblijft.

i. Wanneer mortel onder water wordt gezet, is de hoeveelheid water, die opgenomen wordt, op eene kleine constante na, gelijk aan het volumen der ledige ruimten, die de mortel bevatten; dit volumen bepaalt derhalve do poreusheid.

k. De doordringbaarheid van de mortel, dat is de eigenschap om gedurende een gegeven tijd eene meer of minder grooto hoeveelheid water door te laten, hangt minder van het totale volumen der ledige ruimten, dan wel van de gemiddelde grootte van elke holte op zichzelf af. Zij is het grootst voor magere mortels met grof zand bereid.

l. Een voortdurende doorsijpeling van water door de mortel vermindert snel de doordringbaarheid.

m. Het doorsijpelen van zeewater door de mortel heeft dikwijls eene meer of minder spoedige ontbinding (désagrégation) van de mortel ten gevolge.

n. Onder overigens gelijke omstandigheden zijn do mortels, die bij de bereiding eene goede plastische consistentie bezaten, in den aanvang minder doordringbaar dan die, welke met overtollig, maar vooral dan die, welke met te weinig water zijn aangemaakt. Op den duur worden de verschillen echter geringer, en het schijnt niet dat bij de aanraking niet zeewater de eene mortel zich sneller ontbindt dan de andere.

o. Mortels met hetzelfde zand bereid zijn des te minder doordringbaar naarmate zij meer cement bevatten. De ontbinding door filtratie van zeewater is maximum voor magere mortels (met 200 a 300 KG. cement per M³. zand), maar niet voor de magerste mortels.

p. Voor mortels, die evenveel cement bevatten doch eene andere granulometrische samenstelling bezitten, treedt ontbinding door zeewaterfiltratie des te sneller op naarmate do grondstoffen meer fijne deeltjes bevatten. Voor mortels, die geheel zijn ondergedompeld, kan de uitwerking echter geheel verschillend zijn.

q. De aard van het water voor het beslag (zee- of zoetwater) oefent op de vastheid der mortels een veranderlijken invloed uit, al naar gelang den aard van het cement. Zeewater vertraagt de verharding.

r. Maakt men de mortel met eene toenemende hoeveelheid water aan, zonder zich evenwel te ver van de gebruikelijke hoeveelheid te verwijderen, dan neemt de vastheid in het algemeen af.

s. Voor mortels, die evenveel cement bevatten, doch in samenstelling verschillen, kan de vastheid tusschen zeer wijde grenzen veranderen. Hieruit volgt, dat de vastheid niet alleen van de hoeveelheid cement, maar ook van de dichtheid afhankelijk is.

t. "Wanneer men na een evenlang verhardingstijdsperk eene reeks mortels, van hetzelfde zand en hetzelfde cement, op samendrukking beproeft, dan blijkt het, dat, wat ook de samenstelling van de mortels is, de vastheid nagenoeg evenredig is aan de functie $w \frac{c+z}{w'} - l$ of $1 - (c + z)$ der parameters w en l .

(j. liet volumen der ledige ruimten per volumeneenheid)

tors welke de dichtheid bepalen. Deze wet stelt ons in de gelegenheid om de vastheid van mortels met elkander te vergelijken, waarvan men nog niets anders kent dan de dichtheid, en dus ook om benaderenderwijze de beste mortel te bepalen, die men met gegeven grondstoffen maken kan.

Door Feret wordt nu nog uitvoerig de weg aangegeven om die mortel te vinden, die bij het geringst mogelijke cementgehalte een vastheid zal bezitten, die voor een gegeven doel voldoende wordt geacht. Volgens het bovenstaande moet men hiertoe niets anders gebruiken dan zeer grof en zeer fijn zand, en wel van liet grove de dubbele hoeveelheid als van het fijne zand plus het cement. Zijn O, F, C de gewichten van grof zand, fijn zand en cement per M³. mortel van de grootste (lichtheid, d) d' en § de specifieke gewichten dan moet

$$\frac{G}{d} = 2 \left(\frac{F}{d'} + l \right)$$

De verhouding tusschen de hoeveelheden fijn zand en cement kan veel veranderen, zonder dat dit op de dichtheid veel invloed uitoefent, liet volumen vaste stof [c + z] in do volumencenheid mortel hangt dus grootendeels slechts van de keuze van liet grove zand af. Zij voor het gekozen zand a dit volumen, dan is dus:

$$\frac{G}{d} + \frac{F}{7} + \frac{C}{f} = "$$

Bij constante waarde van het volumen vaste stoffen c - 4 = a moet de vastheid van do mortel natuurlijk des te grooter zijn, naarmate C: F grooter is. Stel dat men gevonden heeft, dat voor het bepaalde doel een mortel

voldoende vastheid bezit, waarvoor de verhouding $\frac{c}{W+7} \sim 1 - (c-1-z)$, die evenredig aan de vastheid is, een waarde b bezit, zoo is:

Men krijgt dan uit de voorgaande vergelijkingen:

$$c = 1'' \sim b t^1 \sim \dots !/ - * u ; |f = a \ddot{O} - M l - \langle \rangle \bullet$$

Zoodoende vindt men de hoeveelheden, die van elke stof moeten genomen worden om een gegeven vastheid met een minimum cementhoeveelheid te bereiken.

Een voorbeeld toont aan, dat men met mortels die aan deze formules beantwoorden die altijd minder dan £ cement bevatten, eene vastheid kan bereiken, die evengroot is als die van mortels met meer cement, ja zelfs bijna even hoog als die van zuiver cement.

Voor meer bijzonderheden omtrent de interessante onderzoekingen, die nog steeds worden voortgezet, kan de lezing van liet oorspronkelijk opstel bijzonder worden aanbevolen. (*Annales des Fonts et Chaussees* 1892, Juillct.)

XI. ELEKTROTECHNIEK, TELEGRAPHIE, TELEPHONIE.

(Ucwerkt door N. C. II. VEHDAM, L. K. Inst. I.)

Elektrische locomotieven voor den „City and South Londm RaUwa^^. — Op het eind van het vorig jaar werden door Gebr. Siemens twee locomotieven voor genoemden spoorweg geleverd, waarvan thans eenige belangrijke gegevens worden vermeld. Elke locomotief draagt twee motoren typo Siemens II* 13. waarvan de ankers, in trommelvorm, direct op do wielassen zijn bevestigd, zoodat elke kamwieloverbrenging

vermeden is. Do elektromagneten zijn in schuine richting aangebracht en mot hun jukeinden aan een balk van het frame opgehangen, terwijl de pooleinden do locomotiefassen met bronzen metalen omvatten. Op die wijze is de beweging van de wielen en dus van de ankers ten opzichte van het frame onschadelijk gemaakt. De stroom wordt door den geleider, in den vorm van een centrale spoorstaaf, langs sleepcontacten aan beide einden van de locomotief toegevoerd. Deze laatste is grootendeels van staal gebouwd, heeft een lengte van 14' (4.27 M.), eene breedte van G' 3" (1.9 AL) en een hoogte boven de spoorstaven van 8' 5V (2.58 M.j. Do spoorwijdte is 4' 8', (1.43 M.) en de radstand G' (1.83 M.) liet dienstgewicht bedraagt 13 V₂ ton en liet te sloepen treingewicht 21 ton. Elke locomotief is toegerust met hand- en Westinghouse-rem, terwijl liet luclitreservoir tevens voor dj wagens dienst doet. De motoren werden, alvorens op hun plaats te worden gebracht, met een vang van Prony beproefd. In een tabel worden do uitkomsten hiervan medegedeeld. Het nuttig effect (verhouding van effectief-paardekracht tot elektrische paardekrachten) bedroeg 89.89 tot 94.32 ten honderd, dus een zeer voldoende resultaat. Later werden door volt- en ampère-meters gelijktijdig spanning en stroomsterkte gemeten en de snelheid geregistreerd. Het gemiddelde dezer proeven gaf als uitkomst: Watt-minuten 313.949; ampère-minuten 739.23, tijd met stoppingen inbegrepen 14 uur 55 minuten, gemiddelde spanning 424.71 volts, gemiddelde stroomsterkte 49.52 ampères, gemiddelde snelheid buiten stoppingen 12.97 mijlen (20.87 KM.). Verder zijn spanning, stroomsterkte, snelheid en arbeidsvermogen der locomotieven en de spanning der dynamo's in liet centraalstation in een paar grafische voorstellingen aangeduid. Tusschen beide spanningen (in generatrices en motoren) is geen samenhang op te merken, hetgeen zijn verklaring daarin vindt, dat do spanning in het centraalstation den invloed van alle loopende treinen ondervindt, terwijl die in do motoren slechts door het arbeidsvermogen van do locomotief wordt beheerscht. Terwijl onder het rijden gemiddeld slechts een stroom van 50 ampères werd gevorderd, eischte liet aanzetten ongeveer 140 ampères. Bij deze proeven hadden do locomotieven reeds 8000 mijlen (128 000 KM.) afgelegd en do afslijting der borstels bedroeg slechts 1 „ per 1000 mijl (2 inM. per 1000 KM.), welk gunstig resultaat het gevolg was van de totaal afwezigheid van vonken en warmlopen. (*Engineering* 1892 August 19, blz. 245.)

Elektrische pompwerktuigen voor (le „North Scaton" kolenmijn. — Een elektromotor, die zijn stroom ontvangt van de dynamo door een leiding van 2700' (823 M.) lengte, ontwikkelt bij 720 omwentelingen per minuut 20 PK. Do snelheid wordt door middel van worm en wormwiel gereduceerd tot 30 omwentelingen op de pompas. Do worm, geplaatst in een bak met olie en voorzien van een kamblok om de drukking in de lengterichting op te nemen, is van smeedijzer, liet wormwiel van phosphorbrons. De stalen pompas beweegt door middel van stalen drijfstanden de drie bronzen pompluajers, die een middellijn van 9' (228 mM.) en een slaglengte van 15" (381 mM.) hebben. De dynamo levert bij 800 omwentelingen een stroom van 65 ampères niet een spanning van 300 volts voor liet drijven van den motor. (*Engineering* 1892 August 12, blz. 197.)

Stoommachine en dynamo voor H. M. S. //Hapert" gebouwd in overeenstemming met do voorschriften der admiraliteit, welke de volgende oischen stelt: de machine moet de

dynamo met volle belasting drijven bij een keteldrukking van 100 lb. (7 atm.) en werkende zonder condensatie. De reguleur moet onder het loopen kunnen worden gejusteerd en de snelheid mag bij wegneming van de volle belasting niet meer dan 5 ten honderd van de normale afwijken. De dynamo moet zelfreguleerend zijn en bij de normale snelheid van 400 omwentelingen voor enkele werkende en 300 voor dubbelwerkende machines, een stroomsterkte geven van 400 ampères met een spanning van 80 volts. De grootste verwarming in eenig machinedeel, die toegelaten wordt, is 20° Fahr., terwijl vonken geven of warmlopen niet mag geschieden, indien de machine is opgesteld in een ruimte met een temperatuur van 120° Fahr. Wanneer het anker van den dynamo den ringvorm heeft, moet de collector minstens 80 hardkoperen sectoren bevatten, die 1/2" (38 mM.) diep en door mica van elkander geïsoleerd zijn; bij gebruik van een trommelvormig anker behoeft het aantal sectoren slechts 50 te bedragen, terwijl de borstels in elk geval den collector over een lengte van 7" (178 m\l.) moeten aanraken. Stoomwerktuig en dynamo voldeden aan al deze eischen. De machine van het gewone compound-tandem-eysteem met de beide hoogdrukcyinders boven de laagdrukcyinders geplaatst, verbruikte gemiddeld gedurende een proef van 6 uren 38 lb. (17 KG) stoom per elektrische paardekracht, bij 90 lbs. (0.3 atm.) ketelspanning. Het aantal omwentelingen wisselde af van 330 onbelast tot 324 bij volle belasting en het spanningsverschil aan de borstels bleef constant 80 volts. De machine ontwikkelde 56.01 indicatieuw paardekrachten en 42.89 elektrische paardekrachten, zoodat het nuttig effect 76.6 ten honderd bedroeg. (*Engineering* 1892 July 22, blz. 107.)

XII. GEODESIE, LANDMETEN, "WATERPASSEN, ENZ.

(Bewerkt door A. C. C. O. VAN NIEMERT, IJ. K. Inst. I.)

Over de nauwkeurigheds-tachymetrie en hare nieuwste hulpmiddelen hield de ingenieur A. Tichy in eene algemeene vergadering der Oostenrijkscho Ingenieurs- en Architecten-Vereeniging eene uitvoerige en belangwekkende voordracht, die ten zeerste do aandacht verdient van allen, die deze voor ingenieursdoeleinden zoo bij uitstek geschikte methode hebben toe te passen.

Met het oog op de belangrijkheid van het onderwerp, de groote ervaring des sprekers en de stiefmoederlijke bodeelg van de rubriek 'landmeten' in de tijdschriften, die voor de „Inhoudsopgave' bewerkt worden, achten wij een uitvoerig overzicht van de voordracht op zijne plaats.

Do gewone methoden der tachymetrie voldoen in de practijk, zooals bekend is, slechts dan, wanueer men groote waarde hecht aan vlug werk doch slechts tamelijk matige eischen stelt aan de nauwkeurighed. Toch komt het veelvuldig voor, dat men nauwkeurige uitkomsten van den opmeter verlangt, terwijl het dezen — met het oog op den daartoe gevorderden tijd en op de kosten — meestal uiterst moeilijk zal vallen den verlangden graad van nauwkeurighed te bereiken. Door nauwkeurigheds-tachymetrie verstaat Tichy eene methode van landmeten, die — uitgaande van een driehoeksnet van de 4e orde of van eene veelhoeks-meting van gelijke nauwkeurighed, door moting van horizontale of vertikale hoeken van uit één standpunt, en mot gebruikmaking van de optische afstandmeting — zulk eene nauwkeurige opneming van de detailpunten veroorlooft, als

met geeno andere methode, met het oog op de daartoe noodige moeite, tijd en kosten, in de gewone gevallen der practijk kan verkregen worden. Om tot eene dergelijke rationeele methode te geraken, gaat spreker eerst na, wat men onder tachymetrische nauwkeurighed moet verstaan en hoe ver zij voor een bepaald doel moet gedreven worden.

In de eerste plaats is do gewone phrase: de afstandsmeting moet tot op zooveel percent nauwkeurig zijn irrationeel; zij moet vervangen worden door den eisch, dat alle opgemeten punten *in de ruimte*, en dus ook *ten opzichte van elkander* tot op $\pm x$ centimeters nauwkeurig moeten bepaald zijn, waarbij x van het doel dor opmeting moet afhankelijk zijn. Deze x en de nauwkeurighed van den to bezigen afstandsmeter bepalen dan den maximum afstand der op te nemen punten tot de standplaatsen. Ook met minder goede afstandsmeters kunnen alzoo bevredigende uitkomsten verkregen worden (ofschoon natuurlijk t'n koste van de vlugheid der opmeting) mits de gevonden maximumafstand niet overschreden wordt.

Eene grens voor de nauwkeurighed wordt natuurlijk gegeven door de nauwkeurighed in do opmeting der netpunten. Daar de detailpunten *doel*, de netpunten slechts *middel* zijn, komt het niet noodig voor, dat de laatstgenoemde met eene veel grootere nauwkeurighed in do ruimte worden vastgelegd dan voor de eerstgenoemde gevorderd wordt. Als hoogste graad van nauwkeurighed, voor de details en dus ook voor de netpunten van 4de orde, welke nog van praktische waarde kan geacht worden, stelt Tichy ± 5 cM., zoodat der nauwketirighedstaclymetrie hoogstens tot taak kan gesteld worden om de plaats van elk detailpunt binnen een om het ware punt beschreven bol van 5 cM straal to bepalen

Om tot dit doel te geraken, moeten afstands- en hoekmetingen met elkander verband houden, want de to vreezen afwijking A van het opgemeten punt van zijn ware plaats bedraagt $A = w^2 - 3^2$, zoo « de in boogmaat uitgedrukte fout in de hoekmeting, 5 die in de afstandsmeting aan geeft. *Aan deze voorwaarde voldoen de op de gewone manier gebruikte taclujmeters niet, hetzij zij voorzien zijn van een afstandsmeter volgens Reichoubach, hetzij van een volgens Stampfer, hetzij dat de afstanden direct zouden gemeten worden. Is namelijk 1 minuut de kleinste hoek, die bij de tachymetrie wordt in acht genomen, zoo komt hiermede op een afstand van 100 M. overeen een lengte $w = 17$ mM. Wil de afstandsmeting alzoo de nauwkeurighed dor hoekmeting niet bederven, zoo mag do afstand ook niet meer dan ongeveer 2 cM per 100 M. foutief zijn. Hieraan valt echter bij de gewone afstandsmeting niet te denken; want behalve dat do optische kracht van de gebruikelijke kijkers veelal te gering is, spot de uit do vrije hand, dus *onrustig* en *onjuist* opgehouden baak met alle beloften der theorie; en dit geldt in nog hoogere mate voor den afstandsmeter van Stampfer, dan voor dien van Roichenbach, omdat bij don eerstgenoemden tusschen de beide aflezingen van de mikrometer veel meer tijd verloopt dan tusschen de aflezingen der draden bij den laatstgenoemden. Directe meting is te moeilijk, te tijdroovend, te kostbaar en ook to weinig betrouwbaar om voor do nauwkeurighedstachymetrie in aanmerking to komen.*

Tichy gaat nu achtereenvolgens de eischen IIa, die men aan de instrumenten voor de nauwkeurighedstachymetrie stellen moet.

In de eerste plaats komt het op de *zelfleesbaak* aan, welke evengoed een nauwkeurighedsinstrument moet zijn als de tachymetertheodoliet zelf.

Als *noodzakelijke* eischen stelt hij: 1°. dat de baak volkomen recht zij en dat de verdeelingen ten opzichte van het nulpunt tot op ongeveer 0.1 in M. nauwkeurig zijn aangebracht; 2°. dat de baak voorzien zij van 2 kruisniveaux, waarmede zij tot op ongeveer 0.04° nauwkeurig vertikaal kan gesteld worden; 3°. dat de baak voorzien zij van een paar schooren, door middel waarvan men haar volkomen rustig in haar vertikalen stand houden kan; 4°. dat de baakverdeling slechts dan onbedekt zij, wanneer er op gericht wordt. Verder moet de baak weinig buigbaar en toch licht en niet te lang zijn (2.05 M. in boschrijk, 2.55 in open, 3.55 in bedekt terrein); zij moet met lijnolie gedrenkt en daarna verlakt zijn. Slechts eeno volgens deze beginselen geconstrueerde baak is een goeden kijker waard.

Vóór alles moet op een *nauwkeurigen en rustigen en vertikalen stand* der baak gelet worden. Eeno voorwaartsche afwijking a der baak uit den vertikalen stand veroorzaakt in de bekende formule voor de afstandmeting $D = A // \cos^2 x - f - B \cos x$ eeno fout $\pm A D = r A h [\cos^2 x - \cos^2 x] [x - w] - 4 - B \sin w$, waarin het $+$ teken te gebruiken is, als de elevatiehoek x hetzelfde teken heeft als c . Weet men nu, dat volgens uitvoerige proeven des sprekers eeno uit de vrije hand opgehouden baak zonder schietlood meestal eenige graden uit den vertikalen stand staat en bovendien nog $\pm 1^\circ$ schommelt; dat do uitstekendste baakhouder zijne met schietlood of doosniveau voorziene baak niet met zekerheid op $\pm 1^\circ$ nauwkeurig vertikaal kan houden; dat verder de laatstgenoemde baak, van schooren voorzien, slechts tot op $\pm 0.2^\circ$ nauwkeurig staat, en dat men de nauwkeurigheid niet 2 kniisniveaux tot op $\pm 0.04^\circ$ kan brengen, zoo kan men gemakkelijk den invloed van den schuinen stand nagaan. Door middel van eeno uitvoerige tabel toont Tichy aan, dat de fout in de afstandsmeting bij uit de hand opgehouden baken, vooral bij groote elevatie-hoeken, kolossaal groot wordt en reeds spoedig in de meters loopt. Voor betrouwbare metingen acht hij dau ook vaste en nauwkeurig verdeelde baken een bepaald vereischte.

Eeno tweet de hoofdbestanddeel van den optischen afstandsmeter is de *kijker*. Eeno steike vergrooting is voor nauwkeurige meting noodig; hiertoe zijn in het bijzonder de kijkers met driedetlig objectief van Steinheil geschikt, omdat deze bij gegeven brandpuntsafstand (24-25 cm. voor kijkers van 28 cm. lengte) eeno grootore opening (52 mm.) kunnen hebben, dan objectieven met 2 glazen (30 a 32 mm.) Daar het optisch effect van een kijker een maximum is, wanneer de vergrooting $\frac{2}{3}$ maal de opening in mm. bedraagt, kan de Steinheirsche kijker dan ook sterker (3G u 40 maal) vergrooten dan de gewone kijker met tweedeelig objectief (20 h 24 maal).

Do middelbare richtfout bedraagt volgens Stampfer $15''$ — •; zij is echter zeer van de persoon afhankelijk. verdroot

Voor do beoordeeling van de nauwkeurigheid der meting is deze persoonlijke fout van gewicht, omdat zij in den te bepalen afstand veelmalen vergroot wordt teruggevonden.

De keuze van Tichy tusschen de 2 gebruikelijke soorten van afstandsmeters, do optische (Reichenbach) en de mechanische (Stampfer), is beslist ten gunste van den eersten, omdat de beide draden, zonder het instrument aan te raken, nagenoeg gelijktijdig en verschillende maleu achtereen kunnen worden afgelezen.

Do dikte van de kruisdraden bij het richten op zeker punt der baak, zooals zulks bij Stampfer plaats heeft, is eeno quercstio van smaak. Anders is het echter Lij het doen van aflezingen. Om zeker tiende deelen van een interval op do baak te kunnen

aflezen, moet de grootte van dit interval ongeveer 2025 maal zoo groot schijnen als de dikte van den draad. Deze voorwaarde kan echter bij eene gelijkmatige verdeling der baak niet vervuld worden; do aflezingen moeten op grootere vakken plaats hebben naarmate de baak verder van de standplaats verwijderd is. Deze overweging leidde den spreker tot de uitvinding eener *logarithmische verdeling* (helling, liet nulpunt der baak, dat is het punt waarop do ouderdraad wordt ingesteld, bevindt zich aan het boveinde der baak, en staat — zoo de kijker geen centraliseerende lens bezit, en de constante $A = 100$ is — het bedrag $\frac{1}{100} B$ lager dan het nulpunt der verdeling. Do deelstrepen zijn nu zoodanig aangebracht en becijferd, dat de becijfering de logarithmen in 2 decimalen van den afstand tot liet nulpunt der verdeling aangeeft; zoo zal b v. do streep 32 ($0.32 = r \log. 2.0893$) op een afstand van 2.0893 M. van het nulpunt staan en dus correspondeeren met een afstand 208.93 M. tot het anallatische punt van den kijker. De bovendraad des kijkers is dus steeds op een vak van de baak geplaatst, welks hoogte evenredig is aan den afstand, zoodat de dikte van den draad altijd hetzelfde gedeelte van het vak inneemt.

Hierdoor is men nu ook in de gelegenheid om eene eenvoudige mikrometerinrichting aan te brengen om do tiende deelen der verdeling *nauwkeurig* te meten en de honderdste deelen te schatten, m. a. w. om den logarithmus van den afstand in 4 decimalen af te lezen. Deze inrichting zou men een optische meetwig kunnen noemen. Zij bestaat uit een op het dinfragma aangebracht glasplaatje, dat voorzien is van 11 vertikale streepen, een horizontale onderstreep, die op het beginpunt der baak wordt ingesteld, en een schuinen bovenstreep, die zooals gezegd is steeds op een vak geplaatst is, dat zich voor het oog even groot voordoet. De helling van de bovenstreep is zoodanig gekozen, dat do stukkeu, die boven- en onderstreep van de uiterste vertikale streepen afsnijden, eeno logarithmische eenheid van de 2e decimaal verschillen. De deelstrepen op de baak hebben eene overeenkomstige helling ($1^\circ 18' 10''$). Is nu de onderstreep op het beginpunt der baak ingesteld en de linksche vertikale draad op den (schijnbaar) linker-rand der verdeelingen, zoo zal de bovenstreep in liet algemeen tusschen 2 deelstrepen der baak staan. Men draait nu den kijker om de eerste as totdat de bovendraad samenvalt met de volgende deelstreep der baak: liet aantal vertikale streepen, die dan buiten den linkerzijkant der baakverdelingen vallen, geven dan de tiendedeelen het stuk, dat do genoemde zijkant van het interval tusschen 2 vertikale streepen afsnijdt, de honderdste deelen van een baakverdeling, alzoo de 3e en 4e decimaal van den logarithmus aan.

Op den vertikalen cirkelrand van den logarithmischen tachymeter zijn naast do elevatiehoeken tevens het aantal logarithmische eenheden van de 4e decimaal aangegeven, welke van de baakaflezing moeten worden afgetrokken, om direct don logarithmus van den hellenden afstand te herleiden, tot dien van den horizontalen afstand. Deze log. vermeerderd met log. tang. x geeft do log. van het hoogteverschil tusschen beginpunt verdeling en middelpunt kijker.

De nauwkeurigheid van den afstandsmeter, bij vertikale baak, hangt in hoofdzaak af van de verhouding van de fout in het richten (dus ook van de vergrooting, zie boven)

tot den constanten hoek, welks hoogwaarde -- is. Een af-

standmeter met $A = r 50$ of $4125.5''$ en 15-voudige vergrooting, moet — wat betreft de nauwkeurigheid der

afstandsmeting — gelijkwaardig zijn mot een afstandsmeter, waarvoor $A = 200$ of $\sim r = 1031.3''$ en de vergrooting GO bedraagt. Do eerste vordert echter lango baken op groote afstanden, de laatste een duren kijker. De waarde $A = r = 100$ is praktisch de besto gebleken Wordt de baak echter uit do vrije hand opgehouden, zoo zijn de hierdoor teweeg gebrachte fouten zóó groot, dat bij een en denzelfden kijker de waarde der constante A niet veel meer afdoet. Bij eene vergrooting $V = 30$ bijvoorbeeld bedraagt do gemiddelde richtfout voor de 2 draden $\frac{15''}{2} \approx 0.7''$ (zieboven); alzoo

de fout per 100 M afstand: voor $A = r = 100$, $f = 1.7$ cM.; voor $A = 200$, $f = 0.8$ cM. In het gunstigste geval (horizontale vizierlijn) veroorzaakt de niet vertikale stand der niet de hand opgehouden baak eene fout van 8 cM.; in het eene geval wordt de totale fout alzoo $\sqrt{4 + 1.7^2} = 8.2$ cM. in het tweede $\sqrt{8^2 + 6.8^2} = 10.5$ cM. Bij hellende vizierlijn worden deze cijfers nog veel sterker sprekend, en dwingen zij tot de overtuiging, dat het miscrediet, waarin tot noot toe de optische afstand meting staat, in den onjuisten stand der haak zijn oorsprong vindt.

Do eiscli aan de hoekmeetinrichting te stellen is, dat elke richting met éeu enkele aflezing tot op 0.01° nauwkeurig moet zijn, daar men bij de detailmetingen geen tijd kan verspillen aan het elimineeren van fouten door het doorslaan van den kijker, of aan het doen van twee aflezingen. De cirkelrand moet daartoe nauwkeurig genoeg verdeeld en goed gecentreerd zijn, en vooral moet door de beweging van het oculair de stand der vizierlijn niet veranderen. Deze laatste omstandigheid (overigens te elimineeren door doorslaan) is meestal de grootste bron van fouten Voor vlugge en zekere aflezing is het noniussysteem niet geschikt: i de voorkeur moet men geven aan eene verdeeliag in volle graden (300), waarvan de tiendedelen worden afgelezen met behulp van een in het atteesmikroskoop aanwezig verdeeld glasplaatje, terwijl de honderdste deelen op dezelfde wijze worden geschat. De vertikale rand behoort dezelfde becijfering te hebben als de horizontale.

Het aantal niveaux behoort tot het minimum 3 beperkt te blijven, namelijk 1° op den kijker, 2° op de tweede as, 3° aan de alhidade van den vertikalen cirkelrand. liet niveaux 2 dient tevens tot het vertikaal stellen der eerste as. De niveaux moeten bevestigd en niet los zijn. Oin toch snel en zeker te kunnen regelen behooren de niveaux 1 en 2 dubbelniveaux (Ileversionslibellen) to zijn, die respectievelijk vast aan kijker en tweede as zijn verbonden Do tegenover elkander staande vordcelitigeii dezer niveaux met evenwijdige richtlijnen kunnen tegenwoordig volkomen nauwkeurig worden aangebracht, zoolang de boekwaarde van het niveaudeel niet kleiner is dan $5''$. De gevoeligheid der niveaux 1, 2, 3 moeten respectievelijk 5 a $10''$, 20 tñ 40 , en $30''$ bedragen.

Het statief van den tachymeter moet uiterst soliedo zijn, liefst een metalen kop bezitten en met pooten van rondhout, die door koken in lijnolie en verlakken tegen atmosferische invloeden zijn beveiligd. Kop zoowel als pooten van het statief moeten door een zonnenscherm tegen de zonnestralen beschut worden.

Wat betreft de methoden der tachymetrische opmeting, — namelijk 1° bepaling op het terrein van de elementen Ier afstandsmeting, 2° directe bepaling van don afstand op het terrein; 3° gr.iphische methoden, gecombineerd met 1 of 2, — is Tichy een beslist voorstander van de 1ste methode als

gevende het minste terreinwerk, daarbij echter het huiswerk zooveel mogelijk vereenvoudigende door gebruik te maken van een doelmatig instrument ter carteeriii".

Dit instrument moet ook weder een nauwkeurighedsinstrument zijn, wil men de op het terrein verkregen nauwkeurigheid van ± 5 cM. voor elk punt bij het in teekening brengen niet veispelen. Een dergelijke door Tichy ontworpen toestel berust op het volgende beginsel. Een raamwerk rustende op 3 kegelvormige rollen, welker assen elkaar in één punt der teekening snijden, is voorzien van oen verdeelde liniaal, waarlangs zich een nonius met pikeernaald kan bewegen. De rotatie van een der kegels, en dus ook van de liniaal, kan op een verdeelden cirkelrand worden afgelezen. Daar het instrument slechts draaien kan om de vertikaal van het snijpunt der kegelassen, hetwelk samenvalt met het nulpunt der liniaalverdeeling en van de standplaats van den theodoliet op de teekening, behoeft het instrument niet als do transporteur te worden vastgestoken, en kan de nonius ook op de kleinste afstanden tot liet nulpunt nauwkeurig worden ingesteld. Een druk op een knopje is voldoende om de plaats van het detailpunt nauwkeurig op de teekening te fixeeren; een kleine rotatie van het knopje omgeeft dit punt tegelijkertijd van een klein kringetje in potlood.

Al deze nieuwste hulpmiddelen der tachymetrio worden uitvoerig beschreven en afgebeeld Door Tichy ontworpen, worden zij in den handel gebracht door den instrumentmaker A. Ott te Kempton (*Zeitschrift des oesterr. Ing.- u. Arch. Vereines* 1892 N^o. 41, 42 en 43.)

XIV. THEORETISCHE BESCHOUWINGEN.

(Bewerkt door A. C. C. G. VAN HEMERT, L. K. Inst. I.)

Nieuwe theorie der samengestelde dragers door A. C. C. G. van Hemert. — De proeven van Bock met samengestelde houten dragers (*Tijdschrift* 1890 91 blz. 331) hebben tot velerlei theoretische beschouwingen aanleiding gegeven, eensdeels om de ongunstige uitkomsten dier proeven te verklaren, anderendeels om daaruit voor de praktijk coëfficiënten voor de toe te laten spanning af te leidon. Daar deze theoriën (zie *Tijdschrift* 1890 91 blz. 340, 1891/92 blz. 85, 163, 1892,93 blz.) echter tot zeer uiteenloopeiule cijfers voor de toe te laten spanning aanleidin? geven en de juistheid der onderstellingen, waarop zij bei listen, niet gecontroleerd werd, zijn deze cijfers weinig betrouwbaar. Uitgaande van de gewone formules der toegepaste mechanica toont schrijver aan, hoe men de spanningen, doorbuigingen en tanddrukken bij deze dragors berekenen kan, wanneer de verschuivingen der balken in de verbindingpunten bekend zijn. Zijn de verschuivingen nul en de balken alzoo onwrikbaar in die punten aan elkaar verbonden, zoo blijkt daaruit, dat de doorbuigingen en spanningen der dragers toch steeds grooter zullen zijn dan volgens de gewone theorie. De uitkomsten verschillen des te meer naarmate het aantal verbindingpunten kleiner is, en naarmate de verhoudingen $I_0 : 1$ en $\sqrt{V_0} : W$ van de traagheids- en weerstandsmomenten der theoretische dragerdoorsneden tot die der enkele balken grooter zijn, dus naarmate do balken verder van elkaar verwijderd zijn.

Voor de berekening der spanningen in de werkelijke dragers, welker samenstellende balkon natuurlijk wel ten opzichte van elkaar verschuiven, is do schrijver genoodzaakt

enne onderstelling te maken omtrent de grootte der verschuivingen in de tusschenpunten, omdat bij de proefnemingen *alléén* de verschuivingen werden waargenomen in de uiteinden der voegen tusschen de balken. Intusschen is men in de gelegenheid deze of eenige andere onderstelling te contróleeren door middel van de waargenomen doorbuigingen der dragers. Daar de doorbuigingen echter nauwkeuriger konden worden waargenomen dan de verschuivingen der balken, volgt de schrijver den omgekeerden weg, en berekent de spanningen uit de waargenomen doorbuigingen, terwijl de verschuivingen als controle dienst doen. Uit eene uitvoerige tabel blijkt, dat de overeenstemming tusschen de berekende en de waargenomen verschuivingen zeer bevredigend is; en verder, dat de verhouding tusschen de *werkelijke* spanningen, die door de *geuone* belastingen der praktijk worden opgewekt, tot de spanningen volgens de gewone oude theorie slechts zeer weinig afwijken van de overeenkomstige verhoudingen, die Bock bij de breuk der dragers constateerde.

Past men derhalve de gewone voor enkelvoudige balken geldende berekeningswijze toe, zoo moet de toe te laten spanning *kleiner* genomen worden dan die welke v Thullie (*Tijdschrift* 1891 92 blz. 85 Skibinski en Brik (ld. blz. 163) uit hunne beschouwingen meenden te mogen afleiden. Do volgende tabel resumeert de praktische uitkomsten des schrijvers. Daarin stelt s_0 de toe te laten spanning voor, A_0 in t draagvermogen en v de doorbuiging der verschillende dragers, $A_1, 3,$ de overeenkomstige grootheden voorde *onverzwakte* los op elkander liggende balken, waaruit de dragers zijn samengesteld.

Dragers met 3 balken (<i>Tijdschrift</i> 1890 91 blz. 331)	s_0	A_0	A_1	A_3
Dragers met wiggen	0.49	1.49		0.45
„ „ langsdraadsche klossen	0.44	1.58		0.23
„ „ klossen in de eene en dwarsdraggers in de andere voeg	0.43	1.58		0.35
Dragers met gietijzeren schijven	0.42	1.28		0.69
„ „ tanden	0.70	1.45		0.43
„ „ schuine langsdraadsche klossen	0.65	1.79		0.36
Ycrtande dragers met 2 balken (<i>Tijdschrift</i> 1892 93 blz. 154)	0.83	1.23		0.49

Wat betreft den invloed van de grootte van den tanddruk op het draagvermogen wordt opgemerkt, dat, ofschoon theoretisch het verminderen van dien druk aanleiding geeft tot mindere verschuiving en alzoo tot kleinere spanning, de vergrooting van de insnijdingen in de balken en de vermeerdering van het aantal speelruimten door het grooter aantal tanden (door welke middelen de kleinere druk moet verkregen worden) oorzaak zijn dat die vermindering van de spannings eerst bij de zeer hoge *belastingen* zich doet gelden. Wanneer men dus slechts als eisch stelt, dat de toe te laten spanning in den drager niet zal worden overschreden, behoeft men slechts te zorgen, dat de tanddruk de toe te laten drukspanning niet te boven gaat. Voor meerdere bij'onderheden verwijzen wij naar *de Ingenieur* 1892. blz. 112 (waarin evenwel de proeven met dragers uit 2 balken niet voorkomen) en naar *Zeitschrift des oesterr. Ing.-u. Arch. Vereines* 1892 No 44.

De doorbuiging van gelijkmatig belaste paraboolliggers kan $= 0.1733 \frac{P}{E I} l^3$ - gesteld worden, als M_m het doorbuigend moment en J_m het traagheidsmoment der doorsnede

voor het midden des dragers, I de spanwijdte en E de elasticiteitsmodulus voorstellen. Deze benaderingsformule wordt door Labes afgeleid in *Centralblatt der Bauverwaltung* 1892 No. 37.

XV. ONDERWERPEN VAN ALGEMEENEN AARD.

(Bewerkt door N. C. H. VERDAM, L. K. Inst. I.)

Petroleum- en gasmachines op de landbouwtentoonstelling te Warwick. — De schrijver geeft eerst een vergelijkend overzicht van de landbouwtentoonstellingen, die jaarlijks in verschillende steden van Engeland zijn gehouden en wijst er op hoe vroeger de stoomwerktuigen een belangrijke plaats innamen en telkens wat nieuws te aanschouwen gaven. Zijn zij nu voor een deel verdrongen door de petroleum- en gasmachines, waarvan vooral de eerste voor het landbouwbedrijf zulke uitstekende diensten bewijzen en waarbij de paardekracht per uur slechts een halven stuiver behoeft te kosten. Niet minder dan 19 verschillende firma's hebben op dit gebied inzendingen geëxposeerd en verscheidene fabrikanten, die op het gebied van landbouwwerktuigen een gevestigden naam hebben, zooals Robey & Co. te Lincoln, Hornsby and Sons te Grantham, Clayton & Shuttleworth te Lincoln en anderen, zijn overgegaan tot het fabriceren van petroleum- en gasmachines en dit op een schaal, die doet zien, dat zij de grootste verwachtingen koesteren van dezen tak van industrie. Merkwaardig is, dat na het aHoopen van het octrooi van den Otto-gasmotor de meeste fabrikanten van andere typen tot dat stelsel zijn teruggekeerd, hetgeen zeker pleit voor het doorzicht van dr Utto en van de firma Crossley brothers, die de Otto-machine in Engeland invoerden en telkens verbeterden, zelfs toen zij nagenoeg het monopolio van de gasmachine-fabrikatio in handen hadden. Nu zijn de meeste petroleummotoren ongeveer volgens hetzelfde principe geconstrueerd, namelijk dat bij iedere twee omwentelingen een explosie plaats heeft. In plaats van gas en lucht wordt een mengsel van petrokumdamp en lucht in den cylinder gevoerd en de naam die Crossley aan zijn machine gaf namelijk van petroleumdampmachine is dus juist. De verschillende petroleummotoren onderscheiden zich hoofdzakelijk door de wijze waarop de petroleumdamp verkregen en in den cylinder gevoerd wordt en de manier waarop de gang geregeld wordt. Van Robey & Co. wordt een petroleummotor afgebeeld geheel in den vorm van een locomobiel, waarbij de ketel vervangen is door een reservoir voor het koelwater, dat tevens dient voor ondersteuning van de machine, die op een gietijzeren fundatieplaat is gemonteerd. Onder het reservoir bevindt zich een bak voor de petroleum. Deze wordt in een verdampor gepompt, welke door de verbrandingsproducten verhit wordt. Van hier uit wordt het mengsel toegelaten in de verbrandingsruimte door een klep, die onder controle van den reguleur regelmatig geopend wordt. Loopt de machine te snel dan wordt namelijk de klep niet geopend op gelijke wijze als bij de Otto-gasmachine liet aansteken van het mengsel wordt verkregen door de hitte ontstaan door het compriëneren. dus geheel zonder hulp van een vlam, van of gloeiende buis. Bij den Crossley-petroleummotor wordt de verdampor voortdurend verhit door een afzonderlijke lamp, ingericht als de lueigenlamp, terwijl voor het aansteken een gloeiende buis dient, die op gelijke wijze verhit wordt. Behalve de toelaat van petroleum-

damp wordt hier ook nog de hoeveelheid ingepompte olie door den reguleur geregeld. Van Priestman, die het eerst met success machines bouwde, welke met gewone petroleum konden worden gevoed en die op deze tentoonstelling vooral machines inzonder voor het drijven van pluczierjachten wordt een motor afgebeeld, geplaatst op wielen, die in verschillende opzichten verbeterd is. Uo hoofdzaken zijn echter liet zelfde gebleven namelijk do petroleum wordt in ecu verdamper gespoten, die door de verbrandingsproducten verhit wordt en het mengsel wordt door een elektrische vonk ontstoken. Verder worden nog kort beschreven do machines ingezonden door Clayton & Shuttlevorth en door Liornsby en voor uitvoerige beschrijving met afbeeldingen verwezen naar vroegere opstellen daarover in *Engineering*, vol. XLV biz. 481, vol. LI blz. 693 en vol. LI blz. 752. Wat de gasmachines betreft wordt nader gehandeld over die van Crossley brothers, die van Robey & Co volgens de patenten van Richardson en Norris, die van Wells, do „Stockport engine“ van de luieren Andrew & Co., de gasmachines van Tangye, van Fielding en Platt en die van de „Campbell Gas Engine Company“. Ook hier wordt voor uitvoeriger beschrijving verwezen naar vroegere artikelen, *Engineering*, vol. LI blz. 126. De heeren Tangye hebben zich vooral beijverd do gasmachine met verschillende arbeidswerktuigen to combineeren, zooals met hijseliwerktuigen, roteerende pompen, hydraulische perspompen. Vele fabrikanten hebben gezocht naar een middel oin de gasmachine gemakkelijk te kunnen aanzetten. Bij de grootere van 100 paardkrachten en meer is dit onmogelijk met de hand te doen, zooals vroeger algemeen gebruikelijk was. De meeste gasmachines zijn dan ook niet zulk een aanzetmachine toegerust, die meestal bestaat uit een handpomp waardoor men een gecompriemd gas- en lucltmengsel kan kriigen, dat aangestoken, de eerste zuigerslag teweeg brengt, of wel uit een afzonderlijke gasaanzetmachine. Bij de inrichting van Tangye, die zeer eenvoudig geuoend wordt, zijn 45 slagen noodig om de verbrandingsruimte inet een explodeerbaar mengsel te vullen. Behalve de zes machines, afwisselende van 3 tot 85 IPK., ingezonden door Crossley brothers, vertoont deze firma een aanzetmachine, die het vraagstuk geheel schijnt op te lossen, want zelfs in de ongunstigste omstandigheden kan de machine in gang komen door een buitengewoon kraclitigen eersten zuigerslag. Dit is verkregen door het gasmengsel samen te persen in een pijp van verscheidene voeten lengte, die met den cylinder in gemeenschap staat. Op die wijze kan men een groote hoeveelheid gecompriemd mengsel verkrijgen, terwijl bij het aansteken hiervan de druk uit de buis naar den cylinder wordt voortgeplant en zodoende een hoogo spanning verkregen wordt, terwijl do nauwe buis gemakkelijk aan den druk weerstand biedt. *Engineering* 1892, June 24, blz. 771. In een later nummer *Engineering* 1892, July 15, Hz. 80, wordt nog de Brayton petroleummotor beschreven, die in Amerika zeer veel gebruikt wordt, docli te laat aankwam om op de Warvvick-tentoonstelling, te worden geëxposeerd. Het groote onderscheid bestaat hierin, dat bij de Brayton-machine de petroleum niet vooraf verdampt, zelfs niet verhit wordt, doch in zeer fijne straaltjes in den cylinder gespoten en onmiddellijk aangestoken wordt, liet aansteken geschiedt door platinadraad, gloeiend gehouden door een stroom koolwaterstofgas. Petroleum en lucht worden door twee afzonderlijke pompjes ingevoerd. De reguleur werkt op do hoeveelheid petroleum, die door een sterken luchtstroom in de ruimte met samengeperste lucht wordt ingespoten. Overigens komt do machine in werking overeen inct den Otto-gasmotor.

Proeven omtrent de elasticiteit in de lengterichting van vuurbuizen. — In het voorjaar van 1892 werden op de bekende fabriek van Schulz Knautd te Essen proeven genomen met verschillende vormen van vuurbuizen voor ketels, ten einde na te gaan welke systemen liet best voldoen aan den eisch van elasticiteit in do lengte-richting met het oog op de ongelijke uitzetting door do warmte van vuurbuis en ketelrump, die bij 40° temperatuursverschil (voornamelijk voorkomende bij het stoom opmaken) 5 mM. bedraagt op een lengte van 10 M. Vooropgesteld werd hierbij, dat het beter is de frontplaten zeer stijf en do binnenhuizen daarentegen elastisch te maken dan het omgekeerde. De vuurbuizen werden in een hydraulische pers aan indrukking in de lengte onderworpen tot ongeveer 500 000 KG. druk en bij elke 20 000 KG. overeenkomende met 1 atm. in de perspomp werd nauwkeurig de indrukking en ook do blijvende vormsverandering aangeteekend. Onderzocht werden 5 gegolfde vuurbuizen met wanddikten van resp. 10, 11.7, 12, 13 en 10 mM., waarvan de laatste zeer flauwe golven had, verder een gladde vuurbuis met naar buiten omgezette flenzen en Adamson's ringen en ten slotte een „Purves“-vuurbuis (met zwakke doch verdikte golven). De zes eerste buizen waren afkomstig van het walswerk van Schulz Knautd, do laatste van John Brown te Slioffield. No. I tot IV mot een golfdiepte van 50 mM. bleken zeer elastisch in de lengterichting te zijn, do verkorting bedroeg bij 100 000 KG. druk resp. 3.75, 3.3, 2.6 en 2.1 mM. per M. lengte en tot op dien druk was de inkorting vrijwel evenredig aan do uitgeoefende kracht. De gladde buis vertoonde echter slechts een inkorting van 0.6 mM en de Purves-buis van 0.2 mM. Bij I dezen druk trad bij geen van allen blijvende vormsverandering op. De buis met flauwe golven van slechts 30 mM. diepte werd eerst bij 198 000 KG. 1.9 mM. ingedrukt en ondervond daarbij het begin eener vormsverandering. Een blijvende vormsverandering trad in bij I tot IV bij drukkingen van respectievelijk 102 000, 120 000, 130 000 en 154 000 KG., bij de flauwgegolfde buis bij 198 000 KG., bij do vlakke buis bij 145 000 en bij de Purves-buis eerst bij 500 000 KG. Bij deze drukkingen bedroeg de inkorting resp. 3.8, 3.9, 3.4, 2.7, 1.8, 0.8 en 1.5 mM. Als slotsom bleken de Purvea vuren het stijfst te zijn, was de inkorting, dus de elasticiteit, grooter naarmate de golven dieper waren en bleek deze diepte van veel meer invloed to zijn dan de vastheidscoëfficiënt van liet materiaal. Absolute vastheid en relatieve uitrekking werd door proefstaven van elke ijzer-soort bepaald.

Voor de verschillende gevallen werd de toegelaten stoomspanning berekend volgens de formule der Hamburger Normen en van „Lloyds-rules.“ Een grafische voorstelling geeft een duidelijk beeld van de inkortingen bij verschillende drukkingen. (*Zeit schrift des Vereincs deutscher Ingenieure* I 1892, October 22, blz. 1241.)

Toestel voor het wasschen van het zand uit de filterbedden eener waterleiding. — Door den lieer Walter Huuter van de bekende firma Walter & English is voor do „Grand Junction Water Works Company“ een inrichting geconstrueerd, waardoor, vergeleken bij het oude systeem, in denzelfden tijd meer zand gevasscheu wordt, ongeveer de helft van het verlies ann zand plaats heeft en met 2 in plaats van met 6 man gewerkt wordt. Nadat liet zand op de gewone wijze op liooopen gebracht is, wordt het door een ejecteur opgezogen en in een wagentje gestort. Van daar komt het in de eerste van een reeks trogvormig

bakken en doorloopt deze achtereenvolgens om ten slotte in den eersten bak terug te keeren. liet zand, vermengd met water, wordt door een soort van ejecteur, gevoed door water uit een pijpje van do hoofdbuis, onder uit eiken bak gezogen en boven in den volgenden gevoerd Het overtollige vuile water vloeit boven weg in een gootvormigen bak. Hij den eersten bak is een inrichting aangebracht om grover grind achter te houden, daar dit de ejecteurs zou kunnen verstoppelen. Per kub. yard zand worden 5000 gallons (per M³. 29500 liter) water vereischt en hot water gerekend op 2 d. per 1000 gallons, bedragen do kosten 1 sh. 4 d per kub yard (*f* 1.04 per M³.) hetgeen slechts de helft is van de oudere methode. Voor meer bijzonderheden zie men *Engineering* 1892 May 20, blz. 021.

Watermoteurs met veranderlijk vermogen. — Eon nadeel van de watermoteurs is, dat zij niet met expansie kunnen werken en dus bij een gegeven aantal slagen steeds denzelfden arbeid verrichten, waarvan het gevolg is dat meestal een te grooto hoeveelheid water wordt verbruikt. De lieer Samain, die zich op dit gebied reeds door vele uitvindingen onderscheidde, heeft dit bezwaar weten te overwinnen. Hij heeft namelijk een vernuftige inrichting bedacht, waarbij de kruk lengte van den motor door den waterdruk zeiven wordt ingekort of vergroot, zoodat het uitgeoefend vermogen zich zelf regelt naar den weerstandsarbeid en dus een minimum hoeveelheid water verbruikt wordt. Op welke wijze dit geschiedt laat zich zonder figuren niet in het kort verklaren. Het wordt in het betreffende artikel uitvoerig beschreven en do toepassing behandeld op een kaapstander met twee watermoteurs type Brotlihood en op een pomp gedreven door waterdruk met veranderlijke slag lengte, zoodat de hoeveelheid opgevoerd water steeds constant en binnen zekere grenzen onafhankelijk is van den druk. Neemt de drukking af dan wordt de slag lengte van den motor vergroot en de hoeveelheid verbruikt drukwater vermeerderd, zoodat het wateropvoerwerktnig toch den zelfden arbeid kan leveren. (*Revue Industrielle* 1892 8 Octobre, blz. 403)

Zelfsmerend kussenblok voor drijfwerk en voor machines, in het bijzonder voor dynamo-elektrische machines. - Door den heer Fabius Henrion is een dergelijk kussenblok geconstrueerd, dat boven de gebruikelijke systemen dit voordeel bezit, dat de olie niet naar allo zijden wordt weggeslingerd en dat zij bovendien gezuiverd wordt alvorens op nieuw te worden gebruikt. De holle ruimte van het blok is daartoe in drie afdeelingen verdeeld, waarvan de buitenste eon laag zuivere olie, drijvende op water bevat. Een in het verlikalo vlak loodrecht op de as draaiende ring, die van kleine openingen voorzien is, dompelt voor een deel in die olie en voert haar hij kleine hoeveelheden geleidelijk in het boveninetaai. De afdruijpende olie komt terweerszijde uit de metalen in de buitenste afdeelingen van het blok en wordt bij haar overgang naar de binnenste afdeeling gefiltreerd door metaalgaas, [*lievue Industrielle* 1892 22 Octobre, blz. 425.)

Onder den titel van „Studiën Über Kraftvertheilung" wordt door prof. A Hiedler een overzicht gegeven van de plannon, die naar aanleiding van een internationale prijsvraag zijn ingezonden om een deel van het arbeidsvermogen van den Niagarn-waterval te gebruiken voor verlichting en drijfkracht voor de kleine industrie (zie ook *Tijdschrift* 1892 93 blz. 28). Ofschoon volgens den schrijver do tech-

nische behandeling en vooral de kostenberekening van verscheidene plannen tot gegrondde kritiek aanleiding geven, is toch de vergelijking van zeer verschillende oplossingen van een zoo buitengewoon vraagstuk hoogst interessant. Alvorens een van de plannen uitvoeriger te behandelen, wordt do plaatselijke gesteldheid beschreven en er op gewezen, dat ten gevolge van het bezinken van de onzuiverheden in de vijf groote meren, het water gezuiverd den val bereikt, dat de boven- en benedenwaterspiegel slechts weinig veranderlijk zijn iresp. 1.3 en 1.5 M.) en dat do val jaarlijks slechts 0.0 M achteruit treedt, al hetwelk voor do uitvoering der plannen zeer gunstig is

Wegens de vele verkeerswegen is do omgeving gunstig gelegen voor het ontstaan van belangrijke industrieën in oen toekomstige „Cataract City", terwijl de in bloei toenemende stad Buffalo, op een afstand van 32 KM. gelegen, nu reeds 00 000 stoompaardekrachten voor hare industrieën gebruikt.

Door de „Cataract Construction Co." werden ontwerpen voor krachtverzameling en krachtverdoeling verlangd, waarbij 125 000 paardekrachten beschikbaar zouden komen, doch 1 waarbij op een toename tot 250 000 paardekrachten zou moeten worden gerekend bij do grootte van het te ontwerpen 1 toevoerkanaal, dat 4 miljoen dollars zou mogen kosten.

Van de 25 ontwerpen werden er acht bekroond, waaronder ook dat van den schrijver prof. Hiedler, dat nader verklaard wordt. Dit plan werd zooveel mogelijk naar bestaande inrichtingen samengesteld ten einde zekerheid omtrent de uitvoerbaarheid en de kostenberekening te hebben. Het kwam daardoor echter in ongunstige verhouding tot de ontwerpen, welke ver buiten de grenzen van liet bestaande vielen.

Door drie vertikale of ecnigszins hollende schachten van 4.8 M. middellijn en 33 M. lengte zou het water uit het 1 afvoerkanaal toevloeien voor elke schacht naar twee tur- 1 bines, welke onmiddellijk gekoppeld zouden worden met 1 luchtecompressoren, die de lucht in een buizenstelsel zouden 1 samenpersen tot 8 a 10 atmospheereu, dat aldus liet arbeids- 1 I vermogen zou voeren naar „Cataract City", terwijl een 1 tweede leiding, waarin de lucht tot 12 atmospheeren zou 1 worden samengeperst naar Buffalo zou voeren. Op die 1 J wijze zou voorloopig 25 000 paardekrachten door twee buis- 1 leidingen van 700 mM. middellijn en 10 ni.M wanddikte 1 ; kunnen worden overgebracht, terwijl door een verhooging 1 van den druk tot 20 a 25 atmospheereu in die zelfde lei- 1 dingen het vermogen tot 125 000 paardekrachten zou kun- 1 nen worden opgevoerd. De voor- en nadoelen van het 1 plaatsen der compressoren boven den grond of in eon 1 horizontalen tunnel onmiddellijk hij de turbines worden in 1 het licht gesteld, terwijl li t ontwerp voor beide gevallen 1 was uitgewerkt. In het laatste geval zou de horizontale 1 as van elke turbine direct een compressor drijven, bestaande 1 uit drie cylinders, 1 hoogdruk en 2 laagdruk cylinders 1 met krukken onder 120°, zoodat de lucht eerst tot 4 en 1 vervolgens tot 8 atmospheereu zou worden samengeperst. 1 Bij do bovengrondscho plaatsing der compressoren zouden 1 deze door de vertikale holle turbine-as worden gedreven 1 en wel door twee krukken in het horizontale vlak draaiende, 1 één voor twee laagdruckylinders en één voor don hoogdruk- 1 cylinder. De turbines volgens het stelsel van J. I. Ilieter & Co. 1 elk van 5000 paardekrachten met 80 omwentelingen zouden in 1 het laatste geval van een hydraulischen cylinder worden voor- 1 zien om hot gewicht van do vertikale as te balaneecren, 1 Als voordeden van dit systeem worden genoemd de mogelijk- 1 heid om het vermogen op te voeren door gebruik te maken

van hooger spanning bijvoorbeeld tot 50 atmosplieeren, waar- | bij dan echter buizen van 300 mM. zouden worden gekozen, j van de mogelijkheid de thans in Buffalo in gebruik zijnde j stoomwerktuigen als motoren te gebruiken en ten slotte de veel geringere aanlegkosten vergeleken bij do andere ; plannen. Deze kosten werden geraamd op 900 000 dollars j voor het centraalstation met inbegrip van grond en fun- | deeringswerken, gebouwen, buisleidingen, werkplaatsen en verlichting, 4 miljoen dollars voor het afvoerkanaal voor 250 000 paardekrachten, 2 374 000 dollars voor de buis- | leidingen naar „Cataract City”¹¹ en Buffalo, totaal 7 5 miljoen dollars.

Verder waren nog vier plannen ingezonden voor krachts- | overbrenging door samengeperste lucht en dén (van Escher, Wyss & Co.) met gedeeltelijke toepassing van samengeperste lucht en van electriciteit. Bij het laatste plan werden Pelton-raderen van 4000 paardekrachten voorgesteld In hot ontwerp van Pearsall te Orpington wordt onmiddellijk het verval van het water gebruikt tot comprimeeren van de lucht in een soort van hydraulische rammen, elk van 2000 paardeklachten, hetgeen door den schrijver een fantastisch plan genoemd wordt Alleen in het ontwerp van Lupton en Sturgeon wordt indirecte overbrenging gekozen van turbines van 3750 paardekrachteu met 140 omwentelingen op horizontaio compressoren met 80 omwentelingen door middel van stalen kegelraderen. Voor de pijpleiding is een geklonken buis van niet minder dan 3 M. middellijn voorgesteld.

In de overige plannen wordt electriciteit als krachts- | overbrenger gekozen. Door Cucuod, Sautter & Co in Genua werd oen project met ondcrardsche zoowel als met bovengrondsche tuibines ingezonden. In het eerste geval zouden 55 turbines elk van 2500 paardekrachteu direkt op twee dynamo's met 180 omwentelingen werken. Door de leiding naar Buffalo zouden stroomen van 10 000 volts worden gevoerd, die door transformatoren zouden worden herleid tot 1000 volts voor de groote industrie en 500 volts voor kleinere motoren, verlichting, tramways enz. De verliezen worden gerekend te bedragen: 5 ten honderd in de dynamos, 5 3 ten honderd in de leiding naar Buflalo en 10 ten honderd in do motoren. Do jaarlijksche kosten per paardekracht zouden 20.13 dollars, bij bovengrondschen aanleg echter 12.7 dollars bedragen. Do andere ontwerpen hebben voor het meerendeel turbines van elk 2500 tot 5000 paardekrachten gekozen met directe overbrenging op dynamos van 1000 tot 5000 volts met gehéele of gedeeltelijke transformatie op stroomen van 100 tot 500 volts. In de plannen van Ganz & Co. te Buda Pesth en in die van O. Forbes te Londen worden wisselstroomen van 10000 volts aangenomen. In laatstbedoeld plan zou echter een stroom van 2000 volts worden opgewekt; deze worden getransformeerd op 10 000 volts en dan worden gevoeid door een blanken koperen geleider naar Buffalo om aldaar weer op 2000 en 500 volts te worden teruggebracht.

Bij vergelijking der verschillende plannen was de overeenkomst betreffende de wijze, waarop het arbeidsvermogen verkregen werd opvallend, terwijl de overbrenging en v< rdeeling zeer uiteenliepen. Voorloopig zullen geen van de plannen worden uitgevoerd, doch een water afvoerkanaal voor geringer vermogen (100 000 paardekrachteu) worden gemaakt, en zoodoende in de onmiddellijke nabijheid van den waterval

drukwater voor de industrie beschikbaar worden gesteld, die zelf voor de machines voor de omzetting in bewegingkracht moeten zorgen. [*Zeitschri/t des Vereines deutscher Ingenieure* 1892 15 October, blz. 1219 en 22 October, blz. 1249.)

Corliss machine met verplicht bewogen toelaatkranen. — Door de „Phoenix iron works company” te San Francisco wordt tegenwoordig met veel succes een nieuw type van Corliss-machine gebouwd, waarbij de beweging der toelaatkranen verstelbaar is door den reguleur, doch de verplichte beweging behouden blijft (dus geen afslaan der nokken zooals bij de gewone Corliss-machine). Terzijde van den cylinder is de gebruikelijke tuimelschijf aangebracht, die door een excentriek bewogen wordt en zoowel werkt op de uitlaat- als op de toelaatkranen. De laatste ontvangen echter bovendien een beweging van een onroiedo schijf op do krukas door tusschenkomst van hefboomen en stangen. Beide bewegingen worden gecombineerd door een zwevenden hefboom op den krukarm der kranen overgebracht. De stand van de onronde schijf mot bttrekking tot de kruk wordt door een asreguleur beheerseht en aldus de expansio afhankelijk gemaakt van do snelheid der machine. (*Engineering* 1892 August 20, blz. 204.)

Moderne luchtscheepvaart. — Over dit onderwerp hield kapitein Fullerton een belangwekkende voordracht voor „the Royal United Service Institution”. Hij besprak de voornaamste pogingen, aangewend om stuurbare luchtballons to maken en de daarmede verkregen resultaten. Achtereenvolgens werden behandeld de proeven van Ilufus Porterin 1833, van Julicu in 1850, van Giffard in 1852, van Dupuy de Lome in 1870, van de Gebr. Tissandier in 1881, van de fransche militaire ingenieurs Krebs en Benard in 1884—85. Verder worden beschreven Campbell's luchtschip, de lucht-velocipede van prof. Meyer, de plannen van kapitein Fullerton zelf on die van den beroemden elektrotechnicus Maxim. Van de meeste toestellen worden uitvoerige opgaven meegedeeld betreffende inhoud en afmetingen van den ballon, gewichten der *verschillende* deelen, voortstuwende kracht, snelheid, inrichting der voortstuwens enz., een en ander vooral in verband met het groote belang van de luchtscheepvaart voor Engeland in geval Yan oorlog. (*Engineering* 1892 May 20, blz. (528.)

Horizontale machine met Kuncasters stoomschuifbeweging. — Deze inrichting is de eenvoudigste of althans de uit bet minst aantal deelen bestaande automatisch verstelbare expansie, waarbij de toelaat van 0 tot ³/₄ van den slag door den reguleur kan worden versteld. Bovendien heeft zij het voordeel van gemakkelijk aan elke machine zonder automatisch verstelbare expansie te kunnen worden aangebracht. De groud8chuif wordt bewogen door een gewoon excentriek, aan de excentriekstang is draaibaar een tuimelaar verbonden, waarvan een tweede tap de expansieschuif beweegt en een derde tap aan een zwevenden hefboom is bevestigd, die door den reguleur in verschillende standen gebracht wordt. Do schuiven kunnen vlak of cilindrisch zijn, doch moeten liefst ontlast wezen om een groote gevoeligheid van den reguleur te kunnen bereiken. (*Engineering* 1892 Junc 3, blz. 08ü.)

NIEUW VERSCHENEN WERKEN.

NEDERLAND.

Tot 1 Juni 1893.

BOEKEN.

- Beschrijving der Nederlandsche zeegaten. Deel V. Torschelling, Ameland en Zuiderzee Uitgegeven door het Ministerie van Marine, afdelings: hydrographie, en samengesteld door C. J. de Jong Pzn. 3de druk. 20 en 130 blz. post 8vo. 's Gravenhage, Algemeene Landsdrukkerij (do Gebr. van Cleef) gecart. f 0.75
- Bloys van Treslong (C.). — Onthetfing van polderlasten of droogmaking? 0 en 82 blz. gr. 8vo. Amsterdam, Metzler & Basting. f 0.50
- Cardinaal (J.). — Over het ontstaan van oppervlakken van den vierden graad met dubbelrechte door middel van projectieve bundels van kwadratische oppervlakken. 03 blz. gr. 8vo. Amsterdam, Johannes Müller. / 0.75
(Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Eerste sectie. Deel I. N^o. ü.)
- Hoogte van verkenmerken volgens N. A. P., gevonden bij de nauwkeurigheds-waterpassingen en do waterpassingen van den algemeenen dienst van den waterstaat. 4to. II. Provincie Friesland. 0 en 00 blz. / 0.00; V. Provincie* Gelderland. '2 en 107 blz. /ii.00; VII Provincie Utrecht. 0 en 4) blz f000; IX. Provincie Noord-Holland. 0 en 51 blz. /' 0.00; X. Provincie Zuid-Holland. 0 en 150 blz. f 0,00. 's Gravenhage, do Gebr. van Cleef.
- Kok Bzn. (II. II.). — Boekhouding voor den agent van levensverzekering, alsmede voor ziekenfondsen 20 blz. met modellen, gr. 8vo. Ainstedam, W. Gosler & Co. f 0.60
- Kruytr (II. de). — De elektriciteit van don dag, toegepast op licht, kracht en beweging. Vrij beweikt naar Venty's «Electricity upto date» Met een beschrijving van liet Centraal station van de venn. «tklectra» te Amsterdam, van liet Centraal station voor electriciteit te 'sGravonhago. van de Elektriciteits-maatschappij «Phoenix» te Rotterdam; een kaartje van het kabelnet der venn. «Electiao, 10 afbeeldingen, en een glossarium van de elekro-technische uitdrukkingen. 8 en 177 blz. post 8vo. Amsterdam, Joh. G. Stemler Gz. f 1.50
- Lichttorens en vuurschepen in de Noordzee, in 1893, voorafgegaan door een almanak met opgaven van hoogwater voor Hoek van Holland, Scheveningen, Ynuiden en Nieuwediep, van af 1 Januari 181J tot 3i Maart 1804, benevens de schijngestalten en tijd van opkomst en ondergang dor maan, enz. Met een lonnenkaart Ije, een kaart van den nieuwen waterweg en de dag- en nachlseinen van den waterstand aan den Hoek van Holland. Alles naar dn nieuwste bescheiden bewerkt. 4- en 04 blz. post 8vo. Vlaardingen, Dorsman & Ode. f 0.75
- Mansholt (D. R.). — Do ontwerp-plannen der Zuiderzeecommissie in velband met de werkeloosheid kritisch beoordeeld uil een technisch, liuanlieel en economisch oogpunt. Met eene afbeelding van vergelijkende cultuurproeven. 5'J blz. post 8vo. Groningen. I'. Noorilhuir. / U.50
- Modedeelingen omtrent de geologie van Nederland, verzameld dooide couni-sie voor het geologisch onderzoek. N^o. I'. J. Looié, Verslag over eenige boringen in hel oostelijk gedeelte der pi ovincie Utrecht. N^o. 11 J. Looié. Eenige onderzoekingen in den nieuwen Maasmond. 35 blz. met 3 platen, gr. 8vo. Amsterdam, Joh. Muller. f 0.00
(Verhandelingen der Koninklijke Akademie van wetenschappen te Amsterdam. Tweede sectie. Dl. I. iV. 7.)
- Meeuwesen (Andre). — Een en ander omtrent bliksemafleiders. 15 blz. met 2 platen post 8vo. Rotterdam, Ducroissi Goetzee's Boekhandel (P. A. J. Marijnen). f 0.40
- Mesch (S. C L). — Over de breukmomenten en het draagvermogen der balken en staven en de traagheidsmomenten bij de beweging om een vaste as. Met toepassing der elementaire wiskunde. 8 en 23 blz. gr. 8vo. Amsterdam, M. M. Olivier. f 0.70
- Postgids voor het Koninkrijk der Nederlanden Uitgegeven op last van den Minister van waterstaat, handel en nijverheid en met medewerking van het hoofdbestuur der posten. 1893. N^o. 1. 4 en 52 blz. post 8vo. 's Gravenhage, Mart. Nijhoii.
Per jaar 2 nrs. f 4.—; afzonderlijke nrs. f 0.00
- Rapport der commissie uit de Koninklijke Akademie van wetenschappen, benoemd in de vergadering der afdeling natuurkunde op 28 November 1885, ten einde der Akademie te advisoeren, naar aanleiding van de missive van den Minister van waterstaat, handel en nijverheid, dato 27 November 1885 (zie Bijlage 1), betreffende de levenswijze en de werking van hmnoria lignorum. 8 en 103 blz. met 7 platen en 00 blz bijlagen, gr. 8vo. Amsterdam, Joh. Muller. f 3.50
(Verhandelingen der Koninklijke Akademie van weenschappen te Amsterdam Tweede sectie. Deel I. N^o. 0.)
- Schermbek (A. J. van). — Een woord over het boschbouwwak en de opleiding daarvoor. Uitgegeven door de Maatschappij tot nut van 't algemeen. 24 blz post 8vo. Ouderkerk. Gebr. de Grauw. f 0.05, 50 exempl. f 1.60; voor departementen en leden der Maatschappij f 1.45
- Staalman (G). — Handleiding tot het verkrijgen van maten en modellen vin zeilen en het bewerken daarvan voor zeevarenden en zeilmakers. Met een woord van aanbeveling van M. J. C. Lucardie. 110 en 14 blz met 4 tabollen. gr. 8vo. en Album 34 platen, folio. Helder, J. C. Staalman. geb. f 17.50
Leerboek voor don zeilmaker om door oigon oefening het berekenen der zeilen te leoren. Mot een woord van aanbeveling van M. J. C. Lucardie. 8i) blz. met 5 platen gr. 8vo Helder, J. C. Staalman. geb. f 12.50; met hot voorgaande werk te zamen, geb f 25.—
- Verheel (G.). — Practieclie handleiding voor ketelmakers, smids en plaatwerkers, Ion gebruike bij de vervaardiging van stoomketels. Met een aantal uitslaande platen, bevallende 4ul meetkunstige oefeningen en ontvonwingen, welke daarop betrekking hebben. 2do verbeterde diuk. 52 blz. br. 8vo. Rotterdam. P. M. Bazendijk. gecart. f 4.80
- Verslag over het jaar 1801; door don Raad van toezicht op de spoorwegdiensten aan den Minister van waterstaat, handel en nijvetheid uitgebracht, tor voldoening aan het voorschrift van art. 31 van liet Koninklijk Ilosluit van 9 Jui 187>, (staatsblad N^o. 450). 201 blz. met 7 bijlagen, gr. 8vo. 's Gravenhage, de Gebr. van Cleef.

NIEUW TIJDSCHRIFT.

- Veiligheid (De). — Orgaan dor Nederlandsche vereenijdrq tot voorkoming van orgelukken in fabrieken en werkplaatsen liedacteur: V. VV. Westeroen van Meeleren. 1893 N^o. I. blz. 1—8. 4to. Amsterdam, 'fh. A. van Zeggelen (M. J. P. van Santen.)
Per jaarg. 42 all. Ir. p. p. f 2.50

FRANKRIJK.

Tot 27 Mei 1893.

DOEKEN.

Achèvement du canal de Panama. Projet de reconstitution élaboré par le comité exécutif des porteurs de Panama. In-8°, 24 pag. Paris, impr. P. Dupont; 9, rue Saint-Augustin.

Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par E. Mascart, directeur du bureau. Année 1891. III. Pluies en France. Observations publiées avec la coopération du ministère des travaux publics. In-4°, 310 p. A. Paris, chez Gauthier-Villars et fils. ir. 15.— (Ministère de l'instruction publique.)

Annuaire du bâtiment, des travaux publics et des arts industriels pour IKW (03u année); par S.-goret, In-8« à 2 col., XLIV-2,141 pages. Paris, imprimerie Baudoin; 15, rue du Four-Saint-Germain. fr. 5.50

Artigues (P.). — Guide des postes, télégraphes et téléphones pour 1893 (15e année); par Paul Artigues. 17e édition. In-18,221 pages. A Paris, chez l'auteur, 15, rue du Louvre. Les principaux libraires et bureaux de poste de Paris et des départements. fr. 1.00

Bresson (E.). — Sur une application de la statique graphique au calcul des arcs métalliques du pont de la Cervelette; par Ed. Bresson, capitaine du génie. In 8», 3/2 pag. avec figures et planches. j A Nancy et Paris, chez Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la Revue du génie militaire.)

Bricon (V.). — Série des prix des métaux (zinc et plomb pour fourniture seulement) employés en travaux de couverture, plomberie et gaz exécutés dans la ville de Paris et les départements, comprenant pour tous les cours, franc par franc, de 38 fr. à 85 fr. les 100 kilos, en tout sept mille deux cent dix prix divers; par V. Bricon, architecte-vérificateur. In-18 Jésus, 30 p. A Paris, chez l'auteur, 52, rue du Faubourg-Poissonnière.

Cahen (E.). — Manuel pratique d'éclairage électrique pour installations particulières, maisons d'habitation, usines, salles de réunion, etc; par Ein. Cahen, ingénieur des ateliers de construction des manufactures de l'Etat In-18 Jésus, VII—292 pag. avec figures. A Paris, chez Baudry et Ce.

Cavelier de Cuverville. — Expérience sur le filage de l'huile, faite à bord de la «Naïade», du 0 au 9 novembre 1891; par Cavelier de Cuverville, contre-amiral. In-8°, 3 pages et planche. A Paris, chez Baudoin. (Extrait de la Revue maritime et coloniale (janvier 1893).)

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le ministre du commerce et de l'industrie. T. 73. (Première partie.) (Nouvelle série.) 2 vol. In 4° à 2 col. T. 1er, 519 p. et 100 planches; t. 2, 428 pages et 01 planches. Paris, Impr. nationale.

Ephémérides astronomiques et Annuaire des marées pour l'année 4844, contenant les éléments relatifs au soleil, à la lune, aux planètes Mars et Jupiter, et à certaines étoiles principales, etc., et plusieurs renseignements utiles à la marine du commerce, destinés aux capitaines de navire et rédigés d'après les formules de M. Edmond Dubois, ancien officier de marine. (24e année.) In-12, XI—157 pages. A Paris, chez Challamel.

Espitallier (G.). — Les Constructions démontables et leurs emplois militaires; par G. Espitallier, chef de bataillon du génie. In-8°, 35 pag. et gravures. A Nancy et Paris, chez Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la Revue du génie militaire.)

Figuier (L.). — L'Année scientifique et industrielle, ou Exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la science à l'industrie et aux arts qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger, accompagné d'une nomenclature scientifique; par Louis Figuier. (30e année.) In-16, 039 pages avec grav. A Paris, chez Hachette et Ce. fr. 3.50

Haag (P.). — Cours de calcul différentiel et intégral; par Paul Haag, ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur à l'Ecole des ponts et chaussées. In-8°, V-61U pages avec 11g. A Paris, chez Ve Dunod.

Janet (P.). — Premiers principes d'électricité industrielle (piles, accumulateurs, dynamos, transformateur); par M. Paul Janet, professeur de physique, chargé du cours d'électricité industrielle à la Faculté des sciences de Grenoble In-8°, VIII—275 pag. avec fig. A Paris, chez Gauthier-Villars et fils. fr. 0.00

Minet (A.). — L'Aluminium: fabrication, emploi, alliages; par M. Adolphe Minet. Avec 38 figures dans le texte. In-16,310 pages. A Paris, chez Timiol. (S. M.) (Bibliothèque des actualités industrielles, n°. 48.)

Neu. — La Traction électrique dans les mines: par M. Neu, ingénieur-directeur de la Compagnie continentale Edison, à Lille. In-8°, 7 pag. Lille, impr. Danel (Société industrielle du nord de la France.)

Phares de l'océan Atlantique, îles éparses, côte occidentale d'Afrique (du détroit de Gibraltar au cap de Bonne-Espérance), les deux Amériques y compris la mer des Antilles et le golfe du Mexique (du Labrador au cap Horn), collationnés et corrigés au 1er mars 1803 par le service des instructions nautiques. In-8°, 247 pages et planche en coul.

Phares de l'océan Indien, du Grand Océan et des mers de Chine (côtes sud et est d'Afrique, Australie, Océanie, Grand Archipel, côtes d'Asie et côtes occidentales d'Amérique), collationnés et corrigés au 1er mars 1893 par le service des instructions nautiques, In-8°, 22n pages et planche en coul.

Phares de la mer Méditerranée, de la mer Noire et de la mer d'Alow (Espagne, France, Italie, Autriche, Grèce, Turquie, Russie et côtes nord d'Afrique), collationnés et corrigés au 1er mars 1893 par le service des instructions nautiques. In-8°, 209 pages et planche en coul.

Phares des côtes des îles Britanniques, collationnés et corrigés au 1er mars 1893 par le service des instructions nautiques. In-8°, 101 pages et planche en coul.

Phares des côtes nord et ouest de France et des côtes ouest d'Espagne et de Portugal, détroit de Gibraltar, les Açores, Madère et Canaries, collationnés par le service des instructions nautiques. Edition du 1er mars 1893 (annulant la précédente). In-8°, 132 pages et planche en coul.

Phares des mers du Nord (Belgique, Hollande, Allemagne, Danemark, Norvège, Suède, Russie), mer du Nord, mer Baltique et mer Blanche, collationnés et corrigés au 1er mars 1893 par le service des instructions nautiques. In 8°, 318 pages et planche en coul. A Paris, chez les libr. chargés de la vente des publications du Service hydrographique de la marine. fr. 1.00 ou fr. 1.50 (Service hydrographique de la marine.)

Phares et Balises, Remplacement de six feux flottants par des bouées lumineuses. In-4", 74 pages et 8 planches en coul. A Paris, Impr. nationale. (Ministère des travaux publics.)

Ports maritimes de la France. T. 8. (Deuxième partie) Algérie. D'Alger à la Calle. In 8", pag. 451 à 1002, avec fig. Paris, Imprimerie nationale. (Ministère des travaux publics.)

Premier supplément à la Liste des bâtiments de la marine française (édition de janvier 1891), portant addition des navires construits ou achetés, (code international de signaux (1er trimestre 1893), dressé par le service des instructions nautiques. In-8°, 3 p. Paris, Impr. nationale. (Service hydrographique de la marine.)

Prud'homme (L.). — Le Guide de l'expert et Application de l'hydraulique, à l'usage du personnel des ponts et chaussées des mines, du service vicinal, des chemins de fer, des ingénieurs, des architectes et des experts; par L. Prud'homme, ingénieur. In-8°. 2N8p avec figures. A Paris, chez Baudry et Ce. fr. 5.50

Quarré-Reybourbon (L.). — Dessèchement des wateringues et des inondations dans l'arrondissement de Dunkerque; par I. Quarré-Reybourbon, secrétaire général adjoint de la Société de géographie de Lille. In-8°, MO p. A Lille, chez Quantin. (Travail communiqué au congrès national de géographie de Lille le 2 août 1892)

Salva et Ribaucour. — Notice sur le port de Philippeville; par M. Salva, inspecteur général des ponts et chaussées, et Ribaucour, ingénieur en chef des ponts et chaussées. In-4°, 180 pages avec fig. et planche Paris, Impr. nationale. (Ports maritimes de la France. Ministère des travaux publics.)

Stations de signaux horaires établies sur le littoral des diverses nations maritimes pour le réglage des chronomètres des bâtiments, collationnées par le service des instructions nautiques. (1er mars 1893.) In-8°, 43 pages. A Paris, chez les libr. chargés de la vente des publications du Service hydrographique de la marine, fr. 0.50 (Service hydrographique de la marine.)

Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1890. Documents divers. Première partie. France. Intérêt général. In-4°, 240 p. Paris, Impr. nationale. fr. 5.—

Thurston (R. II.). — Manuel pratique des essais de machines et chaudières à vapeur; par Robert-H. Thurston, directeur du «Sibley College». Cornell University Traduit de l'anglais par Auguste Roussel, ancien élève de l'Ecole polytechnique. In-8°, XVI—511 pag. avec gravures. A Paris, chez Baudry et Ce. fr. 25.—

Traité de la machine à vapeur; par Robert-H. Thurston, directeur à «Sibley College», Cornell University. Traduit de l'anglais, annoté et précédé d'une introduction par Maurice Demoulin, 2 vol. In-8° avec gravures. T. 1er. XXXIX—849 pag.; t. 2, XV—919 pag. A Paris, chez Baudry et Ce. fr. 00.00

ENGELAND.

Tot 27 Mei 1893.

BOEKEN.

Barr (W. M.). — Pumping Machinery: a Practical Handbook. 8vo. London, Lippincott. 25s.

Bartholomew (A.). — Specifications for Practical Architecture. Thoroughly revised, corrected, and enlarged, by Frederick Rogers. 3rd edit, revised, with Additions. 8vo. pp. 410. London, Lockwood. 15s.

Blaikie (J.). — Elements of Dynamics (Mechanics). With numerous Examples and Examination Questions. New and enlarged edit post 8vo. pp. 190 (Edinburgh, Thin). London, Simpkin. 3s. Gd.

Buckley (R. B.). — Irrigation Works in India and Egypt. Roy. 8vo. pp. 34i. London, Spon. 03s.

Clark (D. K.). — The Mechanical Engineer's Pocket Book of Tables, Formulae, Rules, and Data, 2nd edit, revised and enlarged, 2mo. pp. 700. London, Lockwood. bound, 9s

The Steam Engine: a Treatise on Steam Engines and Boilers, comprising the Principles and Practice of the Combustion of Fuel, the Economical Generation of Steam Construction of Steam Boilers, and the Principles, Construction, and Performance of Steam Engines—Stationary, Portable, Locomotive, and Marine—exemplified in Engines and Boilers of recent date. Illustrated by above 1000 Figures in the Text, and a series of Folding Plates drawn to scale. 2 vols. roy. 8vo. pp. 822. London, Blake. 50s.

Geldard (C.). — Statics and Dynamics. Post 8vo. pp. 322. London, Longmans 5s.

Kapp (F. J.). — Dynamos, Alternators, and Transformers, Illustrated. Post 8vo. pp. 470. London, Biggs. K)s. Gd.

Kendall (J. IV.). — The Iron Ores of Great Britain and Ireland: their Mode of Occurrence, Age, and Origin, and the Methods of Searching for and Working them. With numerous Illustrations. Post. 8vo. pp. 424 London, Lockwood. 1G)s.

Kennedy (A. B. W.). — The Mechanics of Machinery. With numerous Illustrations Post 8vo. pp. 652. London, Macmillan. 8s. Gd.

Low (O. A.) and Revis (A. W.). — A Manual of Machine Drawing and Design. 8vo. pp. 350. London, Longmans. 7s. Gd.

Phillips (P.). — The Forth Railway Bridge: being the expanded edition of «The Giant's Anatomy». With 20 Illustrations 4to (Edinburgh, Grant.) London, Simpkin. 3s. Gd.

Tott's Mining Register and Directory for the Coal and Ironstone Trades of Great Britain and Ireland, 1893 8vo. (North Shields, Potts). London, Simpkin. 10s.

Practical Iron Founding. By the Author of «Principles of Pattern Making». 2nd edit, post 8vo. pp. 200. London, Wliittaker. 4s.

Stretton (C. E.). — Safe Railway Working. 3rd edit, revised and enlarged, post 8vo. pp. 240. London, Lockwood. 3s. Gd.

Verity (J. R.). — Electricity up to Date for Light, Power, and Traction. 3rd edit. post. 8vo. pp. 1G0. London, Warne. 2s. Gd.; sewed, Is. Gd.

Year-book of the Scientific and Learned Societies of Great Britain and Ireland, 1893. 8vo. London, Griffin. 7s. Gd.

AMERIKA.

Tot 27 Mei 1893.

BOEKEN.

Slickncy (A. R.). — The Railway Problem. With Illustrative Diagrams, some printed in colours. 12mo. (St. Paul, Minn.) London. 10s. Gd.

D U I T S C H L A N D .

Tot 25 Mei 1893.

BOEKEN.

Aschner (Ingen. F. II.), Glühlicht mittelst Gas erzeugt. Erörterungen u. Betrachtgn. gr. 8°. (19 S.) Leipzig, O. Leiner. — 75

Assmann (Ingen. Gust.), die Bewässerung u. Entwässerung v. Grundstücken im Anschluss an öffentliche Anlagen dieser Art. gr. 8°. (VI, 326 S. m. 436 Abbildgn.) München, R. Oldenbourg. 7.—

Bauschinger (Prof. J.), Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München. 21 litt. Imp-4°. München, Th. Ackermanns Verl.

(21. Mittheilng XXV: lieber den Einfluss der Gestalt der Probestäbe auf die Ergebnisse der Zugversuche m. denselben. Mit 5 grossen Tab. u. 4 Blättern Abbildgn. (43 6.)) 10—

Beek (Dr. Ludw), die Geschichte d. Eisens in technischer u. kulturgeschichtlicher Beziehung. 2. Abtg. Vom Mittelalter bis zur neuesten Zeit. 1. Th. Das 16. u. 17. Jahrh. 1. Lfg. gr. 8°. (17GS m Holzst.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 5.— (1 u. II, 1.: 35—)

Bericht (offizieller), üb die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a/M 1891 Hrsg. vom Vorstand der Ausstellg. I Rd. Allgemeiner Bericht, gr 4°. (VI, 032 S. m. 458 Illustr., 10 Tal. u. e. färb. Uebersichtsplan.) Frankfurt a/M., J. D Sauerländer. Geb. in Leinw. 20.—

Beseke (C), der Nord-Ostsee-Kanal. Seine Entstehungsgeschichte, sein Bau u. seine Bedeutg. in wirtschaftlicher u militär Hinsicht. Mit 3 Karten, sowie zahlreichen Skizzen, Tab. u. graph. Darstellgn. gr. 8° (VII, 148 S.) Kiel, Lipsius Sc Tischler. 3,60

Bohnenstengel (Elektrotechn. E), die Elektrizität auf den Dampfschiffen Kin Leitfaden f' Ingenieure u. Maschinisten. 2. Aufl. gr. (III, 7G S. m. 110 Fig.) Hamburg, A. Leckband. Geb. in Leinw. 3—

Borchers (Hüttensch.-Lehr. Dr. W.), anorganische Chemie. Einführung in die Grundlehren der Chemie, nebst kurzem Leitfaden zur anorganisch-chem Technologie unter besond. Berücksicht. der Metallurgie Ein Repetitorium zum Gebrauche an techn Fachschulen u. Realschulen, sowie f. studir. Techniker des Berg-, Hütten- u. Maschinenwesens, gr 8°. (VII, 201 S. m 27 Abbildgn. in Holzschn) Braunschweig, H Brulm. 2,8P; Einhd. —.50

Dolezalck (Geh Reg.-R Prof) der tnnnelartige Canalbau in Hannover 1891 gr 8°. (VIii, 71 S. in. 4 Taf.) Hannover, Helwing's Verl. 1 50

Ehemann (Ingen. G. Adf), üb den Bau u. die Anwendung der verschiedenen Arten v. Wassermotoren. Praktische Winke in. eiläut. Skizzen, auf 3 lith. Taf., f Techniker. Mühlenhauer u. Besitzer v. Wasserkraften. 2. Aull gr. b°. (51 S.) Leipzig, M. Schäler,

Elektrotechnische Bibliothek. 1G. Bd. 8°. Wien, A. Hartleben. (a) 3—; geh (ä) 4.—

(1G. Die elektrischen Leitungen u. ihre Anlage f. alio Zwenke der Praxis. Von J. Zacharias. 2. Aufl. (XVI, 247 S. m. 89 Abbildgn.))

- Encyklopädie d. gesamten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Hrsg. v. Gen.-Direct.-R. Dr. Vict. Roll, unter redaktioneller Mitwirkg. der Ob.-Ingenieure F. Kienesperger u. Cb. Lang in Verbindg. m. Abt. Askenasy, Barkhausen etc. 5. Bd. Istrianer Bahnen bis Personenverkehr. Lex.-8°. (S. 2059-2618 m. 383 Holz&chn., 13 Tal' u. 3 Eisenbahnkarte.) Wien, C. Gerold's Sohn. (ä) 10.—; geb. (ä) 12.—; auch in Lfgn. ä 1.—
- Engesser (Baur. Prof. Fr.), die Zusatzkräfte u. Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken. Eine systemat. Darstellg. der verschiedenen Arten, ihrer Grösse u. ihres Einflusses auf die konstruktive Gestaltg. der Brücken. II. Die Nebenspanngn. gr. 8°. (VI, 191 S. ni. 137 Abbildgn.) B. J. Springer. 7.— (kplt.: 10.—)
- Fialkowski (ein. Prof. Nie.), die vollständige Trisection d. Winkels. Die Lösg. d. 2000 jähr. Problems auf dem arithmetisch-geometr. Wege im Sinno der Alten, d. h. bloss m. Lineal u. Zirkel, gr. 8°. (27 S. rn. 30 Fig.) Wien, Halm & Goldmann in Komm. 3.—
- Fischer (Dr. Ferd.), Handbuch der chemischen Technologie (Zugleich 14. Aufl. von H. v. Wagner's Handbuch der ehem. Technologie) gr. 8°. (XII, 1104 S. m. 710 Abbildgn.) Leipzig, O. Wigand. 15.—
- Fogel (V. R.), die Anlage der Haus-Entwässerungen m. e. Beleuchtung der neuen Verordnungen als Arit. Eine kurze Anleitg. f. die Ausführung derselben I. Alle, die m. solchen Anlagen zu thun haben. Mit schemat. Darstellgn. (2 Tal), gr. 8°. (20 S.) Hannover-Linden, Manz & Lange. 1.—
- Führer auf den deutschen Schifffahrtstrassen. Tabellarisches Handbuch in 3 Thln., nebst e. (färb.) Uebersichtskarte u. mehrerer Sonderplänen. Bearb. im königl. preuss. Ministerium der öffentl. Arbeiten. I. Thl. gr. 8°. Berlin, Berliner Lith. Institut. (1. Rhein-, Donau-, Ems- u. Weser-Gebiet. Mit 1 Uebersichtskarte u. 2 Sonderplänen (XV, 278 S.) 3.—; geb. in Leinw. 3.50.)
- Gauss (Geh. Ob.-Finanzr. F. G.), die trigonometrischen u. polygonometrischen Rechnungen in der Keldmesskunst. 2. Aufl. gr. 8°. (XIV, 020 u. 90 S.) Halle a/S. E. Strien. 36.—; geb. 37.50
- Geigenmüller (Oberlehr. Rob.), Elemente der höheren Mathematik, zugleich als Sammig. v. Beispielen u. Aufgaben aus der analyt. Geometrie, algebraischen Analysis, Differential- u. Integralrechnung. Für techn. Lehranstalten u. zum Selbstunterricht. II. Bd. Die niedere u. die höhere Analysis m. Rücksicht auf Funktionen e. reellen Urvariablen. 2. Aufl. gr. 8°. (XVI, 300 8. m. 2 Taf.) Mittweida, Polytechn. Buchh. 7.—
- Glinzer (Gewerbesch.-Lehr. Dr. E.), kurzgefasstes Lehrbuch der Baustoffkunde, nebst o. Abriss der Chemie. Zum Selbstunterricht f. Baubeflissene, Maurer- u. Zimmermeister, sowie besonders als Leitfaden f. den Unterricht an Baugewerkschulen bearb. gr. 8°. (X, 158 S.) Dresden, G. Kühnmann. 4.—; kart. 4.20
- Crawinkel (Geh. Postr. Vortrag. Rath. C.), u. Ob.-Telegr.-Ingen. Doc. Dr. K. Strecker, die Telegraphentechnik Ein Leitladen f. Post- u. Telegraphenbeamte. 3. Aufl. gr. 8°. (XII, 313 S. m. 115 Fig. u. 2 Taf.) Herlin, J. Springer. 4.—; geb. 0.—
- Haeder (Civ.-Ingen. Herrn.), Bau u. Betrieb der Dampfkessel. Ein prakt. Handbuch f. Techniker, Fabrikanten, Industrielle, sowie zum Unterricht in techn. Schulen. Mit 81 Fig., 13H Tab. u. e. Beilage (Atlas v 20 Taf.). Aus der Praxis f. die Praxis bearb. 8°. (XIV, 256 S.) Duisburg. (Düsseldorf, Leipzig, Schwann.) Oeb. in Leinw. 8.—
- Häpko (Dr. L.), die Selbstentzündung v. Schiffladungen, Baumwolle u. anderen Faserstoffen, Steinkohlen, Heuhaufen, Tabak etc. sowie deren Verhütung. 2. Aufl. gr. 8°. (VI, 105 8. m. 10 Abbildgn.) Bremen, C. E. Müller's Verl. 2.40
- Hellwig (Prot. Realgymn.-Oberlehr. E.) Berechnung der Wurzeln kubischer u. biquadratischer Gleichungen, besonders auch der irrationalen Wurzeln der ersteren im irreducibeln Falle, gr. 8°. (28 S.) Leipzig, G. Fock. 1.20
- Ingenieurs (d.) Taschenbuch. Hrsg. vom akadem. Verein «Hütte»* 15. Aufl. 2 Abtlgn. 8°. (IX, 810 u. XV, 728 8. m. fth 1000 Abbildgn. u. 1 Taf.) Beilin, W. Ernst & Sohn. 9.—; geb. in Leinw. 11.25; in Ldr. U. . .
- Jahrbuch der Astronomie u. Geophysik. Enth. die wichtigsten Fortschritte auf den tiebielen de Astrophysik, Meteorologien physikal. Erdkunde. Unter Mitwirkg. v. Fachmännern hrsg. v. Dr. Herrn. J. Klein. 3. Jürlig. 1892. Mit 5 Lichtdr.- u. Chromotaf. gr. 8°. (X, 3»9 8.) Leipzig E. H. Mayer. 7.—
- Jordan (Prof. Dr. W.), Handbuch der Vermessungskunde. 2. Bd. Feld- u. Land-Messg. 4. Aufl. (In 2 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8°. (480 S. m. Fig.) Stuttgart, J. B. Metzler's Verl. 11.—
- Koll (Prof. Otto), die Theorie der Beobachtungsfehler u. die Methode der kleinsten Quadrate m. ihrer Anwendung auf die Geodäsie u. die Wassermessungen. Lex-8°. (VIII, 323 u. 31 S. m Fig.) Berlin, J. Springer. 10.—; geb. 11.20
- Kröhnke (Reg.- u. Baur. G. H. A.), Handbuch zum Abstecken v. Curven auf Eisenbahn- u. Wegelinien. Für alle vorkomm. Winkel u. Radien aufs sorgfältigste berechnet u. hrsg. 12. Aufl. gr. 16°. (VIII, 104 S. m. '1 Taf.) Leipzig, B.G. Teubner. Geb. in Leinw. 1.80
- Küster (Hauptlehr. Otto), Bestimmung d. ökonomischen Werthes der rotirenden Dampfmaschine. Vergleich zwischen e. gewöhnl. Dampfmaschine u. e. rotir. gr. 8°. (95 S. m. 1 Taf.) Weimelskirchen. Essen, G. D. Baedeker in Komm. 2.75
- Ledebur (Bergm. Prof. A.), Handbuch der Eisenhüttenkunde. Für den Gobi auch im Betriebe wie zur Benutzung, beim Unterricht bearb. 2. Aufl. (In 3 Abthlgn) I. Abth. Einführg in die Eisenhüttenkunde. gr. 8°. (VI, 322 8. m. Abbildgn) Leipzig, A. Felix. 12.—
- Lieckfeld (Ingen. G.), aus der Gasmotoren-Praxis. Rathschläge f. den Ankauf, die Untersuchg. u. den Betrieb v. Gasmotoren. 12°. (XII, 67 S. m. Fig.) München, R. Oldenbourg. 1.50
- Lossier (Dir. L.), das Reguliren der Uhren in den Lagen, in Theorie u. Praxis dargestellt. Nach der v. Dir. J. Grossmann in der deutschen Uhrmacherzeitg. veröffentlichten Abhandlg. Mit Genehmigg. d. Verf. übers. ». M. Loeske. gr. 8°. (2150 S. m. ca. 48 Fig. u. 3 lith. Taf.) Bautzen, E. Ruhl's Verl. 0.—; geb. 6.00
- Mayer (Rob.), die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften v. R. M. 3. Aufl., hrsg. v. Prof. Dr. J. C. J. Weyrauch gr. 8°. (XII, 404 S. in. 1 Abbildg., Bildnis u. 1 Fksm.) Stuttgart, J. G. Cotta Nachf. 10.—
- Müller (Lehr. Dr. Job.), die Lehre v. der Elektrizität u. dem Magnetismus. Ein Lehrbuch zur Einführg in das Studium der Elektrotechnik m. vielen Uebungsaufgaben gr. 8°. (IX, 356 S. m. 176 Fig. u. 4 Taf) Mittweida, Polytechn. Buchh. 7.50
- Neumann (Prof. Dr. Carl), Beiträge zu einzelnen Theilen der mathematischen Physik, insbesondere zur Elektrodynamik u. Hydrodynamik, Elektrostatik u. magnetischen Induction, gr. 8°. (IX, 314 S. m. Fig.) Leipzig, B. G. Teubner. 10.—
- Norrmannbedingungen f. die Lieferung v. Eisenkonstruktionen 1' Brücken- u. Hochbau, aufgestellt v. dem Verbände deutscher Architekten- u. Ingenieur-Vereine, dem Vereine deutscher Ingenieure u. dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute. 2. Ausg. gr. 8°. (19 S.) Hamburg, O. Meissners Verl. —.60
- Notizblatt (polytechnisches) f. Chemiker, Techniker, Gewerbetreibende u. Fabrikanten. Ein Bepertorium pract. Erfahrung., Eifindgn. u. Mitheilgn. aus dem Gesammtgebiete der Technologie u. der techn. Chemie. Gegründet v. Prof. Dr. Lind. Hoeltger. Red.: Jac. Mach. 48. Jahrg. 1893. 36 Nin. gr. 4°. (Nr. 1. 10 S. m. Abbildgn) Mainz, J. Diemer's Verl. 8.—
- Ost (Prof. Dr. H.), Lehrbuch der technischen Chemie. 2. Aufl. gr. 8°. (XI, 712 S. m. 200 Abbildgn. u. 6. Taf) Berlin, F. Oppenheim. 12.—; geb. in Halbrz. 14.—
- Ott (Realsch.-Dir. Prof. Karl v.), Vorträge iih Hauechanik gehalten an der k. k. deutschen lechn. Hochschule in Prag. III. (Schluss-) Thl, enth. die neue Briickenverordnung, die Prüfg. der Baumaterialien, die graph. Bestimmung der Inanspruchnahme der einfachen u. Fa< hwerkbalken, die Stütik der Daihlträger, der Bogen- u. Hängebrücken, gr. 8°. (XIV, 400 S. m. 178 Holzschn) Prag, H. Düinincus' Verl. 10.40
- Rebeur-Paschwilz (Privatdoc. Dr. E. v.), das Horizontalpendel u. seine Anwendung zur Beobachtung der absoluten u. relativen Richtungs-Änderungen der Lothlinie. Ergebnisse einiger m. Unterstütz[un]g der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften in den J. 1889—1892 auf den Observatorien zu Wilhelmshaven u. Potsdam, sowie in Puerto Orntava auf Teneriffa ausgeführter Beobachtungsreihen [Aus: «Nova Acta der ksl. Le»p-Carol. deutschen Akad. d. Naturforscher».] gr. 4°. (216 S. m. 5 Tal.) Halle a/S. Leipzig, W. Engelmann in Komm. 15.—
- Reiff (Gymn.-Prof. Dr. H.), Elastizität u. Elektrizität. gr. 8°. (X, 18t S.) Freiburg i/B., J. C. B. Mohr. 5.—
- Rietschel (Prof. H.), Leitladen zum Berechnen u. Entwerfen v. Lülftungs- u. Heizungs-Anlagen. Auf Anregg. Sr. Exc. d. Hm. Minister der öffentl. Arbeiten verl. 2 Bde gr. 8°. (XII, 307 u. IV, 47 S. m. 48 Fig. u. 22 lith. Taf.) Berlin, i. Springer. Geb. in Leinw. 8.—

Stehle (Dir. Ingen. Dr. A.), die Schiebersteuerungen u. ihre Diagramme. Ein Leitfaden bei dem Vortrage üb. Schiebersteuerung an höheren techn. Lehranstalten, sowie zum Selbststudium der Steuerungsverhältnisse 2. Ann. gr. 8°. (VIII, 111 S. m. 01 Holzst.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 3.—

Telegraphen-Messordnung, Anweisung zum Messen oberird. u. unterird. Telegraphenleitgn., sowie zur Ortsbestimmg., Aufsuchg. u. Beseitigg. v. Fehlern in unterird. Telegraphenleitgn. gr. 8°. (155 S. m. Fig. u. 3 Taf.) Berlin, (lt. v. Decker). 2.—

Fesch (Julis.) u. Ernst Holzbecher, Reg.-Baumeister, Katechismus f. die Prüfungen zum Lokomotivheizer, Maschinenwärtern, Lokomotivführer der Staats-Lisenbahnen. Mit 7 Taf. 5. Aufl. 8°. (VIII, 370 S.) Berlin, Siemenroth & Worms. Geb. in Leinw. 4.50

Thompson (Dir. Prof. Silvanus P.), die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch f. Studierende der Elektrotechnik 4. Aufl. Uebers. v. G. Crawinkel. 1. IM. gr. 8°. (XII, 392 S. m. 279 Abbildgn. u. 12 Taf.) Halle a/S., W. Knapp. 12.—

Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen üb. elektrische Maasseinheiten, entworfen durch das Curatorium der physikalisch-techn. Reichsanstalt. Nebst krit. Bericht: Ueber den wahrscheinl. Werth d. Ohm nach den bisher. Messgn., verf. v. Prof. Dr. E. Dorn, gr. Lex.-8°. (8C S. m. Fig.) Berlin, J. Springer. 2.40

Wedding (Geh. Bergr. Dr. Herrn.), ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Gewinnung u. Verarbeitg. d. Eisens in theoret. u. prakt. Beziehg. unter besond. Berücksicht. der deutschen Verhältnisse. 2. Aufl. v. d. Verf. Bearbeitg. v. John Percy's metallurgy of iron and steels. (In 3 Bdn.) Mit zahlreichen Holzst., phototyp. Abbildgn. u. lith. Taf. 1. Bd. Allsimeoine Eisenhüttenkunde. 2. Lfg. gr. 8°. fXII u. S. 587-8915.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 10.— (1. u. 2.: '26.—)

Weisbach (weil. Ob-Bergr. Prof. Dr. Jul.), Lehrbuch der Ingenieur- u. Maschinen-Mechanik. 3 Tbl.: Die Mechanik der Zwischen- u. Arbeitsmaschinen. 2. Aufl., bearb. v. Prof. Gust. Hermann. Mit Holzst. 3. Abtl.: Die Maschinen zur Formverändere. 9. u. 10. Lfg. gr. 8°. (S. 701)–960.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 5.40 (III, 1-111, 10.: 77.20)

Wiedemann (Gust.), die Lehre v. der Elektrizität. 2. Aufl. Zugleich als 4. Aufl. der Lehre vom Galvanismus u. Elektromagnetismus. 1. Bd. gr. 8°. (VII, 1023 S. m. 298 Holzst. u. 2 Tal.) Braunschweig, F. Vieweg & Solin. 26.—

Wilke (Ingen. Arth), der elektrotechnische Beruf. Eine kurzgefasste Darstellg. d. Bildungsganges u. der Aussichten d. Elektrotechnikers u. der elektrotechn. Gewerbetreibenden. gr. 8°. (VIII, 61 S.) Leipzig, O. Leiner. 1.59

Wittmann (Prof. Dr. W.), Statik der Hochbauconstructionen. 2. Tl.: Holz- u. Eisenconstructionen. 2. Aufl. gr. 8°. (VIII, 328 S. m. Fig. u. 3 Tal.) München, M. Bieger. 12.—

Zenger (Prof. Ch.-V.), le système du monde électrodynamique. gr. 4°. (24 S. m. 1 Lichtdr.-Tal.) Prag, (F. Kivnac). 2.80

NIEUWE TIJDSCHRIFTEN.

Archimedes. Anregungen zu Krfindgn. Red. v. Masch.-Construct. Max Lorenz. 1. Jahrg. 1893/94. 20 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1. 8 S.) Kiel, P. Peters. Vierteljährlich 1.—

Bibliographie (elektrotechnische). Monatliche Rundschau üb. die literar. Erscheingn. d. In- u. Auslandes einschliesslich der Zeitschriftenliteratur auf dem Gebiete der Elektrotechnik. Unter stand. Mitwirk. der elektrotechn. Gesellschaft zu Leipzig zusammengestellt von Dr. Geo. Maas. 1. Bd. Jahrg. 1893. 9 litte, gr. 8°. (1. lieft. 24 S.) Leipzig, J. A. Barth. 4.—

VERHANDELINGEN.

VIJFDE INTERNATIONAAL CONGRES VOOR BINNENSCHIEP-VAART TE PARIJS IN 1892.

(Aangeboden door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid.)

liet internationaal Congres voor binnenscheepvaart kwam, zooals in 1890 te Manchester was bepaald, in 1892 te Parijs bijeen.

Voor eene zorgvuldige voorbereiding der werkzaamheden was zorg gedragen door tijdige benoeming van eene commissie van organisatie, welke hare werkzaamheden reeds in het midden van 1891 begon, en waarin ook de leden van verschillende buitenlandsche regeeringen zitting hadden, en waarin Nederland vertegenwoordigd was door de heeren J. F. W. Gonrad en A. Deking Dura, die ook eenige van de vergaderingen der commissie bijwoonden.

Voorzitters van het congres waren de heeren Couslé, voorzitter van de Kamer van Koophandel te Parijs, waarvan de uitnodigingen waren uitgegaan en Guilleminain, inspecteur général des Ponts et Chaussées, aan wien meer bepaald de technische leiding was opgedragen.

De zeer belangrijke betrekking van algemeen secretaris werd opgedragen aan den hoofdinspecteur des Ponts et Chaussées" F. B. de Mas.

Verder waren afzonderlijke commissiën belast met de administratie, niet de financiën, met de technische voorbereiding en met de zorg voor het stellen der vragen en het gereedmaken der rapporten, niet de voorbereiding der excursies en recepties en met die van de tentoonstelling.

De President der Fransche Republiek verleende zijne hooge bescherming, terwijl de Ministers van Openbare Werken, Landbouw, van Handel en Nijverheid en van de Marine en Koloniën het eere-voorzitterschap hadden aanvaard.

Officieel vertegenwoordigd waren de Regere[n]den der

volgende Staten: *Duitschland, Oostenrijk, België, Brazilië, Vereenigde Sinten, Groot Britannie, Nederland, Hongarije, Italië, Noorwegen, Verzie, Portugal, Rumenie, Rusland, Siatn, Zweden en Zwitserland.*

liet aantal leden bedroeg in het geheel 1 035, waarvan 020 Franschen en 415 vreemdelingen.

De laatsten waren als volgt verdeeld: *Duitschland 191, Groot-Britannië 35, Nederland 33, Oostenrijk 31, Rusland 31, België 22, Vereenigde Staten van Noord Amerika 21, Hongarije 14, Italië 13, Portugal 6, Zwitserland 4, Egypte 3, Spanje 3, Rumenië 2, Brazilië, Bulgarije, Denemarken, Noorwegen, Zweden en Siatn elk 1.*

Van de vreemde leden zal ongeveer de helft werkelijk te Parijs zijn verschenen, waarvan de Duitschers verreweg het talrijkst waren.

Van de 33 Nederlandsche leden woonden er acht het Congres bij en wel, behalve de drie ondergeteekenden, de heeren P. Lycklama a Nyeholt, burgemeester van Rotterdam, J. A. Schuurman en G. J. de Jongh, directeurs van Openbare Werken te Amsterdam en Rotterdam, Ph. W. van der Sleyden, hoofdingenieur van den Rijks waterstaat te Maastricht en H. J. de Vries, ingenieur van den Provincialen Waterstaat in Friesland.

Het programma van het Congres omvatte:

- 1°. Vergaderingen van de sectiën en van het geheele congres;
- 2°. Excursies;
- 3°. Eene tentoonstelling.

liet congres kwam bijeen in het Palais de l'Industrie in de Champs Elysées, waarvan een gedeelte opzettelijk voor dit doel was ingericht.

De opening had plaats op Donderdag 21 Juli door den Minister van Openbare werken den heer Viette, met eene rede waarvan een afdruk hierbij is gevoegd.

De toespraak van den Minister werd beantwoord door den heer Gousté, voorzitter van de commissie van voorbereiding, waarna de heer Schultz, Ministerial Director te Berlijn, vertegenwoordiger der Pruisische

Regeering, die voor de eerste maal officieel aan deze congressen deel nam en Courtenay Boyle, secretaris, van den Board of Trade, vertegenwoordiger der Engelsche Regeering, het woord voerden om op het groote belang dezer congressen te wijzen.

Op voorstel van den heer Goldschmidt uit Weenen werden de Fransche leden van de commissie van organisatie aangewezen om de kern van het bureau uit te maken en werden daaraan toegevoegd als onder-voorzitters en secretarissen afgevaardigden van de 17 op liet congres vertegenwoordigde vreemde Staten. Tevens werden ook de voorzitters, onder-voorzitters en secretarissen der vier secties aangewezen.

In het hoofdbureau was Nederland vertegenwoordigd door de heeren Conrad als onder-voorzitter en Déking Dura als secretaris, terwijl in de bureaux der secties de heer J. W. Welcker als onder-voorzitter der vierde en de heer de Vries ingenieur van den Provinciaalen Waterstaat in Friesland als secretaris der derde sectie zitting namen.

Reeds Maandag 18 Juli was een groot deel vooral der buitenlandsche congresleden te Rijssel bijeen gekomen, teneinde op 19 en 20 Juli de kanalen in het Département du Nord, de scheepslift te Fontinettes, alsmede de havens van Duinkerken en Galais te bezoeken.

Zij kwamen in den avond van Woensdag 20 Juli te Parijs aan. De overige leden die niet aan dezen tocht hadden deelgenomen, vereenigden zich in den avond van denzelfden dag op eene receptie welke door de Kamer van Koophandel van Parijs in de Bourse du Commerce gegeven werd.

Na de opening nam de arbeid in de sectiën een aanvang.

Zij waren vier in getal. De eerste sectie behandelde vragen betreffende bouw en onderhoud der waterwegen, de tweede de technische exploitatie, de derde de exploitatie mei het oog op de belangen van handel en scheepvaart en de economische vraagpunten, de vierde de gedeelten der waterwegen nabij hunne uitmondingen in zee.

In de eerste sectie werden vier, in de tweede twee, in de derde drie en in de vierde uit den aard der zaak slechts één vraagpunt behandeld.

Deze vraagpunten waren tijdig en met zorg geformuleert! gelijk blijkt uit bijgaand exemplaar.

Over de meeste vragen waren rapporteurs van verschillende nationaliteit uitgenoodigd hun gevoelen kenbaar te maken.

Over drie der tien vranen werden van Nederlandsche zijde rapporten uitgebracht en wel door den hoofd-

ingenieur van den Rijkswaterstaat P. W. van der Sleyden over de verdediging der kanaalboorden; door den hoofdingenieur van den Provinciaalen Waterstaat A. Déking Dura over de kanaalgelden in Nederland en door den hoofdingenieur van 's Rijkswaterstaat J. W. Welcker over de verbetering van den Rotterdamschen Waterweg,

In het geheel bedroeg het aantal rapporten 54, die alle in drie talen Fransch, Engelsch en Duitsch werden gedrukt, terwijl vele daarvan door kaarten en teekeningen waren toegelicht.

Een volledig stel van deze rapporten in de Fransche taal gaat hiernevens.

De verhandelingen in de sectiën liepen eerst Donderdag 28 Juli af.

Overzichten van de rapporten en van de gevoerde discussiën, waarin het zwaartepunt van het congres ligt, gaan hiernevens. Die van de tweede en vierde sectie zijn opgemaakt door den tweeden, die van de eerste en derde sectie door den derden onderteekenaar van dit rapport.

In de algemeene vergaderingen van Vrijdag 29 Juli en van Zaterdag 30 Juli, werden de rapporten der sectiën uitgebracht en de door deze genomen beslissingen door het congres goedgekeurd. Discussiën hierover hadden voornamelijk wegens gebrek aan tijd niet plaats.

Toen daarop het land moest worden bepaald waar het zesde congres zal bijeenkomen, werd door den eerst ondergeteekende op grond van de algemeen te kennen gegeven en erkende wenschelijkheid voorgesteld, (laarvoor *Nederland* aan te wijzen, wat onder algemeene toejuiching geschiedde.

Vervolgens werd door de afgevaardigden Schultz (Pruissen), dr. V Russ (Oostenrijk), Ghercevanof (Rusland), Mirovesco (Rutnenië) dank betuigd voor de schitterende ontvangst en de uitstekende voorbereiding en inrichting van het congres, gaf de voorzitter Guillemain een overzicht van het verhandelde en werd het congres door hem gesloten.

(ntusschen had op Zaterdag 23 en Zondag 24 Juli een tocht plaats gehad naar Havre en Houaan ter bezichtiging van de havens dier beide steden, van de stuw te Poses en van de beneden-Seine en werd in de congresweek gelegenheid gegeven om verschillende belangrijke werken in de nabijheid van Parijs in oogen-schouw te nemen.

Na de sluiting had nog een vierdaagsche tocht plaats naar midden-Frankrijk, ten doel hebbende om kennis te maken met de kanalen du Centre en van Rourgoudic, de gekanaliseerde Saône, de Rhône en de beroemde stuwdammen nabij St. Etienne.

Een kort overzicht van hetgeen die tochten merkwaardigs aanboden gaat hiernevens.

Nog verdient vermelding dat de leden van het congres, deel uitmakende van het bureau op Donderdag 28 Juli door den President der Fransche Republiek te Fontainebleau werden ontvangen, die bij deze gelegenheid blijk gaf van groote belangstelling in de werkzaamheden van het congres. Zooals boven gezegd is, had bij gelegenheid van het congres eene tentoonstelling plaats van kaarten, plans, modellen en boekwerken, betrekking hebbende op de binnenschepvaart. Uit den daarvan bestaenden catalogus blijkt welk eene volledige verzameling hier was bijeen gebracht en dat Nederland daarbij naar belmoren vertegenwoordigd was.

Erkende dat het Congres te Parijs uitnemend is geslaagd, de voorbereiding uitstekend was, de ontvangst niets te wenschen overliet en dat dit congres onder de vijf congressen die reeds hebben plaats gehad zeker de schitterendste plaats inneemt, meenen de ondergetekenden toch — en deze ineening wordt door velen, zooniet door de meesten, gedeeld — dat wanneer men deze nuttige periodieke internationale bijeenkomsten in stand wil houden, een andere weg moet worden ingeslagen en in de allereerste plaats naar beperking moet worden gestreefd. Ten eerste was de duur van het Congres (met inbegrip van de excursies twee en een halve week) te lang; de deelname wordt daardoor te kostbaar en voor velen te tijdroovend.

Ten tweede was het aantal behandelde vraagpunten, zoowel als dat der uitgebrachte rapporten te groot, en is het ook onnoodig om alle rapporten in drie talen uit te geven, .lust dit laatste was oorzaak, dat niet-tegenstaande de voorbereiding tijdig was begonnen, de rapporten veel te laat werden verzonden, zoodat de tijd ontbrak om daarvan nog kennis te nemen.

Het getal der vragen moet tot hoogstens vijf of zes worden teruggebracht en voor elke vraag moeten liefst niet meer dan drie rapporten worden gevraagd, liet geheele aantal bedraagt dan 15 a 20 in plaats van 54.

Vervolgens moet het nut der aan de congressen verbonden tentoonstellingen zeer twijfelachtig worden geacht. Door de sectie- en algemeene vergaderingen, door de tochten en door de recepties, wordt de beschikbare tijd zoo geheel in beslag genomen, dat voor eene behoorlijke bezichtiging en bestudeering der tentoongestelde voorwerpen nagenoeg geen tijd beschikbaar is; maar bovendien verloonen deze met de korte tusschenruimte van twee jaren gehouden tentoonstellingen een sterke onderlinge gelijkenis, daar liet uit den aard der zaak onmogelijk is om telkens op dat gebied veel nieuws te

doen zien. IJepaald nieuws werd weinig anders aangetroffen, dan het model van de ontworpen scheepslift Dortmund-Emskanaal door Prüssmann. Uit den aard der zaak is echter liet land, waarin het Congres plaats heeft het best op de tentoonstelling vertegenwoordigd. Het bezwaar van de onderlinge gelijkenis dezer tentoonstellingen weegt te meer naar mate de laatst voorafgegane vollediger is geweest en zou zich dus bij het volgende congres in bijzonder sterke mate doen gevoelen. Neemt men nu nog in aanmerking dat de kosten dezer tentoonstelling zeer groot zijn, dan kan uit hei bovengestane gereedelijk worden besloten dat liet niet wenschelijk moet worden geacht om aan liet eerst volgende congres eene tentoonstelling te verbinden.

Ook wat de te maken tochten betreft is beperking yewenscht. Wanneer het congres een week duurt, zijn twee tochten voldoende en bij doelmatige inrichting kan men dan vooral in een klein land veel belangrijks laten zien. Verder bleek ditmaal de groote wenschelijkheid om eiken tocht tot een enkelen dag te beperken, hoofdzakelijk wegens de moeielijkheid om op kleine plaatsen aan zulk een groot aantal personen een behoorlijk onderkomen te verschaffen.

Door inachtneming van deze beperkingen zullen de kosten dezer congressen, binnen ook voor kleinere Staten bereikbare grenzen worden teruggebracht en zal hunne levensvatbaarheid zeker zeer worden vergroot.

liet is dan ook niet twijfelachtig dat liet algemeen instemming zul vinden wanneer bij het in 1894 in *Nederland* te houden zesde congres in dezen geest wordt gehandeld.

Opgemaakt te'sGravenhage en Zwolle in Februari 1893.

J. F. W. CONIAD.

J. W. VVELCKIJR.

A. UEKING DUUA.

E e r s t e S E C T I E .

De eerste sectie werd gepresideerd door den lieer Rousseau met de lieeren Curlier en Scblichting als vice-presidenten. In deze sectie werden vier vragen behandeld, betrekking hebbende op den aanleg en het onderhoud van kanalen en betreffende de volgende onderwerpen:

- 1°. Oeververdediging,
- 2°. Voeding,
- 3°. Voorkoming van waterverlies,
- 4°. Reservoirs.

Betrekkelijk het eerste onderwerp waren rapporten

uitgebracht door den heer Scblichting (Duitschland), van der Sleyden (Nederland), Peslin (Frankrijk) en von Iloerschelmann (Rusland).

De drie eerstgenoemde rapporteurs verklaren eenstemmig, dat zoodra een kanaal door stoomvaartuigen wordt bevaren, ook wanneer de snelheid waarmee gevaren wordt gematigd is, oeververdediging over de geheele lengte van het kanaal noodzakelijk wordt.

Scblichting beschrijft de verschillende wijzen van oeververdediging die worden toegepast zoowel in Nederland als in Duitschland; hij wijst op het grootte belang van eene goede verhouding tusschen de natte doorsnede van het kanaal en het grootspant der vaartuigen en is van meening dat eene afdoende verdediging der oevers het best kan worden verkregen door verticale of slechts weinig achteroverhellende bekleedingen, voor het onderste gedeelte bestaande uit een paalregel met gording en damplankrij, zoo noodig verankerd en boven de laagste waterstanden uit een steenstapel of gemetseld muurtje, reikende tot 0.50 M. of 1.00 M. boven water, waarboven dan de gewone met zoden bekleede glooiing begint, die steunt op een voet van beton.

Dit ontwerp is kennelijk geïnspireerd door de oeververdedigingen voorkomende op de Groningsche en Drenthse kanalen en omschreven in het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 1888—89 door den overleden ingenieur van den waterstaat Yan Kerckhoff.

Het valt op te merken dat door eene vergissing (ten minste in de Fransche vertaling) in het rapport van professor Scblichting voor de prijzen der Hollandse oeverbeveiligingen overal franken voor guldens zijn genoemd.

In het rapport van den hoofdgenieur van der Sleyden worden de in Nederland gebruikelijke oeververdedigingen beschreven; hij wijst daarbij op de bijzonder in Nederland geldende moeilijkheid dat meestal het water niet kan worden afgelaten welke leidt tot het gebruiken van hout-constructies die goed voldoen voor zoover zij altijd onder water kunnen blijven. De hooger gelegen glooiingen worden gewoonlijk met eene steenbezetting bekleed. Wat deze verdedigingswerken betreft, verkeert men nog in de periode der proefnemingen: een voldoende solied, niet te duur type is nog niet vastgesteld.

De Fransche hoofdgenieur Peslin omschrijft de oeververdedigingen, die in het noorden van Frankrijk in gebruik zijn. De kanalen in die streek hebben grootdancels een zeer druk verkeer; ook stoomvaartuigen worden toegelaten maar zijn niet talrijk.

Op de kanalen met een verkeer van 4 a 500000 ton per jaar kan men volstaan met » tunages //, bestaande uit een paalregel, waarachter hetzij een soort wiep, hetzij een plank is aangebracht. Daarachter wordt dan meestal nog een laag //briquillons//, zijnde afval van steenovens enz. aangebracht, waarboven de gewone met zoden bekleede glooiing begint.

Waar de scheepvaart drukker is (het verkeer stijgt op sommige secties tot 3 000 000 ton per jaar) zijn deze tunages onvoldoende en mankt men //perrds de flottaison// zijnde steenglooiingen, die rusten op paalregels gedekt met eene hellende batting, zooals er ook een tegen de achterzijde is bevestigd. Achter de plank en onder de steenglooiing wordt weder een laag hriquillons aangebracht. De steenglooiingen worden zoowel drooggezet als gemetseld, gewoonlijk reiken zij niet hooger dan 30 a 40 cM. boven water, tenzij het kanaalpeil veranderlijk is, als wanneer grooter hoogte noodig is. Verder wordt nog vermeld dat voor de aanvulling der glooiingen onder water gebruik gemaakt wordt van //caplein//, een soort van zacht krijt, dat verhardt wanneer het zich onder water met het zand deiglooiingen vermengt, en dat voor den aanleg der oeververdedigingen gebruik gemaakt wordt van kleine kistdammen, die soms van plaatijzer worden gemaakt en goed voldoen. Deze soort van kistdammen zouden ook op de Nederlandsche kanalen met vrucht kunnen worden toegepast.

De toestanden in Rusland zijn volgens het rapport van den heer von Iloerschelmann geheel anders. Aldaar hebben de kanaalglooiingen veel meer te lijden van vorst en golfslag dan van de stoomvaart die weinig te beteekenen heeft sedert men op de kanalen ten zuiden van het Ladogarmeer na een proeftijd van twee jaar de stoomvaart voor het goederenvervoer heeft verboden en deze alleen voor het reizigersverkeer wordt toegelaten.

De waterspiegel op de Russische kanalen is meestal zeer veranderlijk, wat de kosten van oeververdediging verhoogt.

Na allerlei proefnemingen is men ook daar tot het besluit gekomen dat eene steenglooiing rustende hetzij op eene steenstorting hetzij op een paalregel de beste oeverbekleeding is.

Bij de discussie bleek dat in vele opzichten meer licht wonschelijk is en wel voornamelijk omtrent den invloed van de verhouding tusschen de doorsnede van kanaal en vaartuig en van de snelheid op de golfbeweging en omtrent liet verschil der golfbeweging bij steile en flauwe glooiingen.

Bij de steile glooiingen door den heer Scblichting

voorgestaan, vreesde men hooge aanlegkosten en was men onder sommige omstandigheden beducht voor instorting. Het debat eindigde met de aanname van de volgende conclusie:

1°. De oeververdedigingen in gebruik op de kanalen in het noorden van Frankrijk en beschreven in het rapport van den hoofdingenieur Peslin, zijn voldoende gebleken voor die kanalen waar het verkeer met zeer weinig snelheid plaats heeft. Zij worden onder dergelijke omstandigheden door de eerste sectie van het congres aanbevolen.

2°. De eerste sectie wenscht;

a. dat in verschillendelanden proeven zullen worden genomen om de resultaten verkregen bij de proeven op het triekanaal aan te vullen en uit te breiden met het doel om de betrekking te bepalen, welke bestaat tusschen de snelheid, de trekkracht en de nattesneede der vaartuigen eenerzijds en de oppervlakte en den vorm der natte doorsnede van de kanalen anderzijds en dat zoowel voor zeekanalen als voor binnenscheepvaartkanalen.

b. dat dergelijke proeven worden genomen met het doel den invloed te bepalen van de helling der oevers op de golfbeweging veroorzaakt door de voortbeweging van schepen met verschillende en vermeerderende snelheden.

c. dat de resultaten dezer proeven op het volgend congres worden medegedeeld en besproken.

De tweede in deze sectie behandelde vraag betrof de voeding der kanalen. In de eerste plaats verlangde men de henoodigde hoeveelheid te kennen; alsmede de elementen waaruit zij is samengesteld en de wijze waarop zij verandert met den diepgang. Verder werd de behandeling gevraagd van de wijzen waarop men zich het henoodigde water kan verschaffen; als uit bronnen, beken, grondwater, door middel van reservoirs, opvoennachines, enz.; alsmede van de voor- en nadeelen dezer handelwijzen en den prijs per kubieken meter verkregen water.

Deze vraagpunten werden slechts ten deele behandeld in twee rapporten van den inmiddels overleden Belgischen ingenieur Leboucq en van den Franschen hoofd-ingenieur Denys. Eerstgenoemde begint met op te merken dat op de Belgische kanalen de voeding over het algemeen weinig moeilijkheden met zich brengt; daar deze slechts hij uitzondering de waterscheidingen overschrijden, geschiedt zij meest langs den natuurlijken weg door gebruikmaking van het water van beken en rivieren. Slechts 87 KM. kanaal worden kunstmatig gevoed. De kanalen die langs natuurlijken weg gevoed worden

dienen grootendeels ook voor de afwatering. Omtrent de henoodigde hoeveelheid water valt niets te zeggen. De natuurlijke voeding, hoewel uiterst goedkoop, brengt ook hare schaduwzijde met zich, bestaande in watergebrek, waardoor het peil niet kan gehandhaafd worden in droge zomers en hinderlijke stroomsnelheden in den winter.

Deze bezwaren bestaan niet bij het Kempenkanaal dat uit de Maas te Maastricht wordt gevoed maar niet voor afwatering dient. De ondervinding heeft hier geleerd dat voor eene behoorlijke voeding van dit kanaal 44 M³. per seconde noodig is wat overeenkomt met 12 liter per seconde en per kilometer of 103.68 M³. per kilometer en per etmaal. Welk deel van deze hoeveelheid noodig is ter voorziening in de behoeften der scheepvaart en welk deel tot aanvulling van het waterverlies uit de verschillende oorzaken voortvloeiende kan niet worden nagegaan.

Na een overzicht te hebben gegeven van de verschillende oorzaken van het waterverlies wordt eene opgave gegeven van de kunstmatige voeding van een viertal kanalen en wel van Pommerceil naar Antwerpen, van Roulers naar de Lys, van Charleroi naar Brussel en van de Lys naar de Yperlée.

A. Het eerste dezer kanalen overschrijdt de secundaire waterscheiding tusschen de Schelde en de Sambre. Het is 25 KM. lang, waarvan 15 voor het verdeelpand.

De diepgang van dit pand is 2.40 M. De hovenpanden hebben gemeenschap door een sluis, bestaande uit vier schutsluizen die 400 M. van elkander verwijderd zijn. De voeding is meestal voldoende verzekerd, echter niet in tijden van droogte; ook is er geen water beschikbaar om na stremming het kanaal weder te vullen. Wanneer het noodig is, wordt het water door middel van eene bij de derde sluis geplaatste machine welke twee zuigperspompen drijft 9.50 M. opgepompt. Het water wordt door een afzonderlijk toeleidingskanaal dat 800 M. lang is ontleend aan het kanaal van Mons naar Condé dat altijd overvloedig water heeft en door een even lang kanaal naar het verdeelpand gebracht.

Deze inrichting voldoet slechts middelmatig; de pomp-lichamen bevinden zich onder water in een kelder. Het bestuur der machine vordert veel oplettendheid en vooral bij het in werking stellen is het raaielijk om schokken te vermijden.

De kubieke meter opgevoerd water kost 0.004 francs, wat overeenkomt met 0.43 francs per 1000 M³. 1 M. hoog. Voor de voeding is noodig hoogstens 12 M³ per minuut of 115 M³. per kilometer en per etmaal.

Bij het kanaal van Roulers naar de Lys geschiedde oorspronkelijk de voeding van het eenige pand door het oppompen van het water uit de Lys te Oyglein.

Vroeger bestond daar eene door stoom gedreven centrifugaalpompe, die het water 228 liter per seconde 7.10 M. opricht. De krachtoverbrenging geschiedde door middel van tandraden en liet veel te wenschen over. Bovendien verbruikte de machine veel kolen, zoodat ten slotte de kubieke meter opgebracht water 0.0038 francs kostte, overeenkomende met 0.53 francs per 1000 M. 1 M. hoog. Later heeft men het kanaal door den bouw eener sluis te Cachtem in twee panden verdeeld en kwam toen in de noodzakelijkheid om ook bij de sluis het water 0.75 M. op te malen, wat door middel van een scheprad geschiedt. De machine te Oyghem werd toen onvoldoende en is vervangen door een nieuwe, die 350 liter per seconde ter hoogte van 7.10 INI. kan opbrengen. Omtrent den kostenden prijs van dit water worden geen opgaven verstrekt.

Bij de schatting van het benodigde water is in rekening gebracht een schijf dik 3 mM. voor verdamping en even zooveel voor waterverlies door den bodem en de taluds, liet verlies door de sluisdeuren en den overlaat is bij directe meting op 2500 M³. per etmaal bepaald. De hoeveelheid benodigd schutwater is afgeleid uit eene veronderstelling betrekkelijk de drukte en de richting van het verkeer. In het geheel wordt noodig geacht 30000 M³. per etmaal of aangezien het kanaal 105 KM lang is, 218 M³. per kilometer en per etmaal, zijnde tweemaal zooveel als bij het Kempenkanaal.

Bij het kanaal van Charleroi naar Brussel is wel de behoefte aan kunstmatige voeding erkend, maar omtrent de wijze waarop daarin zal worden voorzien, is nog niets beslist. In het rapport wordt een overzicht gegeven van de behoeften der verschillende panden en van de beschikbare middelen.

Men rekent dat de volgende hoeveelheden per etmaal verdampen 11 mM. tusschen Mei en October, mM. van November tot Januari en 5 mM. van Februari tot April, liet waterverlies door den grond wordt op 3 cM. per etmaal, het verlies door een paar sluisdeuren op 1300 M³. gesteld.

éindelijk wordt de watervoorziening behandeld van het 15} KM. lange kanaal van de Lys naar de Yperlée, dat nog niet is voltooid, maar waarschijnlijk in 1893 voor het verkeer zal worden opengesteld. Ook voor dit kanaal wordt de behoefte aan water nagegaan en gesteld op gemiddeld 4 mM. per dag voor verdamping en op 30 mM. voor verlies door den grond, benevens 500 M³. per etmaal voor elke sluis van liet verdeel-

pand. De totale behoefte hieruit voortvloeiende is 11 000 M³. per dag, maar is veel geringer dan het verlies aan schutwater dat wegens het te verwachten drukke verkeer op 32 000 M³. moet worden gesteld. Deze hoeveelheid komt juist overeen met een M³. per seconde gedurende twaalf uren. Zij zal worden geleverd door twee pompen, die elk de helft dier hoeveelheid kunnen leveren; voor het grootste deel van het jaar zal de werking van slechts één pomp ruim voldoende zijn.

In het rapport wordt nog gewezen op den vrij nadeeligen invloed van de omstandigheid dat de sluisen een ongelijk verval hebben.

Dit rapport is eenigszins uitvoerig behandeld omdat de toestanden in België in vele opzichten gelijken op de Nederlandsche en dus de gegeven cijfers mits met de noodige behoedzaamheid ook voor ons land kunnen worden gebezigd.

liet zeer belangrijke rapport van den hoofdingenieur Denys behandelt de voeding van eenige kanalen in het oosten van Frankrijk, welke gedeeltelijk plaats heeft langs natuurlijken weg uit beken en rivieren, ten deele door middel van reservoirs en voor een ander deel door middel van pompwerktuigen, bewogen door turbines of door stoommachines.

De toestanden verschillen hier veel van hetgeen in Nederland voorkomt gelijk reeds blijkt uit de algemeene cijfers die voor liet waterverlies worden gesteld, namelijk van 0.400 M³. tot 0 M³. per strekkende M. kanaal in 24 uren, overeenkomende met 400 tot 0000 M³. per K.M. en per etmaal, liet kleinste dezer cijfers is reeds tweemaal grooter dan liet hoogste dat hierboven voor de Belgische kanalen is gegeven.

liet rapport geeft eene uitvoerige beschrijving van de voor de voeding dezer kanalen aangelegde grootendeels zeer kostbare werken en bevat een schat van gegevens, zoowel betrekkelijk de benodigde hoeveelheid water als omtrent den kostenden prijs daarvan, die uiteenloopt van 0 001 francs per M³. tot 0 015 francs voor zoover zij voortvloeien uit de exploitatiekosten, terwijl zij stijgen tot respectievelijk 0.007 en 0.00 francs wanneer men rente en amortisatie van het aanlegkapitaal in aanmerking neemt.

De rapporteur wijst er op dat voor deze kanalen in afwijking met wat in België het geval is, de permanente waterverliezen veel aanzienlijker zijn dan die welke door de scheepvaart worden veroorzaakt en dat het van het hoogste belang is om deze permanente verliezen te verminderen, door den kanaalbodem zooveel mogelijk waterdicht te maken, waartoe meestal eene betonbekleding het meest geschikte middel is.

Tot discussie gaf deze vraag weinig aanleiding. De hoofdingenieur Peslin gaf nog eenige interessante gegevens betreffende het kanaal van Roubaix, waar 25 000 M³. per etmaal 35 M. hoog naar het verdeelpunt wordt opgepompt en de president merkte op dat de vraag betreffende de toename van het waterverbruik met den diepgang niet was behandeld.

De sectie verklaarde dat de vraag betreffende de voeding der kanalen verre van uitgeput is, dat daarvoor nog veel studie noodig is en dat het van het hoogste belang is, dat de ingenieurs hunne onderzinking hieromtrent openbaar maken.

Zij merkte op dat betrekkelijk het eerste deel der gestelde vraag (de oorzaken en de grootte van het waterverlies) nog veel te onderzoeken valt en dat er aanleiding is om deze gewichtige vraag op een de volgende congressen op nieuw in het programma op te nemen en aan de orde te stellen.

Door deze verklaring wordt dus niet veel anders uitgemaakt dan dat de vraag nog voor geen beslissing vatbaar was.

De derde vraag betrof de middelen ter voorkoming van waterverlies door den bodem. Zij werd slechts in één rapport behandeld, hetwelk was ingezonden door de heeren Bompiani, inspecteur, en Luiggi, ingenieur van den Italiaanschen waterstaat en zich uit den aard der zaak bepaalde tot de in hun land gebruikelijke middelen.

Zij beginnen met op te merken dat de Italiaansche kanalen meestal een tweeledig doel hebben; zij dienen meest tegelijk voor scheepvaart en voor de bevloeiing of voor scheepvaart en afwatering. In het algemeen zijn de kanalen der tweede soort weinig onderhevig aan waterverlies zoowel door hunne hoogteligging ten opzichte van het grondwater als door den aard der gronden welke zij doorsnijden en die meestal kleiachtig zijn.

Bij de kanalen der eerste soort daarentegen, die meestal loopen door gronden bestaande uit keien, kiezel of zand en waarvan de waterspiegel hoger ligt dan die van het grondwater zouden groote waterverliezen te vreezen zijn, wanneer bodem en glooiingen niet met eene waterdichte laag werden bekleed.

1)c middelen hiertoe zijn van directen of indirecten aard:

De laatste bestaan in:

a. goede bewerking der kanaaldijken waar het kanaal in ophooging ligt;

b. het aanbrengen van bermen aan de buitenzijde der kanaaldijken;

c. bescherming der glooiingen door rijswerk of beplantingen;

(l. bekleeding van bodem en glooiingen met eene bestrating van keien of behakte natuurlijke steenen ter dikte van 15 tot 20 cM. op een zandbed.

Het laatste zou meer onder de directe middelen te rangschikken zijn, ware het niet dat het alleen werd toegepast daar waar het hoofddoel is, om afslag te voorkomen, terwijl het beletten van waterverlies bijzaak is.

De directe middelen zijn:

Dichtmaking door middel van slijkhoudend water.

Bekleeding der glooiingen met eene kleibekleeding of aanbrengen van kleikisten in de dijken.

Bekleeding van bodem en glooiingen met keien en specie, beton of metselwerk.

Waar het eerste middel kan worden toegepast, is het zeker het goedkoopst en het best, hoewel het slechts op tijd werkt.

Het tweede wordt toegepast waar geen slijkhoudend water maar wel klei te krijgen is en verdient dan meestal de voorkeur.

Het derde, verreweg het kostbaarste middel wordt aangewend wanneer geen der beide eerstgenoemde kan worden toegepast.

Bekleeding met keien in specie wordt aangewend waar het daarvoor noodige materiaal aanwezig is en het kanaal soms in den winter inoet worden (hooggezet, zoodat de bekleeding aan vorst wordt blootgesteld.

De kosten wisselen af van 0.80 tot 2.30 frs. per M²; deze bekleedingen vorderen vrij veel aan onderhoud.

Beton bekleedingen ter dikte van 10 tot 30 cM. zijn duurder; de prijs wisselt af van 1.60 tot 3.00 frs per M².

Zij vereischen weinig onderhoud en zijn tegenwoordig veel in gebruik. Zij zijn echter minder geschikt voor kanalen, die in den winter droogstaan, tenzij men het beton door een laag grond tegen de vorst beschermt.

Bemetseling der kanaalwanden is uitstekend maar in de meeste gevallen te duur en wordt slechts aangehouden bij oude kanalen, gevoed door helder water met groote stroomsnelheid: tegenwoordig bepaalt de toepassing zich tot de gevallen waarin geen betonbekleeding mogelijk is of waar toch bekleedingen noodig zijn.

Bij de discussie merkte de Voorzitter op dat het geval, dat de meeste moeilijkheden oplevert, namelijk dat in sommige jaargetijden het water uit het kanaal wegvloeit, terwijl de bekleeding van den bodem in andere jaargetijden aan druk van de benedenzijde is hlootgesteld, in Italië weinig schijnt voor te komen.

Verder werd behandeld het nut van het aanbrengen van een cementlaag van 1 h centimeter op het beton of

wel een mengsel van cement en teer ten doel hebbende I zullen kunnen worden gemaakt van ondergeschikt belang.
het scheuren der betonlaag te voorkomen. Men meent daarom te kunnen volstaan met de volgende

Een dikte der betonlaag van 10 centimeter wordt vrij ! korte vermelding der zes rapporten.
algemeen onvoldoende geoordeeld en 20 h 25 cM. De hoofdingenieur Fontaine behandelt de reservoirs
noodig geacht vooral daar waar tegendruk kan voor- I dienende tot voeding van de kanalen du Centre en van
komen. Bourgondië; drie van de beschreven stuwdammen waar-

De laag van teer en cement leverde volgens sommigen mede deze reservoirs zijn afgesloten bestaan uit aarden
het bezwaar op dat zij liet vinden der scheuren be- j dijken, drie anderen zijn gemetseld maar dagteekenen
lemmerde. ! uit het begin dezer eeuw en hebben op verschillende

Over het nul van het bedekken van de betonlaag j tijden aanzienlijke gebreken vertoond. Slechts een der
met grond liepen de gevoelens uiteen. ! gemetselde stuwdammen is volgens de nieuwere be-

De over deze vraag aangenomen conclusie luidde als ginselen gebouwd.
volgt: De ingenieur Cadart behandelt de reservoirs van het

De sectie meent dat voortzetting der studiën over Departement der Boven-Marne en omschrijft zeer uit-
de beste middelen om waterverlies door den bodem te voerig de aarden dijken van de reservoirs van Ja Liez
voorkomen noodzakelijk is. Meer bijzonder behoort met en van Wassy en den gemetselden stuwdam van
het oog op de kosten te worden nagegaan met welke ! la Mouche waarbij zoowel op het gebied van aarden-
minste dikte der betonlaag kan worden volstaan en I als van de gemetselde dammen de nieuwste beginselen
en hoe aan eene dunne laag door eene goede bewerking ! zijn toegepast.

de meeste dichtheid en weerstand tegen scheuren kan De inspecteur-generaal Marius Bouvier behandelt
worden gegeven. i eindelijk een aantal gemetselde stuwdammen in het zuiden

Eindelijk werden in deze sectie behandeld de kunst- ! van Frankrijk, beginnende mei den beroemden 54 M.
matige vergaderkouimen ol reservoirs, dienende zoowel I hoogen stuwdam van den Gouffre d'enfer bij St. Etienne,
tot voeding van kanalen als voor het voorkomen ol I de eerste die een rationeel profiel heeft verkregen, be-
matigen van overstromingen en voor watervoorziening I nevens een drietal andere volgens dezelfde beginselen
van sleden zoowel om te drinken als voor industriele ! gebouwde dammen, waarbij telkens weder nieuwe ver-
doeleinden. beteringen zijn aangebracht, zonder dat het nogtans

Het programma bevatte de navolgende punten: gelukt is ten opzichte van de waterdichtheid aan alle
Verschillende typen van reservoirs. Wijze van con- ! eischen te voldoen. Hij behandelt verder nog twee
structie niet aarden en gemetselde stuwdammen. Lloogte ! andere stuwdammen van bijzondere constructie, daar
en profiel dezer dammen, hunne fundeering en wijze i zij bestaan uit een muur, die door aardewerk wordt
van uitvoering. Verder de bijkomende werken als over- ' gesteund; een stelsel dat thans geheel verlaten is.

administratieve en technische voorwaarden waaraan I De drie andere rapporten van de heeren Llaurado,
voldaan moet worden bij vergaarkommen met gemengde ! von Hoerschelmann en Barrois handelen over de reser-
bestemming. Voor- en nadeel verbonden aan het voirs die gevonden worden in Spanje, Rusland en
gebruik van eenzelfde vergaarkotn voor de voeding Engelsli Indië.

Over de reservoirs handelden niet minder dan zes Die in Spanje dienen bijna uitsluitend voor irrigatie
rapporten, maar niettemin werd in geen daarvan het en merkwaardig is het dat de grootste moeielijkheid,
tweede deel van de in het programma gesielde punten ! waarmede men daar te worstelen heeft, daarin bestaat,
meer dan aangeroerd. dat de reservoirs langzamerhand geheel met modder,
steen, enz. gevuld raken, wanneer daartegen niet
tijdig door zeer krachtige spuingen wordt gewaakt.

Al de rapporten behandelden de vraag uitsluitend uit De reservoirs in Rusland dienen niet tot voeding van
een ingenieurs oogpunt en hielden zich bezig met de kanalen maar van rivieren gedurende het droge jaar-
constructie der stuwdammen en met de bijbehorende getijde. Daarvoor zijn kolossale hoeveelheden water
werken, alsmede de gebreken van constructie die lol noodig. De stuwdammen zijn meest van hout en dienen
nog toe, nieilegensiaunde alle voorzorgen bij vele dezer j tot verhooging van het peil van meeren door middel
werken worden aangetroffen. van het water der voorjaarsvloed. Ook de zeer talrijke

hoe interessant ook, zijn deze werken voor Nederland, reservoirs in Indië waarvan de heer Barrois er eenige
waar zij niet voorkomen en ook waarschijnlijk nooit beschrijft dienen meest voor de bevoeiing.

Ook de discussie over dit onderwerp was geheel van technische aard. Zy eindigde met de aanneming der volgende conclusiën.

I. Betreffende de aarden dammen.

A. Hoewel de voorheelden van eene grootere hoogte dan 15 M. in Frankrijk weinig talrijk zijn, schijnt het toch mogelijk in tlu opzicht verder te gaan; in dit geval zal de oplossing der vraag afhangen van de hoeveelheid en de hoedanigheid van de grondspecie waarover men kan beschikken, van de eenheidsprijzen van een aarden en van een gemetselden stuwdam en van den aard van den ondergrond.

II. De werktuigelijke menging en sainenpersing der grondsoorten met stoomkracht of minstens met dierlijke trekkracht is aan te bevelen als hebbende geleid tot uitmuntende uitkomsten en men moet zooveel mogelijk het uil de hand fijn scherven en aanstampen verbieden, aangezien dit bij groote kostbaarheid onvoldoend en ongelijkmatig werk geeft.

6. liet is voorzichtig om de gemetselde bekleeding van het binnentalud eerst na de voltooiing van het aardewerk aan te brengen.

D. De oplossing gevolgd bij de waterleiding van Edinburg en te Torcy-neuf, daarin bestaande dat de gelegenheden tot wateraftapping worden aangebracht in een toren, die geheel buiten en aan de bovenzijde van den dam is geplaatst, terwijl de leiding, die het water afvoert en die uit den voet van den toren onder door den dam gaat, zoo mogelijk geheel in het natuurlijk terrein wordt ingelaten, is zeer bevorderlijk ter verkrijging van een gelijkslachtige goed doorgewerkte grondspecie en verdient dus aanbeveling.

E. De verkorte methode, aangegeven door den heer Cadart voor de schatting bij benadering van de kosten van een reservoir met aarden stuwdam, kan goede diensten bewijzen bij het opmaken van een voorloopig ontwerp en wanneer geen groote nauwkeurigheid gevorderd wordt.

II. Betreffende gemetselde stuwdammen.

F. liet profil van den stuwdam van Ghartrain of elk ander dergelijk profil, zoodanig gekozen dat trekspauingen in de buitenvlakken van het metselwerk worden vermeden, verdient aanbeveling.

0. Met goede materialen mag men het metselwerk bij samendrukking, zonder onvoorzichtigheid, belasten tot de grens van 12 KG. per vierkanten centimeter.

II. De vorm in plattegrond van een boog, die met de bolle zijde naar het reservoir is gekeerd schijnt bij gemetselde stuwdammen aanbeveling te verdienen, vooral met het oog op de werking van de uitzetting en in-

krimping, veroorzaakt door de temperatuur-afwisselingen in het bovendeel der stuwdammen.

1. De aandacht der ingenieurs behoort gevestigd te blijven op de middelen en voorzorgen, die dienen kunnen om volkomen waterdicht metselwerk te verkrijgen en de nadeelige uitwerking der doorzweeting van water gedurende de exploitatie te verminderen.

Na aanneming dezer conclusiën werd het behandelde in de sectie door den voorzitter kort geresumeerd en bedankte hij meer bijzonder de buitenlandsche leden voor hunne medewerking. Waarna de heer Vanderlinden (België) de Fransche ingenieurs en meer bijzonder de hoeren Rousseau en Carlier bedankte voor hunne uitstekende voorbereiding en leiding der discussiën.

TWEEDE SECTIE.

In de tweede sectie zijn behandeld de vragen 5 en G van het programma, waarvan de eerste betrekking heeft o) de stremming der scheepvaart op de kanalen en gekanaliseerde rivieren, de tweede de trekkracht en voortbeweging op kanalen, gekanaliseerde rivieren en vrij afstroomende rivieren.

De sectie werd gepresideerd door den heer Buquet, voorzitter van de vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs te Parijs, terwijl hem als onder-voorzitters waren toegevoegd de heeren Ilonsell, Oberbaudirector van Baden te Carlsruhe; Mailliet, hoofdingenieur der bruggen en wegen te Brussel; Pontzen, civil ingenieur te Parijs en Schrotm, regeeringsraad en scheepvaart-inspecteur te Weenen.

Over de vijfde vraag, betreffende de stremming der scheepvaart op de kanalen en gekanaliseerde rivieren waren vijf schriftelijke rapporten ingediend.

liet eerste, dat van den heer Germelmann, Wasserbau-Inspector te Berlijn, behandelt het onderwerp in het algemeen. In den aanvang na de oorzaken van stremming te hebben teruggebracht tot vier rubrieken: ijsbezetting, hoog zoinerwater (voor de gekanaliseerde rivieren) en lage kanaalstanden, zinken van schepen en werkzaamheden aan de kanaalwerken, wordt door statistieke cijfers het groote verschil aangewezen tusschen de kanalen in Oost- en Noord-Duitschland en die in West- en Midden-Duitschland, met name in de Rijn-, Moezel- en Saar-gebieden.

In eerstgenoemde streken duurt de ijsbezetting gemiddeld drie maanden per jaar, om west-en zuidwaarts gaande te verminderen tot ruim eene maand in het Saarbekken.

Deze omstandigheid in Noord- en Oost-Duitschland

maakt liet mogelijk om — gelijk dan ook geschiedt— alle werken aan liet kanaal, waarvoor anders stremming der scheepvaart noodig zon zijn, uit te voeren gedurende de stremming door ijsbezetting. Daar dit in het mildere klimaat van Midden- en West-Duitschland, waar de stremmingen door ijs zooveel korter duren, niet mogelijk is, treedt hier de stremming der vaart wegens uitvoering van werken geheel op den voorgrond. Uit dien hoofde heeft men daar er naar gestreefd om de herstellingen niet alleen in de voor de scheepvaart minst schadelijke tijden des jaars, maar bovendien op aaneensluitende kanalennetten gelijktijdig uit te voeren. Eene internationale regeling zelfs is in 1887 deswege tot stand gekomen, om op de met elkander in gemeenschap staande kanalen in België, Duitschland en Frankrijk de stremming voor de uitvoering van werken telkens op 15 Juni te doen ingaan, waardoor het belang der scheepvaart in die streken zeer is bevorderd.

Ten slotte wordt hieruit aangetoond, hoe noodig het is om — ten einde de stremmingen wegens herstellingen tot een minimum te brengen — bij den aanleg of de verbetering van kunstmatige waterwegen niet te letten op goedkoopte, maar op eenvoudigheid en duurzaamheid der kunstwerken en op het mogelijk maken van gemakkelijke herstellingen en alle met dien eisch strijdige constructiën en bouwstoffen te vermijden.

Het rapport van den heer Mailliet, hoofdingenieur, directeur der bruggen en wegen te Brussel, behandelt de belgische toestanden.

Hij onderscheidt stremmingen op de gekanaliseerde rivieren in bergstreken en op kanalen en gekanaliseerde rivieren in vlakkere terreinen.

Op eerstgenoemde soort, waar hooge waterstanden en ijsgang de boorden en kunstwerken sterk kunnen beschadigen, is jaarlijksche aflating van het kanaal noodig voor onderzoek, waartoe de scheepvaart telkens niet langer dan 14 dagen wordt gestremd.

Op de andere categorie is jaarlijksche stremming onnoodig en eene drie jaarlijksche van 2 a 3 weken duur voldoende. Periodieke veelvuldige stremmingen zijn beter dan één lange per jaar, zoowel voor scheepvaart en nijverheid als voor onderhoud en herstel der werken, welk laatste zonder bezwaar achtereenvolgens bij gedeelten kan geschieden. De beste tijd voor de stremmingen zou zijn in den hoogen zomer met lange dagen om te werken en goed weder.

Daar echter de lage waterstanden meest in Augustus voorkomen en deze voor de wedervulling der kanaal-panden niet gunstig zijn, is Juni de beste maand voor de stremmingen en dan ook in België, en wel beginnende

in Juni, algemeen aangenomen. Bij kanalen waar de voeding niet ruim is, geschiedt het aflaten der panden het beste pandsgewijze van beneden af, zoodat elke prise d'eau slechts 2 of 3 panden heeft te vullen. Ook wordt in België op dergelijke kanalen het waterverlies verminderd door eene onderverdeeling der panden door middel van afdammingen of schotbalkkeeringen in de brugopeningen. De schrijver toont aan dat gelijktijdige aftapping van een lang kanaal, zonder verdeelpunt, voor de scheepvaart voordeliger is, dan eene pand voor pand en dat beide methoden alleen gelijk staan bij kanalen met een verdeelpunt, maar merkt op dat bij kanalennetten de gelijktijdige aftapping in den regel onuitvoerbaar is.

Vóór alles is, ten einde de stremmingen zooveel mogelijk te beperken en te bekorten, deugdelijke constructie der kunstwerken met duurzame bouwstoffen noodig, vooral het gebruik van natuurlijke steen voor slagstijlen enz. en van ijzeren sluisdeuren en het verichten van uitdiepingen steeds door baggering en niet door ontgraving in den droge na aflating van het water. Verder is het uitloven van premiën aan de aannemers een goed middel tot inkorting der stremmingstijdsperken en is voor hetzelfde doel het gebruik van elektrisch licht bij de herstellingen en van helmduikers bij het voorloopig onderzoek aan te bevelen. Ook het zooveel doenlijk volkomen gelijkmaken van dezelfde soort van kunstwerken op een kanaal, waardoor het in voorraad hebben van waarlooze stukken voor de het meest vernieuwing eischende onderdeelen doeltreffend kan worden. Eindelijk het verdeden van lange kanaal-panden in kleinere stukken door dammen of schotbalken in de brugopeningen, die daarvoor zijn in te richten.

Het derde rapport is van den heer Captier, lid-secretaris van de gemeentelijke kamer voor zeehandel te Parijs en beweegt zich uit den aard der zaak minder op technisch gebied. Toch komt dit voor de behandelde punten tot dezelfde uitkomst als de heer Mailliet, namelijk dat stremmingen van 2 a 3 weken voldoende en tevens weinig hinderlijk voor de scheepvaart zijn. De schrijver wijst met cijfers aan hoe buitengewoon lang voor een halve eeuw de stremmingen duurden zeer ten nadeele van de scheepvaart en hoe daarin in Frankrijk sedert 1880 groote verbetering is gekomen. Verder beveelt bij gelijktijdig begin der stremming op het kanalennet in elk van de groote landsgedeelten, bijvoorbeeld het noorden, het oosten, het Rhône- en Saône-gebied aan, en spreekt de meerling uit dat liet voor de scheepvaart onverschillig is of de aflating voor elk

kanalennet te gelijk op alle panden, dan wel pand I aangewezen als in het rapport van den heer Mailliet zijn voor pand geschiedt.

liet is zeer wenschelijk om voor de herstelling van kanaalwerken, waarvoor stremming noodig is, alléén geschikte en bekwame aannemers, met het te verichten werk door ervaring vertrouwd en van voldoende hulpmaterieel voorzien, toe te laten, de aanbestedingen vroeg uit te schrijven en om zooveel mogelijk de bouwstoffen aan te voeren en de te vernieuwen onderdeelen in de werkplaatsen gereed te maken vóór dat het kanaal wordt afgelaten.

liet vierde rapport, door den heer Derôme, hoofd-ingenieur der bruggen en wegen te Compiègne ingediend, beschouwt de kanalen in Noord- en Oost-Frankrijk. Uit een geschiedkundig overzicht blijkt dat de tijd der stremmingen sedert 100 jaar op die kanalen voortdurend is vervroegd, naarmate de voeding beter verzekerd en overvloediger is geworden en het droge jaargetijde dus minder bezwaren voor de wedervulling ging opleveren. Verder dat Frankrijk reeds in 1841 over den gelijktijdigen aanvang der stremmingen op de wederzijds de grens aansluitende kanalennetten eene internationale conventie met België heeft gesloten, welke in 1848 en 1858 is herzien en in 1887 weder vernieuwd werd, waarbij ook Duitschland toetrad, liet begin dier stremmingen is in die opvolgende verdragen achtereenvolgens vervroegd van 1 Augustus op 15 Juni. Overigens is ook op deze kanalen de duur der stremmingen steeds korter geworden, vooral door dat niet meer de prefecten voor elk departement, maar het hoofdbestuur de tijdstippen van aanvang en einde vaststelden, waardoor verband en eenheid is verkregen en de scheepvaartbelangen in hun geheel kunnen worden behartigd en in acht genomen. Daartoe heeft ook veel bijgedragen het stelsel van gelijktijdige stremming op alle panden van een kanalennet, dat bij de conventie van 1887 zoowel op de waterwegen tusschen Parijs en liet kolenbekken wederzijds de Fransch-Belgische grens en op het Bijn-Murnekanaal en de kanalen naar het Saarkolenbekken is ingevoerd, omdat — zooals ook de ervaring heeft bewezen — dit stelsel overwegende voordeelen heeft met name op lange hoofdkanalen. Ook op deze kanalen zijn in de maanden Juni en Juli de stremmingen het minst nadeelig voor de scheepvaart en het geschiktste voor de herstellingswerken en de spoedige weder-aanvulling der afgelaten bovenpanden, die met het oog op de voeding het bezwaarlijkst is. Een maand stremming als maximum is meestal voldoende doch jaarlijks onmisbaar.

Tot verkorting van dien duur worden dezelve middelen

vermeld.

De hoofd-ingenieur der bruggen en wegen Mazoyer te Kevers beschouwt in liet vijfde rapport voornamelijk de kanalen in Midden-Frankrijk, die Parijs en Lyon onderling en met de Saône en Loire verbinden of laterale kanalen van die rivieren en van de Seine en Rhône zijn. Van deze kanalen kruisen die van de Loire en van Nivernais eenige malen a niveau de Loire en hare zijrivieren en staan daardoor bloot aan stremming ten gevolge van te lage waterstand op die rivieren, terwijl bovendien het afvloten van boomstammen op de Yonne en de Cure, die laatstgenoemd kanaal kruisen, oorzaak is dat in den vlottijd dit kanaal slechts twee dagen per week door schepen kan bevaren worden.

Afgezien van deze stremmingen is de duur van die voor onderzoek en herstelling der kanaalwerken 30 a 40 dagen in Augustus en September, in welk tijdvak door te lage waterstanden de scheepvaart toch beperkt of opgeheven zou zijn.

De werken op deze kanalen zijn oud en een halve eeuw geleden volgens de toenmalige eischen aangelegd op eene thans veel te klein geworden schaal.

liet Loire-kanaal is echter in de laatste jaren geheel gereconstrueerd op ruimere afmetingen en met duurzamer bouwstoffen voor de kunstwerken, terwijl tevens het hoofdnadeel — de kruising a niveau met de Loire — opgeheven wordt door het in aanleg zijnde brugkanaal van Briare dwars over het Loiredal op groote hoogte boven die rivier. Daarvoor was en is op dit kanaal en op dat van Briare, hetwelk mede gereconstrueerd wordt jaarlijks nog een stremming van (10 dagen noodig, die in den tijd der lage waterstanden en gebrekkige voeding plaats heeft, dat is in Augustus en September.

Op het Nivernais-kanaal is door den verouderden toestand der werken een jaarlijksche stremming van 30 dagen onmisbaar om die in stand te houden. Zoowel op deze twee kanalen als op die van Bourgondie, van Briare en van Liourbonnais, duurt de stremming wegens ijs gemiddeld niet langer dan 20 h 30 dagen, liet streven is in het algemeen ook hier om de stremmingen tot een minimum te brengen door reconstructie der werken in duurzame bouwstoffen en door verdieping door baggering zonder aflating van water. Op het kanaal van Bourgondië is de reconstructie geheel, op dat van de Loire en van Briare bijna afgelopen. In het algemeen is het opnemen van rivieren in een kanalennet nadeelig door de stremmingen die een gevolg van hoog opperwater zijn. Vooral als de rivieren

snel stroomen is dit een groot bezwaar; zoo is de scheepvaart op het kanaal van Bourgondië door sterken stroom tijdens hoogopperwater op de Yonne gemiddeld 20 dagen per jaar onmogelijk.

De discussie over dit onderwerp was zeer belangrijk en liep voornamelijk over vier punten:

- 1°. het nut en de noodzakelijkheid;
- 2°. de tijd en duur;
- 3°. de wateraflosing pandsgewijs of in eens;
- 4°. de middelen om de stremmingen te verkorten.

Bij het 1ste punt werd na korte gedachtenwisseling eenparig eene conclusie aangenomen, luidende, dat de stremmingen op de groote gekanaliseerde rivieren (Seine, Loire, Maas enz) onnoodig zijn, wanneer er dubbele sluisopeningen zijn en dat zij op de kanalen zoo niet opgeheven, dan toch zooveel mogelijk beperkt moeten worden; eene conclusie alzoo waarmede iedereen kan instemmen in dezen tijd, nu elektrisch licht, baggerwerktuigen, helmduikers enz. het werken vergemakkelijken of onder water zonder het kanaal al te laten mogelijk maken.

Bij het 2de punt was vooral de heer Derôme de tolk van een der beide stroomingen in de vergadering, namelijk van die welke de stremmingen naar den winter wilde verleggen in den tijd dat de scheepvaart toch door het ijs gestremd is, omdat wel is waar Mei en Juni bij de kanalen en Juli—September bij de gekanaliseerde rivieren, de beide stremmingsmaanden voor de uitvoering der werken, maar voor den handel daarentegen niet de geschikste zijn, zoodat men zich, ook bij de internationale regeling, waarvan hierboven is gewaagd, voor de herstelling en verbetering der werken had moeten bepalen en in zekeren zin behelpen met eene stremming die 15 Juni aanvangt. Daarbij werd gewezen op het voorbeeld van het Rijn—Marnekanaal en op dat van Noord-Duitschland alwaar de heer Germelmann in 1873—1883 het geheele Finow kanaal met zijne kunstwerken had vernieuwd in den wintertijd.

De Duitsche leden ondersteunden uit den aard der zaak dit gevoelen, doch het bleek bij het debat dat de kosten van het Finow-kanaal door die wijze van uitvoering met 50 ten honderd waren verhoogd. Klaarblijkelijk gaf ten slotte de overweging den doorslag dat in Noord- en Oost-buitschland, waar de winters zooveel strenger zijn en elk jaar langdurige ijsbezetting intreedt de overige tijd des jaars zooveel mogelijk in zijn geheel voor de scheepvaart moet worden beschikbaar gehouden en dat juist door die langdurige ijsbezetting aldaar, zulk eene werkwijze wel uitvoerbaar is, doch niet in de streken met milder klimaat en zachtere winters. Als

conclusie werd dan ook aangenomen om het begin der jaarlijksche stremmingen op 15 Juni te handhaven.

Toch werd, eenigermate als transactie, op voorstel van den heer Lecbatelier daarna nog de motie aangenomen dat het wenschelijk is, om op het volgend congres de uitkomsten mede te deelen van een onderzoek naar de technische en geldelijke uitvoerbaarheid van kanaalwerken tijdens ijsbezetting en wel voornamelijk ten aanzien van de metselwerken.

Over den duur der stremmingen werd weinig beraadslaagd en eenparig aangenomen dat zij voor gewone onderhoudswerken niet langer dan 10 dagen en voor belangrijke herstellingen of voor vernieuwingen en verbeteringen niet langer dan een maand mochten duren.

Gedurende de beraadslaging over dit punt is incidenteel ook de vraag ter sprake gekomen of en op welke wijze de stremming door ijsbezetting en ijsgang zou zijn te beperken. Algemeen was men van oordeel dat dit gewichtige vraagstuk, dat ook in Nederland bij de zeescheepvaartkanalen zoozeer aan de orde is, nadere gezette studie en onderzoek vorderde; mitsdien werd besloten om dit onderwerp als een vraagpunt voor liet volgend congres op te geven.

Over het 3de punt, de wijze van wateraflosing, ontstond weinig discussie. De ervaring heeft blijkbaar geleerd dat het gelijktijdig atlaten van het water uit alle kanaalpanden onbetwist de voorkeur verdient. Men was algemeen van oordeel dat het pandsgewijze aflaten hierbij niet in vergelijking kon komen en legde zich dus eenparig neer bij eerstgenoemd stelsel, dat door het Hoofdbestuur der Fransche Openbare werken gevolgd wordt en ook in de internationale regelingen op dit stuk is aangenomen.

Bij de discussie over het 4de punt, de middelen tot verkorting der stremmingen, bleek de vergadering algemeen diegene nuttig te achten, welke te dien aanzien door den hoofdgenieur Muilliel in zijn rapport waren aanbevolen en hierboven afzonderlijk zijn vermeld. Ten aanzien van de soort der bouwstoffen voor sluisdeuren was de slotsom van liet daarover ten slotte gevoerde debat, dat het duurzaamste materiaal steeds de voorkeur verdient, evtn als de beste verf en alle soorten van sluisdeuren alsdan gelijke waarde hebben, doch dat in Frankrijk met ijzeren deuren eene in alle opzichten" bevredigende ervaring is verkregen.

De beraadslagingen eindigden met de volgende motiën en conclusie:

Isic Motie. liet is wenschelijk dat het vraagstuk van de beperking der stremmingen, door ijsgang en ijsbezetting aan de scheepvaart opgelegd, bestudeerd en

in liet volgend congres aan de orde gesteld worde. |
2de Mulie. liet is wenschelijk dat voor liet volgende |
 congres gegevens en inlichtingen worden bijeengebracht i |
 omtrent de technische en finantieele voorwaarden van (|
 uitvoering der werken aan de kanalen, voornamelijk j |
 van de metselwerken gedurende de stremming der vaart |
 door besloten water.

Conclusie. De duur der stremmingen moet nog worden |
 verminderd zelfs ten koste van grootere uitgaven voor |
 de herstellingswerken aan de kanalen. Op de gekana- |
 liseerde rivieren is de geheele opheffing der stremmingen |
 als einddoel na te streven. Op de kanalen kan reeds |
 thans, buitengewone gevallen uitgezonderd, de jaar- |
 lijksche stremming worden beperkt tot 10 dagen voor de |
 kanaalvakken, die enkel gewoon onderhoud vereischen |
 en tot écu maand voor de kanaalvakken, die omgebouwd |
 of verruimd worden.

De Ode vraag liep over de wijze van voortbeweging |
 der vaartuigen op de kanalen, gekanaliseerde rivieren |
 en vrij afsirooniende rivieren en de omstandigheden, |
 waarin de scheepvaart verkeert, alsmede over de wijze |
 waarop de bestaande bezwaren moeten worden opge- |
 heven. Ten aanzien van elk dier rubrieken van water- |
 wegen inoest het onderwerp worden onderzocht in vier |
 opzichten, te weten:

- 1°. wat de technische toestanden betreft;
- 2°. ten aanzien der exploitatie van het verkeers-
materieel;
- 3°. in administrativen zin; en
- 4°. in geldelijk en economisch opzicht.

Over deze vraag waren niet minder dan acht schrifte-
lijke rapporten ingediend.

liet eerste zeer belangrijke rapport is van de heeren
Bellingrath, hoofddirecteur der sleepkabelmaatschappij
te Dresden en Dieckhoff, geheimraad te Potsdam.

liet behandelt de scheepvaart op de Elbe en de Oder
en op de kanalen en kanalenetten, die op deze
rivieren uitkomen of ze ouderling verbinden.

Belangrijke en hier te lande moeilijk verkrijgbare
statistieke gegevens omtrent lengte, verval, grootstee-
kleinste waterafvoer, vaardiepte en normale breedte,
hoogste en laatste waterstanden, zijn daarin over de
Elbe en de Oder te vinden, die ook voor Nederland
van belang zijn, omdat zij aantonen, hoeveel nit-
uemender, vermogender en waten iker scheepvaartwegen
onze llijntakken zijn.

Zoo is de afvoer der Elbe te Torgau bij lagen zomer-
stand slechts 75 M³. en te Maagdeburg slechts 240 M³.
te Lauenburg zelfs nog slechts 330 M³., bij den laagsten
waterstand dalende tol respectievelijk 57, 110 en 135 M³.

per 1" en is de vaardiepte boven den mond der Havel
bij den laagsten stand slechts 54 tot 80 cM. Alzoo
belangrijk minder in alle opzichten, dan zelfs onze IJssel,
terwijl het groote verval, dat op de Elbe bij Dresden
0.27 M. en bij Maagdeburg nog ruim 0.19 M. per KM.
bij middelbaren rivierstand bedraagt, voor de scheep-
vaart een blijvend bezwaar oplevert.

Bij de Oder valt de vergelijking nog ongunstiger uit,
daar de normale breedte te Breslau slechts 53 M., nog
te Frankfort niet meer dan 90 M. en zelfs te Stettin
slechts 132 M. bedraagt, met een verval hij middelbare
rivier van niet minder dan 0.31 M. beneden Breslau,
0.27 M. te Frankfort en nog ruim 0.18 M. beneden
Custrin, alles per KM., zoodat de vaardiepte bij lagen
rivierstand slechts 0.75 M. te Breslau en 1 M. beneden
Frankfort en eerst te Stettin 1.80 M. bedraagt. Eerst
het benedenste deel van beide rivieren respectievelijk
beneden den Havelmond en boven Stettin, heeft meer
het karakter eener middelmatig groote rivier en wegens
het sterke verval is de Oder boven Breslau dan ook
gekanaliseerd om de kolendisiricten in Boven-Silezië te
water te kunnen bereiken. Beide rivieren kronkelen
sterk en hebben bij lage standen slechts nauwe vaar-
geulen.

Door de rivierverbetering zijn zij echter veel bruik-
baarder geworden als scheepvaartweg. Maar vooral op
de Elbe heeft de kettingsleepvaart een kraebtigen stoot
tot den bloei der scheepvaart gegeven; in 1809—74
ingevoerd, verdriedubbelde het Elbeverkeer in 10jaren
tijds.

liet rapport bevat voorts nog belangrijke mede-
deelingen en opgaven over soort en afmetingen der
sleepbooten, vrachten, sleeploonen zoowel per sleepboot
als per sleepkelting, snelheid der vaart en duur en
aantal der jaarlijksche reizen van een schip. Ook daar
zijn de sleepbooten veelal eigendom van maatschappijen,
die soms zelve ook schepen bezitten en verhuren.

Het groot aantal ligdagen — vooral op de Elbe,
waarvan de 300 dagen dat de vaart open is, slechts
75 werkelijk wordt gevaren — is een dtukkend bezwaar
voor de volledige ontwikkeling van het verkeer.

Een in het rapport opgenomen overzicht van al de
gekanaliseerde zijrivieren der Elbe en van het kanalenet,
dat Elbe en Oder verbindt met Berlijn als voornaamste
havenplaats, bevat belangrijke bijzonderheden; het zijn
alle kanalen van den tweeden rang, maar met ecu zeer
sterk verkeer, die tol dusverre slechts door schepen tot
40 M. lengte en 4.00 M. breedte met 1,50 M. diepgang,
van 150 ton inhoud kunnen worden bevaren.

De sleepbooten op Elbe en Oder zijn alle rader-

booten, omdat zelfs op de Beneden-Elbe de geringe vaardiepte het gebruik van de schroef belet; die op de kanalen hebben wegens de geringe sluisvrijdte meest een wiel aan den achtersteven.

Alleen het Elbe-Spreewaldkanaal (Havelberg-Spandau-Berlijn) laat door grootere afmetingen schepen toe van 65 M. lengte, 8 M. breedte en 1.50 M. diepgang bij 450 ton laadvermogen, terwijl het Havel-Oderkanaal (van Berlin over Köpenik naar Furstenberg) door schepen met eene lengte van 55 M. bij 8 M. breedte, 1.50 M. diepgang en 450 ton laadvermogen kan worden bevaren, ten gevolge van de in 1880—90 uitgevoerde verbetering. Groot blijft echter ook hier nog het verschil met de gevaarten, die zich thans op den Rijn bewegen. Proeven niet het slepen van schepen door eene locomotief in bochtige riviervakken der Oder hebben technisch wel bevredigende, maar geldelijk ongunstige uitkomsten opgeleverd.

Het tweede rapport van de hand van den heer Miitze, Wasserbau-Inspector te Coblenz, behandelt den Rijn, zijne zijrivieren en daaraan aansluitende kanalen en is uit dien hoofde voor Nederland nog belangrijker dan het vorige. Maar de meeste daarin vermelde gegevens en feiten zijn, juist omdat het den Rijn geldt, hier te lande veel beter bekend en dus niet zoo merkwaardig, al zijn zij gewichtiger. Hier zij dus alleen het volgende opgemerkt, wat met betrekking tot het onderwerp bijzonder belangrijk of wel in Nederland nog minder bekend is. Het is een reusachtig net van scheepvaartwegen ter lengte van tezamen 3200 KM., dat het Rijngebied in alle richtingen doorsnijdt; daarvan zijn 10 ten honderd kanalen, 13 ten honderd gekanaliseerde rivieren en 71 ten honderd genormaliseerde rivieren. Alleen op de laatste en wel op 36 ten honderd hunner lengte varen schepen van meer dan 500 ton laadvermogen, terwijl op 70 ten honderd der genormaliseerde rivierlengte stoomvaart voor passagiers en goederen plaats heeft.

De Beneden-Elbe, Beneden-Main, Beneden-Lahn, Boven-Moezel, Midden-Saar, Beneden-Ruhr en Boven-Lippe, zijn gekanaliseerd, maar behalve op den Main beneden Frankfort worden zij door schepen kleiner dan 250 ton bevaren en dit is eveneens het geval op de kanalen van Elzas-Lotharingen, op die van het kolenbekken der Saar, op het Ludwigs- (Neumarkt-Wurzburg) en het Frankenthaler-kanaal. Alleen op het korte Erft-kanaal, dat Neuss met den Rijn verbindt, kunnen schepen van 1200 ton, op den gekanaliseerden Beneden-Main tusschen Frankfort en Mainz en op het korte Rijn-Main-kanaal naar Straatsburg schepen van 1000 ton komen. Op de niet ge-

kanaliseerde zijrivieren, Neckar, Boven-Main, Regnitz, Beneden-Moezel en Beneden-Saar is de vaart mogelijk met schepen die tot 225 ton (op de Moezel beneden Trarbach tot 350 ton) meten, liet rapport geeft verder bijzonderheden over de afmetingen der schepen op de kanalen en gekanaliseerde rivieren; daaruit blijkt dat in Elzas-Lotharingen, het Moezel- en het Saar-gebied de lengte 34.50 M. de breedte 5.10 M., de diepgang 1.40 M. maxima zijn en dat op den Rijn-Neckar die cijfers respectievelijk 30, 4.30 en 1 M., op den Beneden-Neckar respectievelijk 45, 6 en 1.10 M. zijn als maxima.

Deze afmetingen zijn ook die voor de Ruhr en Lippe, terwijl op de Lahn dezelfde iets grootere soort van schepen als op de kanalen bewesten den Rijn kunnen varen.

"Welk een invloed de kanalisatie van den Beneden-Main na 1883 op het scheepvaartverkeer voor Frankfort heeft gehad, kan blijken uit den gezamenlijken tonneninhoud, die in 1880 slechts 8800 ton, doch in 1890 reeds 503 000 ton bedroeg. Op den Moezel, de Lahn, de Ruhr en de Lippe, welke slechts gedeeltelijk zijn gekanaliseerd en dientengevolge slechts voor de bovenvermelde kleinere soort van schepen en dat nog wel alleen bij voldoende waterstand bevaarbaar zijn, is na den aanleg en uitbreiding van de concurrerende spoorwegen het scheepvaartverkeer zeer sterk afgenomen onder andere in 10 jaar tijds op de Lahn met ruim 50 ten honderd, op de Ruhr met 97 ten honderd. Belanghebbenden bij een beteren scheepvaartweg zoowel als de plaatsen langs die vier rivieren dringen dan ook steeds meer op geheele kanalisatie aan, doch wegens de hooge kosten is hiertoe tot dusverre niet besloten.

Treffend zijn de in het rapport voorkomende mededeelingen omtrent den omvang van de scheepvaartbeweging en de afmetingen der schepen op den Rijn, die deze rivier onbetwistbaar tot den hoofdwaterweg van Midden-Europa maken. Terwijl op het meer van Constanz en den Rijn boven Schaffhausen slechts lokaal verkeer plaats heeft en van daar tot Basel geene, van daar tot Straatsburg zelfs bij middelbare waterstanden nagenoeg (jeene kleine vaartuigen van 40 ton) en van daar tot Mannheim slechts beperkte scheepvaart mogelijk is, begint te Mannheim, na de samenvloeiing met den Neckar de groote scheepvaart, die zich tot de Noordzee uitstrekt en gedurende het geheele jaar plaats vindt. Daar kunnen zich sleeptreinen van 4 of 5 vaartuigen, met 3500 a 4000 ton goederen beladen, bewegen. De sleepbooten zijn op het gedeelte boven Ruhrort meest van raderen, beneden die plaats, waar de stroom zwakker en de diepte grooter is, ook van schroeven voorzien.

Tusschen Dingen en Bonn, waar de stroom zeer sterk is, wordt kabelsleeppvaart uitgeoefend vooral bij lage standen; en beneden Keulen, maar vooral beneden Rubrort, vindt men een benedenwaarts steeds toenemende zeilvaart.

Kleine zeestoomschepen kunnen tot Keulen opvaren.

Tot deze ontwikkeling heeft vóór alles de normaliseering van den Rijn den stoot gegeven. Bij den lagen waterstand van 1.50 M. te Keulen streeft men naar een diepte in de vaargeul van 1.50 M. tusschen Straatsburg en Mannheim, 2 M. van daar tot St. Goar, 2.50 M. van daar tot Keulen en 3 M. beneden Keulen. De sterkste krommingen vooral boven Mainz, zijn afgesneden en overal is de normale breedte (Mannheim—Coblenz 200—300 M. Coblenz—Emmerik 300 M.) door middel van lei- en strekdammen en dwarskribben verkregen, terwijl de boorden bijna overal met steenglooing zijn bekleed. Op het gedeelte Bingen—St. Goar is de verruiming van het profiel in den rotsbodem sedert jaren onderhanden, ten einde het sterke verhang, dat in het Bingerloch ruim 1.80 M. en boven Caub ruim 1.50 M. per KM. bedraagt, te verminderen. Men rekent dat de scheepvaart gemiddeld slechts 37 dagen per jaar door ijsgang, ijsbezetting, hooge en lage waterstanden gestremd is, zoodat in den overigen tijd des jaars eene vloot van 660 stoomschepen en bijna 0000 vaartuigen, te zamen met 33 000 paardekrachten en ruim 20 miljoen ton laadvermogen, vrij kunnen verkeer. Van de stoombooten zijn 18 ten honderd passagiers-, 10 ten honderd goederen- en 00 ten honderd sleepbooten, en de grootte der ijzeren sleepkanen (Rijnaken) is reeds boven de 1500 ton (3000 centenaars) geklommen; meer en meer dringt het feit door, dat de wederstand van gesleept wordende vaartuigen slechts zeer weinig aangroeit met de vermeerdering van grootte en den diepgang, zoodat het charter nog steeds toeneemt en de grootste ijzeren sleepkanen, bestemd voor gestorte goederen (graan, ijzererts, steenkolen en dergelijke) reeds 84.5 M. lengte bij 10.50 breedte en geheel afgeladen 2 07 M. diepgang heeft.

Het goederenverkeer klom in 1890 te Mannheim, Rubrort en Rotterdam tot respectievelijk de afgeronde cijfers 2.68, 3.44 en 2.58 miljoen tonnen, terwijl Ludwigs-hafen, Keulen, Hochleld en Duisburg boven 1 miljoen tonnen waren gestegen en nog 11 andere Rijnhavens cijfers van 100 000 tot 500 000 tonnen bereikten.

De sleeploonen op den Rijn bedragen gemiddeld 0.21 a 0.24 penningen (0.12⁶ a 0 \ V cent) per ton-kilometer, doch hangen af van waterstand, jaargetijde en aanvoer. Zij kunnen voor gestorte goederen stijgen tot 1.8 penning, voor stukgoederen zelfs tot 4.8 penning

per ton-kilometer. liet verkeer op den Rijn nam voor de hoofdhavens van 4.49 miljoen ton in 1870 toe tot 19.55 miljoen ton in 1890 en op de Nederlandsche grens bij Lobith van 1.96 miljoen tot 5.88 miljoen ton respectievelijk in die zelfde jaren.

Een uitvoerig overzicht van de sleepstoombooten besluit het rapport; daaruit blijkt dat de radersleepboot wegens den geringeren diepgang uitsluitend boven St. Goar en van daar benedenwaarts tot Bonn overwegend in gebruik is, hoewel de bouwkosten en het gebruik duurder zijn dan voor de schroefsleepboot, die ongeveer 20 ten honderd goedkooper in aanbouw is en kleinere bemanning en zwakkere machines vereischt. Op de riviervakken met minder stroomsnelheid, dan beneden Rubrort, verdient en heeft dus de schroefboot beslist de voorkeur, doch zij wordt nooit boven St. Goar of Oberwesel gebruik. De kabelsleeppvaart geschiedt slechts over de 124 KM. tusschen Bingen en Bonn, het vak met het sterkste verval en de minste vaardiepte, maar levert daar vooral bij lage waterstanden dan ook uitmuntende uitkomsten, ook geldelijk, en voorkomt de stremming van het verkeer in dien tijd op dit gedeelte.

De schrijver komt tot de slotsom dat alléén op de genormaliseerde rivieren de scheepvaart hare hoogst mogelijke ontwikkeling vermag te bereiken, dat op kleinere rivieren met sterk verval de kettingsleeppvaart op de ondiepe riviervakken, de kabelsleeppvaart op de diepe riviervakken is aan te bevelen en eindelijk dat op grootere rivieren met voldoende breedte vaargeulen de radersleepboot op de vakken met middelmatige diepte en sterk verval, de schroefsleepboot op die met meer diepte en geringer verval de aangewezen beweegkracht is.

Het derde rapport is van den heer Tbiem, ingenieur te Eberswalde in Brandenburg (Pruissen) en behandelt het verkeer op het onder zijne leiding staande kanaal Mohensaaten Spandau, dat de Oder met de Spree verbindt en ook in het rapport der beeren Bellingrath en Diéckhoff is behandeld, doch niet zoo uitvoerig als hier. Uit dit rapport blijkt, dat het bevaarbaar is voor schepen van 40.20 M. lengte, 4.60 M breedte, 1.45 M. diepgang en 175 ton laadvermogen, terwijl er een groot vlotverkeer op plaats heeft, van hout dat van de Oder, alsmede van de Weichsel langs het Netze-kanaal en de Netze en Wartha wordt aangebracht.

Een en ander, zoowel als de nabijheid van Berlijn, dat een aanzienlijk deel van zijne behoeften en voortbrengselen langs dit kanaal ontvangt en verzendt, zijn oorzaak dat van Eberswalde tot Gräfenbrück een geheel fabrieksdistrict langs het kanaal is ontstaan, dat de

watergemeenschap vormt voor een groot aantal molens, smelterijen, papierfabrieken, steen- en pannenbakkerijen, stoomzaagmolens en hoefnagelfabrieken. Een deel dier fabrieken ontleent haar benodigd water uit het kanaal, dat echter daardoor niet tot minder diepte dan 1.75 M. mag worden afgetapt. Een zeer groot verkeer is van deze toestanden het gevolg, zoo lat bijvoorbeeld aan de sluis te Eberswalde gemiddeld ruim 25 000 schepen per jaar worden geschut en het totale verkeer op het kanaal op bijna 297 inllioen ton-kiloineter is te schatten. He schepen worden, sedert dubbele sluizen zijn gebouwd en het kanaal verdiept en geredificeerd is, terwijl de bruggen verruimd zijn op de nauwere gedeelten van het kanaal, met sleepboten voortbewogen, doch vele zeilen nog, evenals vroeger. De vloten worden van de Oder tot Liepe langs een kabel gesleept en van daar met paarden of menschen gejaagd. Bijzondere vermelding verdient, dat aan de sluizen op dit kanaal slechts de sluiswachter van rijkswege wordt bezoldigd, terwijl de sluisknechten per schutting betaald worden door de schippers en vlotvoerders, een stelsel, dat voorzeker van twijfelachtige deugdelijkheid is. Proeven om het sterke verkeer te bespoedigen zijn genomen, zoowel met een zich voortbewegenden draadkabel zonder eind als met de locomotief. Beide proeven zijn ongunstig uitgevallen, vooral wat het geldelijke betreft, terwijl meer bijzonder het vormen van sleeptreinen, per locomotief gesleept, in de praktijk geheel en al heeft gefaald, omdat het tijdverlies bij het vormen der sleeptreinen, bij de schuttingen en bij het uilmonsteren van schepen, die hun doel hadden bereikt, terwijl de anderen nog verder moesten, veel aanzienlijker was dan de tijdwinst door meer snelheid, die trouwens de 1.50 M. per 1" niet kon bereiken.

De heer Caméré, hoofdingenieur der bruggen en wegen te Parijs, behandelt in het vierde rapport zeer uitvoerig de voortbeweging en de vervoermiddelen op gekanaliseerde rivieren, met de Beueden-Seine van Parijs tot Houaan als voorbeeld. Daaruit blijkt dat de Beneden-Seine na in de jren 1838—08 eerst geschikt te zijn gemaakt voor schepen van 1.00 M., daarna van 2 M. diepgang, na 1878 door verruiming van de kunstwerken en de vaargeul thans bevaarbaar is voor schepen met 3 M. diepgang; daarbij zijn de bodemsbreedte der vaargeul op 50 M., de kromtestraal op 900 M. als minima gebracht over de volle lengte van 250 KM. De stroomsnelheid bij lage standen blijft beneden 0.50 M., bij middelbare beneden 1 M. per 1", doch bij hoge standen, wanneer de stuwen geopend zijn, levert de stroomsnelheid van 1.50 M. per 1" bezwaar op, terwijl

die bij de oudere bruggen door de profilsvernaauwing tot 2 50 M. per 1" stijgt en de scheepvaart stremt. Sedert de verruiming van den vaarweg is het verkeer bijna verdubbeld in de jaren 1879—1891 en liet rapport bevat zeer talrijke gegevens over de soort en afmetingen der vaartuigen en over de vrachtprijzen.

liet belangrijkste gedeelte van dit rapport is echter een verslag van de proefnemingen omtrent den wederstand van zich voortbewegende schepen, doch liet is ondoenlijk om daarvan in weinige regels een eenigszins volledig overzicht te geven. Uier zij dus enkel aangestipt, dat zij zijn verricht met behulp van een zelf-reffjistreerenden dynamometer, lusschen de beweegkracht (Mi liet getrokken wordende vaartuig of den sleeptrein ingeschakeld. Daarbij is gebleken dat zoowel de vermindering der diepte als der breedte van liet vaarwater een ongunstigen invloed heeft op de benodigde trekkracht en verschillen daarin teweeg bracht, die in sommige gevallen tot 11 ten honderd klommen, welk verschil onder de bruggen bij de opvaart tot 18 ten honderd steeg. En de proeven op het kanaal van Bourgondië en dat van St. Martin hebben doen zien, dat de wederstand veel sneller toeneemt dan het vierkant der snelheden en veeleer evenredig is aan de derde macht dezer laatsten; verder dat bij gelijke lengte en snelheid de wederstand sneller toeneemt, dan liet ondergedompeld dwarsprofiel en dan de grootste natte omtrek van het vaartuig en eindelijk dat die toeneming bovendien veel sterker wordt naarmate de snelheid grooter is.

Ook bleek daarbij dat, wanneer men slechts acht slaat op de benodigde trekkracht, het voordeliger is om slechts één schip tegelijk te slepen, doch dat de wederstand bij sleeptreinen zeer sterk afneemt met de vergrooting van het kanaalprofiel.

Het verkeer en vooral de trekkracht op de kanalen en gekanaliseerde rivieren in Noord- en Oost-Frankrijk is het onderwerp van het vijfde rapport van den hierboven genoemden hoofdingenieur üerôme te Compiègne, die deze kanalen ook ten aanzien van de stremmingen heeft onderzocht in zijn hierboven behandeld rapport. Die kanalen hebben 10 a 12 M. bodemsbreedte, 2 a 2.20 M. diepte met sluizen van 5 20 h 6.50 M. wijdte en 38.50 a 40 M. schutlengte, terwijl de vrije ruimte onder de bruggen 3.50 a 3 70 M. bedraagt. Zij worden bevaren door Vlaamsche ponten en lichters van bijna rechthoekigen vorm, die onder water 99 ten honderd van den inhoud van het kleinste omgeschreven parallelipedum innemen en bij 34.50—38 50 M. lengte eene grootste breedte van 5 M. en afgeladen 1 80 M. diep-paaii" hebben met een laadvermogen van 255 à 305

tonnen, terwijl zij ledig slechts 0.20 in 0.30 M. diep gaan. Hun wederstand in stil, breed en diep water is per ton waterverplaatsing, bij 0.50 M. 1 M. en 1.50 M. snelheid per 1", respectievelijk 0.35, 1 en 2 KG. De overige vaartuigen maken slechts $\frac{1}{5}$ van het totale getal uit en hebben veel scherpere vormen, waardoor de wederstand in het water veel geringer is. Stoomsleeppvaart en zeilvaart heeft op deze kanalen niet plaats; de voortbeweging geschiedt dooi' menschen (alleen voor ledige vaartuigen) paarden en gezonken kabels, terwijl op de kanalen St. Maurice en St. Maur in 1889—91 de bekende proeven zijn genomen niet beweging der schepen door vastmeeren aan een zich boven water voortbewegenden staaldraadkabel zonder eind. De verschillende trekkrachten worden in het rapport aan een uitvoerig onderzoek onderworpen. Het jagen met paarden geschiedt zowel door jagers van beroep, als door de landbouwers in de nabijheid, wanneer dezen hunne paarden niet voor hun bedrijf behoeven en eindelijk van Rijkswegen of door geconcessioneerde maatschappijen, die jaagstations hebben ingericht langs het Oise-kanaal over 38 KM., langs het Sambre-kanaal over 54 KM. en langs het Sambre-Oise-kanaal over 07 KM. lengte.

Ook hebben eenige schippers eigen paarden, die aan boord worden gestald, doch wegens de vele stremmingen door hoogwater, ijs en herstelling der werken en wegens het groot aantal ligdagen, is dit volgens den schrijver zelden voordeelig. De prijzen van het jagen met boerenpaarden wisselen af van 50 tot 150 centimes per koppel of $\frac{1}{2}$ centime per tou-kilometer voor een vaartuig van 250 ton. Bij gebruik van de paarden van de jaagstations wisselt de prijs op de verschillende kanalen tusschen $\frac{30}{100}$ tot $\frac{36}{100}$ centime op het Oise-kanaal, tusschen $\frac{38}{100}$ en $\frac{65}{100}$ centime op het Sambre-kanaal en tusschen $\frac{37}{100}$ en $\frac{110}{100}$ centime op het Sambre-Oise-kanaal, alles per tonkilometer voor geladen vaartuigen.

Rechtstreeks van Rijkswegen wordt de jagerij aanbesteed op de gekanaliseerde Midden- en Boven-Schelde, op de kanalen van St. Quentin, van de Sensée, de Midden-Scarpe en de Deule; de prijzen zijn in liet bestek bepaald per ton en per KM. voor ledige en geladen vaartuigen en wisselen voor geheel afgeladen schepen af tusschen $\frac{3}{100}$ en $\frac{58}{100}$ centime bij opvaart en $\frac{3.1}{100}$ en $\frac{30}{100}$ centime bij afvaart, alles per tou-kilometer over dag; dts nachts zijn de prijzen $\frac{1}{3}$ hoger. Voor gedeeltelijk beladen vaartuigen zijn de kosten per tou-kilometer ongeveer 25 ten honderd lager.

Op zes kanaalvakken, waarvan twee zeer korte (1.8 en 3.2 KM.) is eene kettingsleepdienst ingericht, hetzij

daar waar tunnels of onderaardsche kanaalvakken voorkomen, hetzij waar in de bebouwde kom en omgeving van steden het zeer nauwe en bochtige kanaal niet verruimd kon worden. Op drie van die vakken exploiteert de Staat zelf, op twee andere (de kleinste) is concessie gegeven met behulp van het Rijk en volgens in de concessie vastgesteld tarief, terwijl op één vak geen tarief beslaat en het vervoer geschiedt in vrije mededinging met de jagers wat den prijs betreft.

Proeven met locomotieven op een kanaalvak bij Douai met slechts ééne sluis, over 77 KM. lengte, zijn geldelijk mislukt en de dienst is in 1880 gestaakt. Dit laatste is sedert November 1891 na een tweejarige proef ook het geval met den op de kanalen St. Maurice en St. Maur in dienst gestelden voortbewegenden draadkabel van den hoofdingenieur Maurice Lévy, over wiens uitvinding op vorige congressen uitvoerig is gehandeld en de heer Derôme slechts in het voorbijgaan iets vermeldt.

De heer Lasmolles te Parijs, directeur der kabelsleeppvaart op de Boven-Seine, behandelt in liet zesde rapport de jaag- en sleeplooncn en de snelheid der vaartuigen op de Fransche kanalen en gekanaliseerde rivieren. Daaruit blijkt dat op die van het Noorden-, Midden- en Oosten en op liet kanaal van Bourgondie bijna uitsluitend met menschen en paarden wordt gejaagd, op die van het Midden ook met ezels, terwijl op sommige gekanaliseerde rivieren in die landsgedeelten ook kettingsleeppvaart plaats heeft en op de gekanaliseerde Beneden-Seine sleepbooten en kettingsleeppvaart bijna uitsluitend in de voortbeweging voorzien. De schrijver geeft eene vergelijking der jaag- en sleeplooncn op de verschillende kanalen en komt tot de slotsom, dat respectievelijk bij op- en afvaart het jaugloon met menschen $\frac{20}{100}$ & $\frac{100}{100}$ centime, met paarden $\frac{50}{100}$ en $\frac{25}{100}$ centime op rivieren, $\frac{110}{100}$ en $\frac{45}{100}$ op kanalen, het sleeploon voor kettingsleeppvaart $\frac{126}{100}$ en $\frac{130}{100}$ centime, voor sleepstoomvaart $\frac{30}{100}$ en $\frac{65}{100}$ centime bedraagt, alles gemiddeld per ton-kilometer. Verder dat de snelheid bij jagen door menschen gemiddeld 2 KM. en even zooveel door paarden op kanalen bedraagt, terwijl zij bij gebruik van paarden bij opvaart op rivieren kan klimmen tot 3 KM. en bij afvaart tot 4 KM.; verder dat de snelheid in op-en afvaart respectievelijk tot $\frac{4}{5}$ en $\frac{5}{1}$ KM. klimt bij gebruik van de sleepketting en respectievelijk tot $\frac{4}{2}$ a $\frac{1}{1}$ KM. bij dat van eene sleepboot, liet rapport bevat verder belangrijke bijzonderheden over de mededinging tusschen de jagers, de kettingsleeppvaart, de sleepstoomvaart en de vrachtstoombooten en wijst op den plicht der Regeer-

ring om naarmate van de plaatselijke toestanden, door uitbesteding van een der drie eerstgenoemde voortbewegingsmiddelen, aan de schippers vaste en billijke prijzen gedurende het geheele jaar zooveel mogelijk te verzekeren en te voorkomen dat de schipperij afhankelijk wordt van en zich de wet moet laten stellen door de maatschappijen, die vrachtstootbooten of sleepbooten of beide, bezitten

het schijnt voor den Nederlander evenwel logischer en natuurlijker om deze aangelegenheid over te laten aan de vrije mededinging en niet door tarieven en administratieve maatregelen in het vrije goederenverkeer te water in te grijpen. In Frankrijk doet echter — vooral tegenwoordig — eene aan die opvatting tegen- gestelde richting zich krachtig gelden ter bescherming zoowel van den koopman als van den fabrikant en den schipper.

Dat het rapport is gesteld door een belanghebbende bij de kettingsleepvaart dient evenwel hier mede in het oog gehouden.

Een van de belangrijkste rapporten is het zevende, van de heeren Moliuos, civiel-ingenieur en de Bovet, directeur van de kettingsleepvaart-maatschappij op de Beneden-Seine en Oise, beiden te Parijs. Zij vergelijken den aard en de voor- en nadeelen van de sleepstoomvaart en van de kettingsleepvaart voor gekanaliseerde rivieren in het algemeen en kiezen als bijzonder voorbeeld die op de Beneden-Seine. Het rapport geeft daartoe een overzicht der ontwikkeling van beide middelen van voortbeweging op dien waterweg. Eerst wordt beschreven hoe de kettingsleepvaart na hare invoering in 1850 bijna het geheele vervoer veroverde, ten gevolge van de onvolledige kanalisering der Seine, van den vaak sterken stroom en den sterk schommelende!! waterspiegel. Verder hoe na de verbetering der kanalisering, waarbij de minimumdiepte tot 3 M. werd vergroot en de nauwe profillen verruimd werden terwijl de stroomsnelheid — behalve bij hoog opperwater — aanzienlijk afnam, de voordeelen der kettingsleepvaart minder gingen overwegen en dien- tengevolge eene belangrijke sleepstootvaart is ontslaan. De sleepbooten zijn bovendien steeds verbeterd, zoowel wat nuttig vermogen der stoomwerktuigen als wat kolenverbruik aangaat en door de groote vaaidiepte krachtiger gebouwd kunnen worden. Daartegenover staat dat, naarmate de rivierstand rijst, het aantal benodigde sleepbooten zou moeten vermeerderen en bij hoog opperwater 4 a 5 maal grooter zou moeten zijn dan des zomers, doch een zoo groot aantal dan niet beschikbaar is.

Nu is daardoor de kettingsleepvaart bij hooge rivierstanden wel beslist in het voordeel omdat daarbij de

trekkracht veel minder wordt bepaald door de stroomsnelheid, maar de sterke slijtage van de ketting, de wijze van beweging en oprolling over twee groote gegroefde trommels, het veelvuldig breken van den ketting en de ongelijke beweging der trommels zijn even ernstige nadeelen als het zich voortdurend verplaatsen van den ketting in de lengterichting van den vaarweg doordat hij over 37 M lengte om de trommels is gewikkeld en het opslepen van de lichters en aken bijna uitsluitend stroomopwaarts geschiedt.

het relaisstelsel en het overgeven van den sleep- trein op vaste wisselstations zijn van dit laatste bezwaar wederom het gevolg geweest, met alle hieruit voort- spruitende nadeelen en vertragingen.

De kettingsleepvaartmaatschappij heeft daarom sedert jaren gezocht naar een beter middel van voortbeweging dan een om twee trommels gewikkelden ketting en tevens naar een vaartuig, dat als kettingsleper voorde opvaart en als sleepstootboot voor de afvaart kon dienen, mitsdien de voordeelen van beide bewegings- middelen in de verschillende gunstigste omstandigheden in den grootst mogelijken omvang vereenigende. Zij heeft dit, na verscheidene proeven, gevonden in één enkele ronddraaiende trommel van hoogstens 1.25 middellijn, die als elektio-magneet werkt en den daarover in eene groef passeerenden ketting door magnetische aantrekking vasthoudt. Het is ondoenlijk om de inrichting van dezen toestel en van het vaartuig waarin hij is geplaatst, hier duidelijk genoeg te beschrijven, zoodat alleen het volgende wordt vermeld. De als vereischte gestelde trek- kracht is 5000 KG. en wordt ruimschoots verkregen alvorens de ketting over de trommel slijpt; bij nieuwe kettingen is zelfs het dubbele bereikbaar. Ook wanneer de ketting gedraaid of gewrongen is en de schalmen niet meer nauwkeurig langs de wanden der groef glijden, mitsdien de magnetische aantrekking aanzienlijk minder wordt, is bij de in het groot genomen proeven de kracht, noodig om den ketting te doen loslaten of slippen, nog 0700 KG. geweest. Daarentegen levert de inrichting, waardoor de loslating van den ketting op het einde van den aanhebtingsboog geschiedt, geenerlei bezwaar op en werkt uitmuntend.

het rapport beschrijft verder het vaartuig, waarin de toestel is geplaatst en dat ook als schroefsleepstootboot is ingericht. Zeer vernuftige toestellen maken het moge- lijk om achter het vaartuig minder of meer ketting uit te vieren dan vóór wordt ingepalmd (noodzakelijk in bochten en bij sterk afwisselende bodemsdiepten) alsmede om gemakkelijk vrij van den ketting te komen. Dezelfde machine kan de schroef en de trommel bewegen, terwijl

de elektrische stroom, welke de van een draadklos I derhalve over 800 KM. afstand zonder overlading kunnen bewegene trommel magnetisch maakt door een naast de scheepsmachine geplaatste dynamomotor wordt geleverd. De lengte van den boog, welke de ketting op den trommelintrek inneemt, is slechts 3 M., dit is nauwelijks % van dien omtrek, een zeer belangrijk voordeel alzoo omdat de 8-voudige wikkeling om de beide trommels van de gewone toestellen de hoofdoorzaak is van de snelle slijting, de ongelijkmatige beweging, de sterk afwisselende spanningen en schokken en daardoor van het veelvuldig breken van den ketting, met al de daaruit voortvloeiende nadeelen en gevaren voor de gesleepte wordende vaartuigen.

Daar het stelsel nog moet worden in werking gesteld, zijn de geldelijke uitkomsten nog niet bekend, terwijl dan tevens zal moeten blijken of de toepassing ook nadeelen en bezwaren oplevert.

Deze wijze van voortbeweging zal echter bij wel slagen voorzeker ook voor Nederland van toepassing en dan van groot belang voor de scheepvaart kunnen worden, indien zij namelijk geschikt kan worden gemaakt voor kanalen. Gekanaliseerde rivieren toch, waarop scheepvaart is, bestaan in Nederland niet.

De aanwending der elektro-magnetische kracht op de kanaalsleepvaart is thans bij de schrijvers in studie en zij zijn van oordeel dat het voortbewegen der vaartuigen langs een op den kanaalboden) liggenden ketting bepaald de voorkeur verdient boven vastmaking aan een op den oever voortbewogen wordenden draadkabel (stelsel Maurice Lévy). Den elektrischen stroom voor het magnetisch maken van de trommel stellen zij zich voor te ontleenen aan twee langs het kanaal te spannen elektrische geleidingen, één voor opvarende en één voor afvarende schepen aan elke zijde van het kanaal, terwijl «de kracht tot beweging van de trommel door een aan boord te plaatsen draagbaren dynamo zou worden geleverd.

Het achtste of laatste rapport over deze vraag is van den Amerikaanschen ingenieur John Bogart en behandelt de voortbeweging der vaartuigen op het Erie-kanaal in den staat New-York.

Dit kanaal, aangelegd in 1817—25, lang 564 KM., gaat uit van Bullalo aan het meer Erie en verbindt over dit meer de keten der Ganadasche groote meren en de westelijke graanstaten met den Hudson te Albany, op 240 KM. boven New-York gelegen. Met verval van het Eriemeer tot den Hudson is ruim 174 M., verdeeld over 72 sluizen met een totale op- en afschutting van ruim 198 M. in twee verdeelpunten.

De vaartuigen, die zich van Buffalo tot New-York,

derhalve over 800 KM. afstand zonder overlading kunnen bewegen, hebben thans 29.87 M. lengte, hij 5.33 M. breedte, 1.83 M. diepgang en 250 ton laadvermogen. In 1802 is het kanaal, dat vroeger slechts vaartuigen van 23.88 M. lengte, 4.39 M. breedte, 1.03 M. diepgang en 80 ton laadvermogen toeliet, op de tegenwoordige afmetingen verbouwd.

Alle sluizen hebben thans twee schutkolken naast elkander, waarvan bij 38 sluizen de eene de dubbele lengte heeft en men gaat met deze sedert jaren onderhanden verlenging steeds voort. Sedert 1 Januari 1883 worden op het kanaal dat aan den staat New-York behoort, geenerlei rechten meer geheven.

Tot 1871 werden de schepen elk afzonderlijk uitsluitend door 2 paarden of muilieren gejaagd; het jagen geschiedt echter sedert 1877 met twee onwrikbaar aan en achter elkander gekoppelde schepen door 0 paarden of muilieren, met ruim 2[^] KM. vaartsnelheid per uur. Hierdoor is eene bemanning van 4 personen uitgespaard en vordert de kanaalreis van Buffalo naar Albany tegenwoordig 9 a 10 dagen, die van Albany naar New-York met sleeptreinen op den Hudson nog 3 dagen.

In de richting naar New-York zijn de schepen, die vooral graan vervoeren, steeds geheel afgeladen, doch in de tegenovergestelde richting bedraagt de aflading meestal slechts $\frac{4}{10}$ van de totale. Gedurende 7 maanden per jaar is de kanaalvaart mogelijk en kunnen gejaagd wordende schepen in dien tijd hoogstens 7 doch meestal slechts 6 reizen heen en terug doen.

Na het uitschrijven in 1871 van eene prijsvraag naar het beste model voor eene sleepboot of liever van een voortstuwder door middel van stoomkracht, is in 1873 de stoomvaart ingevoerd.

Op het Erie-kanaal worden namelijk de schepen niet alle gesleept, maar wordt het voorste vaartuig geduwd, terwijl achter de sleepboot een stel van twee vast naast elkander gekoppelde vaartuigen en bij sterke booten daarachter nog een tweede dergelijk stel wordt gesleept. De sleepboot zelf laadt daarbij ook goederen, veelal 180 ton. Op den Hudson gekomen, worden de vaartuigen aan elkander gekoppeld, één vooruit, de anderen twee aan twee, en wordt tusschen de achterstevens der beide achtersten de voorsteven der stoomboot vast ingeklemd en verbonden; als één enkel vaartuig inanoevrerende, gaat zoo de reis stroom af naar New-York.

Het rapport bevat voorts eene beschrijving van de inrichting en de afmetingen der stoombooten, alleen schroefbooten, en van hunne machines en ketels.

De reis van Buffalo naar New-York vordert met ! dat men zich daarvan had voorgesteld, verloren. stoomkracht 9 dagen, waarbij dan (door 3 vaartuigen en de stoomboot zelve) 11 000 HL. graan met 4 KM. snelheid per uur worden vervoerd en per KM. KG. anthracietkolen noodig zijn. Per jaar kunnen op die wijze in 7 maanden 7 reizen heen en weder worden gedaan; doch wanneer de kanaalvaart in den overigen tijd gestremd is, worden de stoombooten voor het verkeer langs zeeboezems en baaien met Philadelphia Baltimore, Newhaven en met andere havens aan de Chesapeake-, Delaware- en New-York-baaien gebruikt. De kosten zijn, zoo het vervoer op het kanaal met paarden geschiedt, ruim $\frac{7}{100}$ centime per ton kilometer bij 6 reizen per jaar en bij gebruik van stoomkracht (voor 3 schepen tegelijk) $\frac{5}{100}$ centime per ton-kilometer bij 7 reizen per jaar. De vracht van 1 HL. graan belooft dan van Buffalo tot New-York nog geen 14 centimes. Zonder voordeliger retourvracht naar Buffalo kunnen echter de schippers, die zich laten jagen, niet bestaan. Opmerking verdient nog dat bij eene snelheid van 4 KM. per uur voor de sleeptreinen de kanaalboorden niet beschadigd worden, maar dezen zijn dan ook tot op de kruin der zeer lage kanaaldijken geheel met zware brik-glooiing of met steenglooiing bekleed. Men streeft er naar om het aantal reizen per jaar met één te vermeerderen teneinde de schipperij in gunstiger toestand te brengen; ter bereiking van dit doel tracht men de normale bodemdiepte door zorgvuldige baggering overal nauwkeurig te behouden en de stoomwerktuigen nog meer te volmaken zoodat de vaartsnelheid nog iets kan toenemen, liet meeste echter verwacht men in dit opzicht van een algemeene verhooging der kanaalpeilen met 20 cM. waartoe even zooveel verhooging van de slechts 0.60 M. boven die peilen reikende kanaaldijken noodig zal zijn; dit kostbare plan is in onderzoek en men rekent na de uitvoering op eene vermindering van den wederstand gedurende de vaart van 1) ten honderd, waardoor bij dezelfde trekkracht de snelheid der gejaagd wordende vaartuigen zooveel zal toenemen dat 7 reizen heen en terug in plaats van 6, telken jare mogelijk zullen worden. De sleepekabelvaart is op het kanaal, van 1872 tot 1882, over 125 KM. lengte uitgeoefend, maar gaf voortdurend aanleiding tot groote bezwaren en talrijke klachten, zoowel wegens de beschadiging der boorden door den kabel en door de vaartuigen, die in de bochten te dicht bij den oever kwamen en daarop liepen, als door de belemmering der vaart in de bochten voor andere schepen. De verwachting dat de kabelvaart den duur der reizen belangrijk zou verkorten, is dientengevolge niet verwezenlijkt en hiermede ging het hoofdoordeel,

dat men zich daarvan had voorgesteld, verloren. De kabelvaart is dan ook in 1882 voor goed opgegeven en verlaten.

Bij de discussie over de zesde vraag en de daarover uitgebrachte rapporten werd de voortbeweging op gekanaliseerde rivieren zooveel mogelijk gescheiden gehouden van die op kanalen. Over de eerste ontstond weldra een levendige strijd tusschen de voorstanders van de elektrische trekkracht op een gezonken ketting, voor welk stelsel voornamelijk de ontwerper de heer de Bovet opkwam en die van de vastmeering der vaartuigen aan een zich op den oever door stoomkracht voortbewegenden kabel, welk stelsel krachtig werd verdedigd door den uitvinder den heer Maurice Lévy. Achttē eerstgenoemde zijn stelsel voordeliger in aanleg en gebruik en aan de regelmatigheid der scheepvaartbeweging zeer bevorderlijk, laatstgenoemde twijfelde, voornamelijk omdat de heer de Bovet zijne proeven niet met bewegende schepen had genomen, of de magnetische inductie van de trommel wel voldoende zou zijn en tevens of de installatiekosten niet te hoog zouden loopen. Dit werd weder door den heer de Bovet bestreden, daarin bijgestaan door den heer Molinos, die in elk geval de voorkeur gaf aan een vasten ketting of kabel boven den beweeglijken van den heer Lévy.

Bij dit debat openbaarde zich ook duidelijk de ineenning dat elke mechanische voortbeweging niet zoozeer goedkooper zal zijn dan jagen of slepen, maar wel de regelmatigheid der kanaalvaart en de vergrooting der scheepvaart-capaciteit van het kanaal in hooge mate zal bevorderen.

Op een groot bezwaar van het draadkabelstelsel, het gedeeltelijk nog onverklaarde en hinderlijke wringen of ronddraaien van den kabel om zijne as gedurende de voortbeweging kwam de heer Lévy nog uitvoerig terug. Hij gaf van dat verschijnsel eene nadere verklaring en oordeelde de voortzetting der met zijn stelsel reeds genomen proeven zeer wenschelijk.

De sectie nam eene daartoe strekkende motie aan, maar voegde daaraan tevens eene dergelijke toe, betrekkelijk de proeven met elektrische tractie volgens het stelsel de Bovet.

De heer Cauiéré lichtte de in zijn rapport beschreven proeven omtrent den wederstand van gesleept wordende schepen mondeling nader toe en kwam, na ook het daarover in de rapporten van de lieeren Thiem en Bellingrath en Diekhoff medegedeelde nader te hebben behandeld, tot het besluit dat de middenprijs der trekkracht per ton-kilometer op gekanaliseerde rivieren $\frac{5}{10}$ centime en op kanalen slechts $\frac{3}{10}$ centime be-

draagt, doch dat de grootere snelheid, welke op eerstgenoemden bereikbaar is, dat nadeelig verschil weder opheft.

In verband met het besprokene over de proeven van de heeren Caméré en Clerc op de Beneden-Seine, om trent de veranderingen die de trekkracht ondergaat bij protilsverandering, zoowel van de gekanaliseerde rivier als van het ondergedompelde deel van het vaartuig, deed de heer de Mas, hoofdingenieur der bruggen en wegen te Parijs en secretaris-generaal van het Congres, nog eene uiterst belangrijke mededeeling over de onderzoekingen en proeven, welke door hem in 1890 op een zeer diep en breed en bijna zonder stroom zijnde gedeelte der Seine zijn verricht. Daarbij is gebleken, dat de wederstand van een vaartuig langzamer toeneemt dan de inhoud der ondergedompelde grootste dwarsdoorsnede, maar hij gelijke scheepslengten sneller dan de oppervlakte van het ondergedompelde gedeelte.

Verder dat de aard der oppervlakte buitengewoon grooten invloed op den wederstand heeft; zoo vorderde een met gewust linnen bekleed schip bij 1.50 M. snelheid per 1" slechts de helft der trekkracht, die bij gelijke snelheid noodig was voor een schip met gewone huidbeplanking. Eindelijk dat de lengte van het vaartuig, bij gelijk gevormde dwarsdoorsnede geen invloed op de trekkracht heeft.

De heer de Mas leidde daaruit af dat de tonneninhoud van een schip volstrekt geen maatstaf oplevert voor de benoodigde trekkracht en dus ook niet voor het in billijkheid verschuldigde sleeploon; het is naar zijne meening veeleer rationeel, om elk schip te ijken op zijn wederstandsvermogen evenals men thans voor de waterverplaatsing doet. Eene daartoe strekkende doorheinde voorgestelde motie werd na wijziging door de sectie aangenomen.

Over het rapport van den heer Derôme, dat deze mondeling nader toelichtte, volgde een debat over de middelen om op gekanaliseerde rivieren de kosten per ton-kilometer te verlagen en wel door bespoediging der vaart, verkorting van den duur der schuttingen, verdubbeling der schuikolken en verbetering der kettingsleepvaart (hetzij door invoering van het elektrische of van het draadkabelstelsel) en eindelijk door het verkeer over grooter afstanden zonder overlading te bevorderen. Hij stelde daaromtrent eene motie voor, welke door de sectie werd aangenomen.

De heer Hirsch wees bij het debat over die motie met nadruk op het voorbeeld van het Erie-kanaal, door den heer Bogart in zijn merkwaardig rapport beschreven. Inderdaad is het reusachtige en uiterst goed-

koopverkeer, dat op dezen grooten scheepvaartweg mogelijk is, bijna uitsluitend verwezenlijkt door het verdubbelen der schutkolken en de verlenging van één schutkolk bij elke sluis tot de dubbele lengte, zoodat over bijna het geheele kanaal het verkeer met drie gekoppelde vaartuigen, voortbewogen dooreen eveneens beladen stoomboot, geschiedt en ook het met trekdieren jagen van twee gekoppelde schepen geenerlei bezwaar oplevert. Deze lof en aanbeveling van een voorbeeld, hoe men groote en drukbevaren kanalen moet inrichten en verbeteren, werden ook verkondigd door den heer Derôme, die daarvoor dezelfde oorzaken aanwees als de heer Hirsch, maar er nog drie andere bijvoegde, waardoor zelfs voor gejaagd wordende schepen de toestand op het Eriekanaal gunstiger is dan voor de sleeptreinen op de Fransche hoofdkanalen, namelijk: 1°. omdat op het Erie-kanaal de vaart des nachts niet behoeft te worden gestaakt, aangezien op elke twee gekoppelde vaartuigen zich vijf man bevinden, terwijl in Frankrijk op eiken lichter of pont slechts één man is; 2°. omdat op het Erie-kanaal slechts 10 ligdagen voorkomen op eene reis van 1000 KM. tegen 20 op de 1000 KM. lange vaart van Parijs naar België en terug; 3°. omdat de schepen op het Eriekanaal naar Buffalo 42 ten honderd, doch van Parijs uit naar België slechts 3 a 4 ten honderd retourvracht kunnen bekomen.

Uit het boven medegedeelde blijkt dat de verbetering der trekkracht de vermindering van den wederstand der vaartuigen en de vergrooting der vaart-capaciteit van de waterwegen — eensdeels door regelmatig verkeer in grooter snelheid, anderdeels door verbetering der dwarsprofillen en kunstwerken (vooral van de sluizen) — de brandende vraagstukken waren, die voornamelijk de gemoederen vervulden en tot levendige gedaclitenswisseling over de genomen proeven en aanbevolen stelsels aanleiding gaven. De toekomstige ontwikkeling der waterwegen ligt dan ook voorzeker in deze hoofdmomenten, die nog nergens — behalve misschien ten deele op het Eriekanaal — tot hun volle recht gekomen of voldoende behartigd en verwezenlijkt zijn.

De beraadslaging over de verschillende onderdeden eindigde met de aanneming der achtereenvolgens hierboven vermelde motiën, luidende als volgt:

1. Het is wenschelijk om door proeven de veranderingen in den weerstand op de verschillende gedeelten der gekanaliseerde rivieren te onderzoeken, op de wijze als door de heeren Caméré en Clerc reeds voor de Beneden-Seine gedaan en in het rapport van eerstgenoemde beschreven is.

II. Aangezien het draadkabelstelsel eene praktische

oplossing aan de voortbeweging der schepen op kanalen met sterk verkeer zou geven, indien niet de wringing van den kabel bij het stelsel van den heer Maurice Lévy, zooals dit op het kanaal van St. Muur en op het Oder-Spreekanaal is beproefd, nog altijd bezwaren en nadeelen voor de beweging der vaartuigen opleverde, zoo is het wenschelijk om de oorzaken dier wringing en het wegnemen dier bezwaren, nader proefondervindelijk te bestudeeren.

III. Hetzelfde onderzoek is wenschelijk ten aanzien van de elektrische kettingsleepvaart volgens het stelsel van den heer de Bovet.

IV. liet verdient aanbeveling dat op elk vaartuig eene officieele opgaaf aanwezig zij van zijnen wederstand tegen voortbeweging bij de verschillende snelheden waarmede het zich ten opzichte van het water verplaatst.

V. De voortzetting der belangrijke door den heer de Mas op voortbewogen vaartuigen genomen proeven is wenschelijk, vooral ten aanzien van den invloed dien de geaardheid der ingedompelde oppervlakte van het vaartuig op den wederstand heeft.

VI. De sectie stelt voor om op het volgende Congres het vraagstuk van de voordeeligste regeling der trekkracht op de waterwegen te behandelen.

DE II DE S E C T I E.

Voor de derde sectie, gewijd aan de economische exploitatie der binnenschepvaartwegen waren drie vragen aan de orde gesteld, betreffende:

1°. tollens en retributies;

2°. de havens voor de binnenschepvaart;

3°. de plaats toekomende aan spoorwegen en waterwegen in de transport-industrie.

Deze sectie werd voorgezeten door den heer Yves Guyot, oud-Minister van openbare werken, die werd terzijde gestaan door de ondervoorzitters Baffalowich, vertegenwoordiger van Rusland en den Beijerschen Ministeriulrath von Ruinpler.

Over de eerste vraag, die verreweg het grootste deel van den beschikbaren tijd in beslag nam, waren een zestal rapporten uitgebracht.

Vier daarvan, die van de heeren Clements, Synpher, Sytenko en Déking Dura gaven inlichtingen omtrent den toestand die in dit opzicht wordt aangetroffen in Engeland, Duitschland, Rusland en Nederland, waaruit blijkt dat de toestand in elk van deze landen geheel verschillend is.

Terwijl in Engeland geen Rijkskanalen bestaan, maar I

zij nagenoeg alle aan maatschappijen behooren, volgt reeds uit dit enkele feit, dat overal kanaalgelden moeten worden geheven. Gewoonlijk is bij parlaments-acte het maximum der te bellen kanaalgelden bepaald; maar wijken de werkelijk geheven bedragen, vooral waar de concessie van oude dagteekening is, aanmerkelijk daarvan af. Verder zijn twee omstandigheden op te merken; 1°. dat een groot deel der kanalen het eigendom is van spoorwegmaatschappijen, die er in de meeste gevallen belang in zien om het verkeer van die kanalen naar hunne spoorwegen af te leiden; 2°. dat eenige van de meest belangrijke kanalen geëxploiteerd worden op de wijze der spoorwegen, in dien zin, dat de kanaalmaatschappij niet alleen den scheepvaartsweg maakt en in orde houdt en daarvoor kanaalgelden heft, maar dal ook het vervoer zelf van wege de Maatschappij met eigen vaartuigen geschiedt.

Over het geheel is omtrent de tarieven zelf weinig bekend en zal daaromtrent eerst voldoende licht worden verkregen door eene thans in gang zijnde parlementaire enquête.

Merkwaardig is het, dat bruggelden slechts bij uitzondering worden geheven. Verder moet de toestand der lun non-scheepvaartwegen in Engeland over het geheel vrij treurig worden genoemd. De voornaamste gebreken zijn dat de hoofdverbindingen zich in een groot aantal verschillende handen bevinden en dat de hoofdafmetingen op de verschillende onderdeelen dezer verbindingen verschillend en over het algemeen te klein zijn.

Velen meenen dan ook tegenwoordig dat de binnenschepvaart in Engeland alleen dan tot haar recht zal komen, wanneer de kanalen door den Staat worden aangekocht en verbeterd.

In Duitschland is blijkens het rapport van Synpher de toestand geheel anders. Aldaar belast zich de Staat vooral in Pruisen nagenoeg geheel met de zorg voor de kanalen en worden deze vooral in de laatste jaren op groote schaal aangelegd en verbeterd. Terwijl daar even als in Nederland de aan den Staat behoorende natuurlijke waterwegen vrij zijn van tollens, wordt de billijkheid en doelmatigheid van het heffen van rechten op de kanalen eri op de door anderen dan door den Staat verbeterde natuurlijke waterwegen algemeen aangenomen en men beschouwt den aanleg en de verbetering van nieuwe kanalen en waterwegen alleen dan economisch gerechtvaardigd, wanneer men kan verwachten dat de opbrengst der kanaalgelden niet alleen de onderhoudskosten zal dekken maar tevens de rente van het aanlegkapitaal zal goed maken.

Men vleit zich dat men daarin zal slagen ook bij

genoegzaam lage tarieven waarvan eenige voorbeelden worden gegeven. Deze tarieven hebben de merkwaardigheid dat groote vaartuigen betrekkelijk minder worden belast dan de kleine, doordien »de tonnen-inhoud boven 155 M³. buiten rekening wordt gelaten.

In het rapport wordt echter wel wat veel de nadruk gelegd op de lage tarieven die dientengevolge voor schepen van 200 en 300 ton gelden, doch niet vermeld dat op andere door den Staat aangelegde kanalen, zooals in het linker Emsgebied, de tarieven vele malen hooger zijn terwijl daar bovendien zeer hooge vergoeding voor het behandelen van bruggen en sluizen wordt geheven. De afwezigheid van den heer Sympher belette om omtrent deze punten opheldering te vragen (*).

Uit het rapport van den heer Sytenko blijkt in hoofdzaak dat in Rusland over het geheel nog weinig tot verbetering van de waterwegen is gedaan, dat de schipperij de scheepvaartrechten die dientengevolge een fiscaal karakter hebben, zooveel mogelijk ontduikt en dat zij daarin door de wijze van heffing, namelijk van de waarde der goederen volgens opgave van den schipper, maar al te veel wordt in de hand gewerkt. Eenige gunstige uitzonderingen bevestigen dezen algemeenen regel. Er worden namelijk een paar voorbeelden aangehaald waarbij van Staatswege beteekenende verbeteringen zijn uitgevoerd, waarvan de kosten door de vermeerderde opbrengst der geheven kanaalgelden binnen korten tijd zijn goed gemaakt.

Verder omschrijft deze rapporteur verschillende voorstellen, die tot verbetering van den toestand zijn gedaan, maar tot nu toe niet tot uitvoering zijn gekomen en besluit in de stelling dat er geen fiscale rechten van de scheepvaart mogen worden geheven en deze niet anders moet betalen dan eene vergoeding voor de aan haar bewezen diensten.

Uit het rapport van den heer Déking Dura blijkt, dat deze voor Rusland gevenschie toestand in Nederland feitelijk bestaat. Daar wordt namelijk door Rijk, Provincie, Gemeente, waterschappen en maatschappijen jaarlijks veel meer aan onderhoud en verbetering der kanalen besteed dan aan kanaalgelden wordt geheven Slechts bij zeer hooge uitzondering wordt eene geringe rente van het aanlegkapitaal getrokken. De rapporteur acht dan ook de toestand algemeen vrij bevredigend,

(*) Sedert 1 Septemlier 1802 zijn juist op de door Sympher behandelde kanalen do gelieven rechien aanzienlijk verhoogd.

Niet alleen moeten de groote schepen thans voor hun peheelen inhoud betalen, onverschillig of zij geheel of ten deele beladen zijn, maar do heffing per ton is eveneens met ongeveer 50 ten honderd verhoogd.

behoudens dat het wensclielijk blijft om voort te gaan op den in de laatste jaren bewandelden weg, waarbij men tracht de hoofdverbindingen in eene hand, liefst die van den Staat of van de Provincie, te brengen.

Over deze vraag waren bovendien twee fransche rapporten van de heeren Beaurin Gressier en Couvreur gereed gemaakt, beide kennelijk geïnspireerd door het bij de Fransche Kamers tijdens het ministerschap van den heer Yves Guyot aanhangig gemaakt wetsontwerp tot het oprichten van Chambres de Navigation, die zich zouden belasten met verbetering van kanalen en het behoorlijk inrichten van kanaalhavens, en die de bevoegdheid zouden hebben om daarvoor vergoedingen van de scheepvaart te beffen.

Zooals bekend is besloot men in 1879, om aan de kanalen in Frankrijk, die voor verreweg het grootste deel aan den Staat behooren, de volgende hoofdafmetingen te geven: diepte 2 M., sluiswijdte 5.00 M., schutlengte 38 50 M., hoogte van den onderkant der vaste bruggen 3.70 M boven den waterspiegel. In 1880 werden bovendien de van Staatswege geheven slieepvaartsrechten, die een fiscaal karakter hadden, maar netto betrekkelijk weinig opbrachten, opgeheven.

De verbetering der kanalen is met aanzienlijke kosten voor een groot deel doorgevoerd, echter nog lang niet ten volle.

Gaat men met de beschikbare middelen op den tegenwoordigeri weg voort, dan zal het nog jaren duren eer het doel bereikt is.

Verder laat de inrichting der kanaalhavens veel te wenschen over. Bijna nergens worden voldopnde inrichtingen voor laden en lossen en voor het opslaan der goederen aangetroffen. Men ziet bovendien in, dat van het crediet des lands niet meer mag worden gevegd.

In deze omstandigheden en de noodzakelijkheid van eene snellere uitvoering der verbeteringswerken inziende, tracht men daartoe te geraken door bovengenoemd wetsontwerp, dat feitelijk een deel der kosten van verbetering ten laste van de schipperij wil brengen.

Uit het rapport van den heer Beaurin Gressier, chef der afdeling scheepvaart aan het Ministerie van Openbare Werken te Parijs, is feitelijk, hoewel het wetsontwerp in kwestie zelf niet wordt genoemd, niets anders dan een met groot talent geschreven verdediging der beginselen waarop het rust. Het andere dat van den héer Couvreur, lid van de Kamer van Koophandel te Parijs, betoogt daarentegen dat het wetsontwerp niets anders beoogt, dan op bedekte wijze de in 1880 afgeschafte scheepvaartrechten weder in te voeren en dat

dit den ondergang der schipperij ten gevolge zal hebben. I Boulé was evenzeer gewijd aan de bestrijding van den

Waar dit wetsontwerp zoo zeer de gedachten van de heer Nobleuiaire als aan die van de voorstanders der Fransche leden der sectie, die uit den aard der zaak volstreckte vrijheid der kanalen. de groote meerderheid uitmaakten, bezig hield, en waar Na een discussie van vijf dagen en nadat verschillende conclusien en amendementen waren voorgesteld zelfs de Minister van Openbare Werken in zijne openingsrede meende daaraan eenige woorden te moeten wijden, en weder ingetrokken, bleven twee voorstellen over. is het niet te verwonderen, dat de overigens zeer interessante discussie over de kanaalgelden, zich bepaalde tot de behandeling der vraag, of het al of niet geoorloofd is kanaalrechten te heffen, dat het niet kwam tot eene discussie over de inrichting der tarieven en den grondslag waarop zij behooren te rusten.

Alleen werd op verzoek van den heer Cotirtenay ! volgenden inhoud: Boyle, secretaris van den Board of Trade, de vraag //Het verkeer op de waterwegen mag aan »eene behandeld, waarom men op het vaste land van Europa //heffing, welke ook, worden onderworpen, aangezien algemeen van oordeel is, dat de Staat zich met den //elke wederinvoering daarvan het bestaan der schipperij aanleg, de verbetering en het onderhoud van kanalen //in gevaar zou brengen». behoort in te laten. De discussie over deze vraag, waarbij Het tweede van den heer Delombre was van den door den heer Déking Dura werd gewezen op de slechte //volgenden inhoud: ondervinding in het algemeen, in Nederland, bij kanaal- //Het verkeer op de waterwegen moet zoo mogelijk aanleg door particulieren en maatschappijen opgedaan, //aan geen belasting worden onderworpen. Echter kan //hel heffen van kanaalgelden worden toegestaan, ten leidde tot aanneming van de volgende conclusie: //einde, wanneer de openbare hulpbronnen ontbreken //of te kort schieten de gelden te vinden, benodigd //voor het doen van uitgaven waardoor de ontwikkeling //van de waterwegen voor de schipperij wordt be- //vorderd//.

De groote waarde der waterwegen voor een land in De laatste conclusie werd bij hoofdelijke stemming met 09 tegen 40 stemmen aangenomen. De voorstemmers zijn geheel beschouwd en het feit dat zij de spoorwegen waren hoofdzakelijk ingenieurs van de ponts et chaussées voeden, waarvan zij eene onmisbare aanvulling uitmaken, recntvaardigen de tusschenkomst van den Staat en andere ambtenaren, benevens op één na alle vreemdelingen, die aan de stemming deel namen. De tegenstemmers waren handelaren, industrieelen en belanghebbenden bij scheepvaartondernemingen, benevens de en van de openbare machten van lageren rang, om den bouw en het onderhoud van waterwegen met een- vormige afmetingen zooveel mogelijk te bevorderen en vice-president der Kamer van Koophandel te Frankfort. aldus het vervoer over groote afstanden en tot lage prijzen aan te moedigen.

De discussie over ds hoofdvraag werd hoofdzakelijk Over de binnenhavens handelden vier rapporten. gevoerd door de heeren Couvreur, Dartois, Robert Dat van de heeren Imroth en Roesier behandelt de Milhell en Captier, die streden voor volstreckte vrijheid havens aan den Rijn, die ie onderscheiden zijn in handelshavens, vluchthavens en vlothavens. Zij behandelen achtereenvolgens de inrichting der havens zelf, der waterwegen; de heeren Roule, Beaurin Gressier, Caraéré en Donnat, die hoofdzakelijk betoogden dat het het onderhoud, het verkeer, de inrichtingen voor laden en lossen, de reglementen en tarieven en de verbindingen voor de schipperij beter is, gewenschte verbeteringen met de spoorwegen en formulieren; daarna eenige te verkrijgen en te betalen, dan vrij te blijven van I eischen, waaraan bij den aanleg van rivierhavens be- betaling maar tevens die verbeteringen te moeten I hoort te worden voldaan.

Een bijzonder standpunt werd ingenomen door den I omschrijft dezelfde zaken met betrekking tot de onder heer Nobleuiaire, voorzitter van de spoorwegmaatschappij i zijn beheer staande rivier; hij dringt vooral aan op de Paris—Lyon—Mediterranée, die voornamelijk opgrond ' vermeerdering van het aantal vluchthavens die, waar van de wijze waarop ten opzichte van de spoorwegen ; dit eenigszins mogelijk is, tevens voordien handel moeten worden ingericht. Verder wijst hij op de noodzakelijk- i worden ingericht. Verder wijst hij op de noodzakelijk- i beid van verbeterde inrichtingen voor laden en lossen ' beid van verbeterde inrichtingen voor laden en lossen ! en acht hel beter dat de schipperij voor den aanleg ! en acht hel beter dat de schipperij voor den aanleg I en het gebruik daarvan betaalt dan dat zij die inrich- i tingen moet missen. ten laste van de belastingschuldigen te brengen en dat I en het gebruik daarvan betaalt dan dat zij die inrich- i tingen moet missen. minstens de kosten van onderhoud der kanalen uil de I en het gebruik daarvan betaalt dan dat zij die inrich- i tingen moet missen. te heffen kanaalgelden belmoren te worden bestreden. i tingen moet missen.

Een groot deel der redevoeringen van den heer

liet rapport van den heer Delaunay Belleville bevat

hoofdzakelijk statistieke gegevens betreffende het goederenvervoer, zoowel op de spoorwegen als op de waterwegen, alsmede bijzonderheden omtrent den aard der goederen die den waterweg verkiezen en de verdeling van het verkeer over de verschillende havens. Overliet algemeen geven deze cijfers blijk van eene groote vermeerdering van het vervoer in de laatste tien jaren, vooral van steenkolen, mest, hout, bewerkte metalen en landbouwproducten, terwijl dat van bouwmaterialen stationnair is gebleven en dat van stukgoederen en werktuigen achteruit is gegaan. Over het geheel zijn niet alleen de vervoerde hoeveelheden vermeerderd, maar is ook de afstand, waarover vervoerd is, toegenomen, wat blijkbaar een gevolg is van de doorvoering van normale afmetingen van de kanalen en hunne kunstwerken. Eindelijk wordt gewezen op de groote behoefte die bijna overal en zelfs te Parijs bestaat aan betere verbinding der binnenhavens met de spoorwegen en aan voor het publiek beschikbare inrichtingen voor het laden en lossen en het opslaan van goederen.

De heer Monet eindelijk omschrijft de inrichting der havens, zooals die in Frankrijk gewoonlijk wordt aangehouden, de wijze waarop die havens tot stand komen en waarop de kosten van aanleg en onderhoud worden gevonden; den rechtstoestand, de politie-reglementen en de inrichtingen tot laden en lossen enz. en de verbindingen met de spoorwegen.

Wat de beide laatste punten betreft, constateert hij denzelfden gebrekkigen toestand als de heer Delaunay Uelleville.

De discussiën over dat onderwerp, waaraan de rapporteurs von Doemtnig en Imrotli alsmede de Fransche hoofdingenieurs en inspecteurs Holtz, Houlé, Carlier, Girardon, Denys en de heer Raffalowieli deelnamen, eindigden met de aanneming van de volgende conclusiën:

1°. Overall waar geladen of gelost moet worden hetzij op de rivier of op het kanaal zelf, hetzij in daartoe bestemde havens, moeten de oevers zoodanig worden ingericht, dat deze werkzaamheden zoo snel mogelijk kunnen plaats hebben. Wanneer de aard van den waterweg, den aanleg van vluchthavens tegen de gevaren van ijs en hoogwater noodig maakt is het nuttig om deze vlucht- of winterhavens tevens voor den handel dienstbaar te maken.

2°. Om de binnenscheepvaart te ontwikkelen en economisch zoo nuttig mogelijk te doen zijn heeft men behoefte aan voldoende talrijke en goed ingerichte werktuigen tot laden en lossen; loswallen van voldoende uitgestrektheid en magazijnen en loodsen ingericht volgens de tegenwoordige eischen.

liet is voor de scheepvaart voordeliger om te worden belast met de kosten van onderhoud en den intrest van het aanlegkapitaal dezer inrichtingen, dan om de nadeelen te dragen die het gevolg zijn van het ontbreken daarvan.

3°. Het gebruik van openbare havens moet onderhevig zijn aan reglementen, houdende voorschriften die ten doel hebben de veiligheid en de orde te handhaven zonder de vrijheid van verkeer voor een ieder te belemmeren. Van dezen regel raag slechts worden afgeveken waar particulieren het geheel of het grootste deel der kosten van aanleg en onderhoud der havens verstrekken.

4°. Het is wenschelijk om de uitwisseling van goederen tusschen de spoorwegen en waterwegen te vergemakkelijken; de middelen van overlading bestemd om die uitwisseling te bewerkstelligen, moeten geacht worden ook in de winterhavens een noodzakelijk onderdeel van de inrichting der havens uit te maken. De regeeringen behooren hun gezag en hun invloed bij de beheerders van spoorwegen aan te wenden om den aanleg en de exploitatie te verzekeren van de verbindingslijnen met de openbare havens zonder andere vermeerdering van vracht dan volgt uit den meer doorloopen afstand en met de havens aan bijzondere personen behorende, volgens de voorschriften geldende voor den aanleg van zijlijnen naar fabrieken en dergelijke.

Over de vraag betreffende de plaats toekomende aan de waterwegen en de spoorwegen in de industrie van het vervoer, die reeds op de vorige congressen behandeld werd, waren niet minder dan negen rapporten uitgebracht en wel, één fransch, drie duitsche, één oostenrijksch, één hongarsch en drie amerikaansche.

In het fransch rapport tracht de heer Fleury aan te toonen dat de concurrentie tusschen spoorwegen en waterwegen alleen bestaat voor zooveel de evenwijdig loopende lijnen betreft en zich zelfs dan bepaalt tot de goederen van groot gewicht en weinig waarde, die in volle ladingen en in groote hoeveelheden over groote afstanden worden vervoerd. Hij tracht onder aanhaling van een aantal tarieven te doen zien dat het niet de spoorwegen zijn, die onder de concurrentie lijden maar dat deze integendeel door het toestaan van uiterst lage tarieven trachten ook het vervoer der bovenvermelde goederen te behouden en tot zich te trekken.

Hij keurt dit niet af aangezien lage vrachtprijzen steeds in het algemeen belang zijn, maar meent dat wanneer de binnenscheepvaart het veld wil behouden, in de eerste plaats de verbetering der kanalen moet

worden voortgezet en voltooid, zoodanig dal de niet verbeterde sectiën verdwijnen, die nog steeds het gebruik van vele doorgaande lijnen belemmeren, terwijl verder gestreefd moet worden naar beteren vorm van schepen, betere trekkracht, en vooral naar beter gebruik van het materieel, zoodat de schepen meer tijd op reis zijn en minder tijd verliezen met laden, lossen en vracht zoeken.

Wanneer in dezen zin gewerkt wordt kan de binnenscheepvaart vervoeren tegen vrachten, die voor de spoorwegen onbereikbaar zijn.

Ook de heeren van der Borch, Hartung, Landgraf en Merckens toonen in hun rapport aan dat voor de Rijnstreek het zeker niet de spoorwegen zijn die onder de concurrentie hebben geleden, daarentegen wel de waterwegen.

In het algemeen is het verkeer zoowel op de spoorwegen als op de waterwegen sterk toegenomen, zelfs vrij wel in dezelfde verhouding; dit geldt echter alleen voor die waterwegen, die in goeden staat verkeer en een geregeld verkeer met groote vaartuigen van voldoende diepgang toelaten, zooals het geval is op den Rijn, de Main en de Beneden-Neckar. De overige waterwegen als de Moezel, de Lahn en de Rhur, waarmede het minder gunstig gesteld is, hebben hun verkeer langzamerhand bijna geheel aan de evenwijdig loopende spoorwegen moeten afstaan. Bovendien is het vervoer over kleine afstanden bijna geheel aan de spoorwegen gekomen. Men kan aannemen dat langs den Rijn de waterwegen en de spoorwegen beiden even onmisbaar zijn, geen van beiden zouden alleen in staat zijn het kolossale goederenvervoer op behoorlijke wijze te doen plaats hebben.

Eindigende beklagt de heer Landgraf, Voorzitter van de Kamer van Koophandel te Mannheii zich over pogingen, die de Directie der Pruisische Staatsspoorwegen aanwendt, om het verkeer ten nadeele van den Rijn door uitzonderingstarieven af te leiden naar de Noord-duitsche havens en geeft hij merkwaardige voorbeelden van vervoer over de waterwegen tegen bijzonder lage vrachten. Zoo was het in 1891 hij verzending van soda van Heilbron in Wurtenburg naar Tetschen in Bohemen goedkooper den waterweg over Mannheii — Rotterdam — Hamburg — Dresiien te volgen dan om den directen^, spoorweg te kiezen en dat niettegenstaande op den waterweg vier maal moest worden overgeladen.

In de japporten van de heeren Pescheck over de Oder en de Elbe, Pollack over de Elbe, Schromn over de waterwegen in Oostenrijk en Ilalasz over die III

Hongarije, wordt uiteengezet welke beteekenis het goederenvervoer te water, ten opzichte van dat der spoorwegen heeft. Allen erkennen de groote beteekenis der waterwegen en noemen ze uit een economisch oogpunt onmisbaar; allen zijn het er over eens dat alleen waterwegen, die het verkeer met groote vaartuigen toelaten, de concurrentie met de spoorwegen kunnen volhouden.

In Noord-Duitschland, waar de Elbe en de Oder en de, deze rivieren verbindende kanalen een machtig net goed bevaarbare waterwegen vormen is op dit gebied in de laatste jaren veel nuttigs tot stand gebracht maar is men nog lang niet gereed; vooral ten behoeve van de verbeterde inrichting der havens, waardoor een beter gebruik van het materieel mogelijk zal worden, valt nog veel te doen.

In Oostenrijk-Hongarije daarentegen en vooral in Oostenrijk zijn de omstandigheden veel minder gunstig. Een zeer verzwarende omstandigheid is daar dat de hoofdrichting van het vervoer stroomopwaarts is gericht.

Van de drie Amerikaansche rapporten wijst dat van den heer Ely op de groote beteekenis der vijf groote meren. Zonder het goedkoope vervoer dat op deze uitgestrekte binnenzeeën mogelijk is en dat geschiedt tegen prijzen per ton kiloineter, die oneindig lager zijn dan de goedkoopste spoorweg-vrachten, zou de groote ontwikkeling vooral van de ijzer-industrie onmogelijk zijn geweest.

Het Amerikaansche Gouvernement, het groote belang van de meren als verkeermiddel inziende, heeft groote sommen besteed aan de verbetering der verbinding tusschen het liuron- en het Bovenmeer en gaat nog steeds voort met het aanbrengen van verbeteringen.

Dank zij deze verbetering steeg het verkeer op de genoemde verbinding van 2 000 000 ton in 1880 tot 9 000 000 ton in 1890, terwijl het totale verkeer op de meren 68 millioen ton bedraagt. Men streeft er thans naar om overal een minsten diepgang van 0.10 M. te verkrijgen en de rapporteur is van meening dat ook het Eriekanaal, dat liet Eriemeer met den Hudson en zoo met New-York verbindt, op die diepte behoort te worden gebracht.

Hij geeft verder een zeer merkwaardig voorbeeld van de kosten van aanbouw en exploitatie alsmede van de ontvangsten van een, de nieren bevarende stoomboot, waaruit blijkt, hoe hij ccnc intensive en rationeele exploitatie bij uiterst lage vrachten nog een zeer groote winst kan worden gemaakt.

Ook in de rapporten van de heeren Roberts en JNortli wordt gewezen op de groote behoefte aan ver-

mogende waterwegen in de Vereenigde Staten, niet-tegenstaande de groote ontwikkeling die liet spoorweg-verkeer daar te lande heeft verkregen en de lage vrachten waartegen, dank zij de onderlinge concurrentie, door de spoorwegen wordt vervoerd.

Eene goede verbinding tusschen den Mississippi en het meer Michigan, alsmede vergrooting van het Erie-kanaal, komen in de eerste plaats ter bevordering van de binnenscheepvaart in aanmerking.

In de discussie over deze vraag verdedigde de heer Colson het spoorwegbelang; hij meent dat in het algemeen de regeeringen de waterwegen boven de spoorwegen bevoordeelen door geen of ongenoegzame kanaalgelden te heffen en dat de loogere vrachten welke de spoorwegen vorderen, voor een groot deel daaruit voortkomen, dat zij de rente en amortisatie van het aanlegkapitaal moeten verdienen, wat bij de kanalen niet het geval is.

De heer Fleury was voor de volstrekte onzijdigheid van den Staat die spoorwegen en waterwegen gelijkelijk behoort te begunstigen. Daarentegen vestigden anderen de aandacht op de scherpe en huns insziens onbillijke concurrentie welke aan de waterwegen door de spoorwegen wordt aangedaan, door het invoeren van uiterst lage tarieven, met het doel de concurrerende scheepvaart te dooden en op de omstandigheid dat de spoorwegmaatschappijen kanalen aankoopten om van hunne concurrentie bevrijd te worden, iets waarvan vooral Engeland vele voorbeelden aanbiedt, maar dat ook in Frankrijk met het kanaal du Midi is gebeurd, dat aan de spoorwegmaatschappij van dien naam behoort.

Ten slotte werd op voorstel van de heeren Holtz, Carlier, Lainey en Gentz besloten, de reeds te Manchester aangenomen verklaring nader te bevestigen, welke luidt:

Het is wenschelijk dat spoorwegen en waterwegen naast elkander bestaan en zich ontwikkelen omdat:

1o. Deze beide vervoermiddelen elkander aanvullen en elk naar zijn aard tot de algemeene welvaart moeten medewerken.

2o. In het algemeen genomen, de ontwikkeling van handel en nijverheid, die het gevolg is van de volmaking der middelen van gemeenschap, ten sloote zoowel aan de spoorwegen als aan de waterwegen ten goede komt.

Op voorstel van de heeren von Rumpler, Pescheck en Haffalowich werd hieraan nog toegevoegd:

de plaats, die aan spoorwegen en aan de waterwegen in eenig land toekomt, hangt vooral af van de natuurlijke gesteldheid, ten opzichte van de waterwegen

en van het karakter der handelsstaatkunde, die ten opzichte van het goederenvervoer wordt gevolgd.

De voorzitter Yves Guyot sloot de beraadslagingen in de derde sectie, door te wijzen op den gunstigen invloed dien de door de ingenieurs uitgevoerde werken voor de binnenscheepvaart hebben gehad, waardoor de lengte der verbeterde waterwegen in Frankrijk van 1200 op 3800 KM. is gebracht, waardoor de inhoud der binnenschepen met 00 ten honderd is toegenomen en het vervoer van twee milliard tonnen-kilometers tot drie milliard twee honderd en negen millioen is gestegen.

Er bestaat dan ook geen antagonisme tusschen benen en de schipperij, zooals men wellicht geneigd zou kunnen zijn uit de plaats gehad hebbende discussies op te maken.

Hij verontschuldigde zich dat hij had toegelaten dat de discussie over de kanaalgelden wat veel omvang verkreeg. Maar tot nu toe was er op elk congres eene question brûlante geweest die de anderen eenigszins verdrong, en dat was ook hier het geval geweest.

Vierde SECTIE.

Van de vierde sectie was voorzitter de heer Cuvinot, lid van den Senaat en oud-hoofdingenieur der bruggen en wegen te Parijs; onder-voorzitters waren de heeren Franzius, Oberbaudirector van de verbetering der Beneden-Wezer te Breinen. Quinette de Rochemont, inspecteur-generaal der bruggen en wegen te Parijs, Vernon Harcourt, civiel ingenieur te Londen en Welcker, hoofdingenieur van den waterstaat te Zwolle.

De heer Corthell, civiel-ingenieur te Chicago, door het congres mede tot onder-voorzitter benoemd, heeft de zittingen niet bijgewoond.

Voor deze sectie is slechts ééne vraag, de 10de, gesteld, maar dit was eene zeer omvangrijke, daar zij tot onderwerp had het onderzoek naar de beste middelen tot verbetering van het vloedgebied der henedenrivieren, ten aanzien van afvoer van opperwater, vloedwater, getijstroomen, getijbeweging, drempels en banken en hunne veranderingen, afvoer van zand en slib, vaardiepte, stroom- en vaargeulen, bevestiging, afneming en aanwinning der oevers. Over de verschillende onderwerpen, in deze vraag begrepen, is het aanzienlijk getal van negen meest lijvige schriftelijke rapporten aan het congres ingediend, die bijna allen de rivier behandelen, waartoe elk van de schrijvers in betrekking staat of gestaan heeft.

Het eerste rapport is van den heer Franzius Oberbaudirektor te Breinen en behandelt, terwijl het in den aanvang de verbetering der benedenrivieren in het algemeen beschouwt, voornamelijk die van de Beneden-Wezer. Hij de algemeene beschouwingen over de verschillende soorten van riviermonden en over de daarvoor passende verbeteringsmethoden, wordt vermeld, hoe in latere tijden er naar wordt gestreefd om deze schepen met ongebroken last langs rivieren of zeekanalen zoo diep mogelijk in het binnenland te doen doordringen, omdat dan de overzeesche producten zoo dicht mogelijk bij de verbruikers worden gebracht zonder verhooging der zeevrachten.

De schrijver splitst de riviermonden in drie soorten, die elk een eigen stelsel van verbetering eischen, te weten in:

1°. groote rivieren met zwakke of geheel zonder getijwerking (Mississippi, Mijl. Donau, Rhône);

2°. groote rivieren met sterke getijbeweging (Orinoco, Indus, Ganges, Irawaddy);

3°. kleine rivieren, uitmondende in de wijde zeeboezems met krachtige geijstroomen (Tyne, Humber, Tees, Severn).

Hij merkt daarbij op, dat de voortgang der deltavorming afhangt van de verhouding tusschen het vermogen der rivieren en dat van het getijde. In het eerste geval, dat der deltavorming, is een der monden die het best als groote scheepvaartweg kan worden ingericht, te beperken door leidaminen, welke tot in diep water reiken en is in verband daarmee de arm zelf boven den mond door dergelijke werken voor alle waterstanden vast te begrenzen; de voor rivierarm en mond aan te nemen breedte hangt af van de verlangde vaardiepte en tevens van het vermogen van den arm, waarbij op den voorgrond moet staan, dat in den regel de andere niet verbeterd wordende armen door de uitvoering der werken niet in vermogen toenemen mogen.

In het tweede geval moet de verbetering hoofdzakelijk geschieden door gebruik van de bijna onbeperkt beschikbare werking der geijstroomen, zóódanig dat al het rivierwater in één enkele bedding vereenigd tot in zee wordt geveerd, waarbij zoowel de snelheden als afvoeren zeewaarts steeds grooter moeten worden.

In het derde geval is het nootlig dat het diep indringen van den vloedsiroom en de uitstroaming van liet binnen gedrongen vloedwater zoo gemakkelijk en onbelemmerd mogelijk geschieden, omdat liet vloedwater de hoofdrol speelt bij de diephouding van den mond eener weinig vermogende rivier. Een zich land inwaarts

regelmatig vernauwend rivierbed is daarbij een vereischte en het eenige middel om ook hier zeewaarts steeds vergrooiende afvoeren en snelheden te verkrijgen. Sterke krommingen, splitsing in armen en alle plaatselijke vernauwingen moeten te dien einde worden weggenomen en zooveel mogelijk moeten slechts streksche werken de oevers bepalen en begrenzen, daar alléén op die wijze de levende kracht van het binnen dringende vloedwater het langst onverzwakt blijft en de laagwaterstanden op de rivier zoo dicht mogelijk tot die in zee naderen kunnen. Daardoor wordt de hoeveelheid vloedwater, dat met elke getijde binnen dringt, wederom grooter en alsdan ook de kracht der stroomingen in den mond, zoowel bij vloed als bij eb, op hare beurt nog versterkt.

De schrijver zet daarna in bijzonderheden uit een hoe volgens die beginselen de Beneden-Wezer wordt verbeterd en geeft eene zeer gedétailieerde topografische en waterloopkundige beschrijving van die rivier. Daarna volgt eene uitvoerige mededeeling over de wijze van berekening, die de schrijver heeft toegepast ter bepaling van de getijlijnen voor alle uren van het getijde, de hoog- en laagwaterlijnen, de afvoeren, de dwarsprofillen en de middelbare snelheden die in de opvolgende profillen van de geheele rivier zijn te verwachten nadat de verbetering zal zijn voltooid.

Dit alles is in Nederland genoegzaam bekend, zoodat hier alléén bijzonder behoeft te worden vermeld dat bij de Wezer — in tegenstelling inet de Nederlandsche beneden-rivieren — voor de genormaliseerde rivier is aangenomen een normaal hoog waterbed en een normaal laag waterbed, waarvan de lengteassen dikwijls niet samenvallen en dat het laag waterbed ter weerszijden wordt begrensd en bepaald door lage leidammen met de kruin op gewoon laagwater. Ook verdient het vermelding dat de schrijver nadrukkelijk er op wijst hoe groote baggerwerken onmisbaar zijn bij dergelijke verbeteringen, doch er tevens bijvoegt dat bij de Wezer is gerekend op 55 millioen M³. baggerwerk en 24 miljoen M³ uitschuring door den stroom. Dit is een werkwijze, die geenszins zonder bedenking moet worden genoemd en geen bepaalde aanbeveling verdient; in Nederland is zij voor goed verlaten, vooral omdat men de plaats en wijze van nederzetting van de door den stroom uitgeschuurde en verplaatste massa's vaste stoffen niet in de hand heeft. Men heeft bij de beoordeeling echter in het oog te houden dat de Wezer als hovenrivier zéér onbeduidend is; het vermogen aan oppervlaktewater bedraagt te Breinen bij M. H. nog geen 300 M³. en bij lage zomerstanden slechts 150 M³., terwijl de ge-

middelde getijrijzing te Bremerhaven niet minder dan 3.30 M. bedraagt, liet rapport vermeldt niet welken minimum diepgang men tot Bremen toe voor den vaarweg beoogt, doch wèl dat in 1891 de maximum-diepgang, waarmede Breinen kon worden bereikt, 4.30 M. bij gewoon hoogwater bedroeg, tegen 2.75 M. in 1888. Vermelding verdient ook nog dat in 1891 is besloten om het oorspronkelijk plan der verbetering die slechts over de Beneden-Wezer en dus niet beneden Bremerhaven zou geschieden, verder benedenwaarts op de Buiten-Wezer, die geheel het karakter van een zeeboezem heeft, over 10 K. M. te vervolgen, ter opruiming van den beneden Bremerhaven in de stroombaan aanwezigen steeds vergrootenden drempel; daarvoor zijn 3 miljoen mark door Pruissen, Oldenburg en Breinen toegestaan.

Inderdaad was dit te verwachten; te Bremerhaven is de zee nog lang niet bereikt en het is te voorzien dat men de verbeteringswerken op den duur nog veel verder benedenwaarts zal moeten vervolgen, wat nog hoogst aanzienlijke bedragen zal vereischen. In hoeverre de Buiten-Wezer is achteruitgegaan door de uitvoering der verbetering van de bovenwaarts gelegen Beneden-Wezer, blykt niet uit het rapport.

De kosten voor de Beneden-Wezer, lang 65 K. M. zijn geraamd op 36 miljoen mark, waarvan op het eind van 1891 ruim 20 miljoen waren uitgegeven; de uitvoering van het werk geschiedt in eigen beheer voor de baggerwerken, bij aanbesteding voor de rijs- en andere werken en het rapport behelst zoowel over de uitvoering als over de inrichting en het gebruik der baggerwerktuigen en over de losplaatsen van den baggergrond vele bijzonderheden, ook omtrent de kosten.

De verbetering van de Belgische Beneden-Schelde tusschen Gent en de Nederlandsche grens en vooral die van het bovendeel tusschen Gent en den Hupelmond door de heeren Troost, hoofdingenieur en Vandervin, ingenieur der Bruggen en Wegen te Antwerpen en te Brussel, is het onderwerp van het zeer uitvoerige tweede rapport.

In dit stuk wordt op den voorgrond gesteld dat hel door de Boven Schelde en de Lijs aangebrachte opperwater in den zomer bijna geheel voor de Beneden-Schelde beneden Gent verloren gaat voor de voeding der kanalen in de beide Ylaanderens, voornamelijk van het kanaal van Deinze (Ileyst-Ostende) en dat van Terneuzen. In droge tijden wordt daardoor zelfs al het opperwater van de Beneden-Schelde onttrokken, zoodat deze dan feitelijk een nauwe ondiepe zee-arm is, //une criquev noemen de schrijvers het zeer eigen-

aardig, waarin de getijden doodloopen tegen de stuw te Gentbrugge (even beneden Gent) en die dientengevolge vooral in het bovengedeelte tusschen die stuw en Termonde, voortdurend sterk is aangeslibd.

Ook heeft de afsluiting ten behoeve der scheepvaart van de Schelde te Gentbrugge en van de zijrivieren Dender, Dyle en Nethe, het vloedgebied zeer beperkt, hoewel het gemiddelde jaarlijksche getijverschil bijvoorbeeld aan de stuw te Gentbrugge (Gent) nog 1.35 M. bedraagt, met een maximumverschil van 2.45 M.; de nu afgesloten rivieren zouden derhalve de vloedkoin nog belangrijk vergrooten, indien de stuwen niet waren gebouwd.

liet rapport bevat zeer belangrijke gegevens omtrent de Schelde en hare zijrivieren, ten aanzien van vermogen, verhang, verval enz. bij hooge en lage waterstanden; voor Nederland is daarin vooral van gewicht, dat de middelbare afvoer van opperwater voor de Schelde beneden Gent 40 te Antwerpen 100 M³. per 1" bedraagt, en te Gent bij lage bovenrivier tot slechts 20 M³. daalt. Bij hoog opperwater klimt dit cijfer voor Gent evenwel tot 415 M³, en voor de Rupel met hare nevenrivieren tot 375 M³. per 1" als maxima; daar beider maxima niet tegelijk invallen, is de feitelijke maxima-afvoer van opperwater te Antwerpen 5 a 600 M³. per secunde.

Hoewel deze hoedanigheid voor eene zoo zeer vermogende rivier als de Schelde beneden Antwerpen weinig beteekent, noemen de schrijvers haar voor de rivier verder bovenwaarts tot Gent terecht van groot gewicht en in staat om aldaar door krachtige versterking van den ebstream in hooge mate mede te werken tot vorming en instandhouding van eene vermogende en diepe strooingeul.

De rivier ontvangt echter al dat opperwater niet; zoodra de afvoer te Gent boven 150 M³. klimt, wordt de meerdere hoeveelheid niet langs de Schelde zelve, maar langs de bovenbedoelde afwaterings- en scheepvaartkanalen naar zee afgestroomd, omdat de rivier beneden Gent door de sterke opslibbing en vernauwing en door talrijke bochten ongeschikt is om meer opperwater dan 150 M³. per 1" af te voeren; daar de kanalen die meerdere hoeveelheid evenwel niet kunnen afstroomen, ontstaat alsdan overstroming in het Schelde- en Lysbekken boven Gent.

Het in uitvoering zijnd verbeteringsplan der maritieme Schelde heeft derhalve tot doel om door vernieuwing van het profiel en door afsnijding van bochten de rivier tusschen Gent en Ilupehnonde geschikter te maken voor den afvoer van hoog opperwater en dit zal niet

alleen aan liet Scheldebekken boven Gent, maar vooral ook beneden die stad aan de Schelde zelve, welke daar door als bovenrivier veel vermogender wordt, zeer ten goede komen. Hoe belangrijk overigens, vooral door het groote yetijverschil, de zijrivieren Rupe), met hare nevenrivieren ISethe en Dyle, en Dender zijn voor de waterberging, en hoeveel invloed zij hebben op de watermassa die langs Antwerpen stroomt, kan daaruit blijken dat hunne vloedkom te zamen ruim 13 iniljoen M^3 . opneemt of 24 ten honderd van de totale gemiddelde hoeveelheid vloedwater ad 55 miljoen M^3 . die Antwerpen passeert.

liet rapport bevat verder uitvoerige beschouwingen over het nadeel dat nevenkommen (réservoirs laléraux) en plaatselijke groote verbredingen van het hoogwaterprofiel opleveren voor de onverminderde voortplanting van vloedgolf en vloedstroom en voor de kracht van den ebstream bovenwaarts, zóó dat eene daling van het H. VV. en eene rijzing van het L. W. in de rivier boven die kommen en verbredingen daarvan het gevolg is. De rapporteurs achten bedijking dier buitendijksche kommen (Land van Saeftinge en dergelijke kleinere op Belgisch gebied) en verbredingen wensche lijk voor de geregelde vorming van eene zoo vermogend mogelijke tijrivier, tevens groote scheepvaartweg. Zij zijn van meening:

1°. dat deze plaatselijke vloedkommen alleen dèAr niet nadeelig zijn, waar zij elk getijde voornamelijk geheel worden gevuld met in datzelfde getijde rechtstreeks uit zee aangevoerd water, mits de riviermond en de rivier zelve zóó wijd en diep zijn dat die vulling gemakkelijker kan geschieden, zonder de verder de rivier opsiroomende hoeveelheid vloedwater kleiner te doen worden;

2°. dat zij echter schadelijk werken meer rivieropwaarts, waar de uit zee opkomende vloed het reeds in de rivier aanwezige water heeft teruggedrongen en als vloedwater doet terugsirootnen. Voor de Belgische Schelde moge deze theorie juist zijn, voor de Nederlandsche is dit minstens twijfelachtig, omdat die be dijkinnen toch in ieder geval de vloedkom zullen verkleinen en het de vraag is of het te verwachten grootere getijverschil in de rivier zelve op Belgisch gebied dit nadeel weder geheel zou opheffen. Zeker is het evenwel dat de zoogenoemde spuikomtheorie voor die gedeelten der benedenrivieren, welke over den vloed niet met zeewater worden gevuld, van zeer twijfelachtige juistheid is en op goede gronden bij de buitenlandsche ingenieurs weinig of geen aanhangers meer vindt.

Ook bij de schrijvers van het rapport, want op hun

voorstel is eene normale watervrije bedijking van alle buitenlanden der Schelde tusschen Gentbrugge en den Hupelinond in beginsel aangenomen en vastgesteld.

In het derde rapport beschouwt de heer Corthell, civiel-ingenieur te Chicago, hoofdzakelijk de verbetering van de monden van drie Amerikaansche rivieren en wel van den Mississippi, van den Brazas in Texas en van den Panuco in Mexico, allen in de golf van dezen naam uitstroomende, waarin slechts een getijverschil van 0.36 M. en één getijde per etmaal voorkomt.

De schrijver merkt op, dat alléén door het in zee uitbouwen van evenwijdige hoofden of dammen tot verlenging van de rivier of van een harer armen, die voor de scheepvaart het geschiktst is, of te maken is, de drempels en ondiepten zijn op te ruimen, welke in zulke omstandigheden zich steeds voor de monden der vaste stoffen afvoerende rivieren vormen. Een merkwaardig staatje van de uitkomsten der verbetering volgens die methode van zeven in de Oostzee uitlopende rivieren bevestigt deze overigens in Europa nergens betwiste stelling zoo noodig nader, liet rapport beschrijft kortelijk de werken, die onder de leiding van Liids door den schrijver aan den Missisippimond en in latere jaren door hem ook aan de monden van den Brazas en van den Panuco, waaraan de bekende Mexicaansche haven Tainpico ligt, zijn uitgevoerd. Van de werken aan den Missisippimond, waarover de rapporteur een afzonderlijk groot werk, waarnaar hij verwijst, uitgaf, zijn in Nederland veel meer bijzonderheden algemeen bekend dan het rapport vermeldt, terwijl het hierin over de Brazas en Panucorivieren medegedeelde vrij beknopt is behandeld. De Brazas voert 50 a 80 M^5 . als minimum gemiddeld 800 M^1 . en 1000 M^3 . als maximum per 1" af; de rivier is bij hogere waterstanden zeer rijk aan vaste stoffen en op 1200 M. uit de kust werd voor de verbetering slechts 1.50 a 2 M. water op de baar gepeild.

Door het uitbouwen van evenwijdige hoofden van dezelfde constructie als die van den Missisippimond, ter lengte van 1645 M. op 167 M. ouderlingen afstand en ter hoogte van 1 M. boven middelbaren zeestand, is de diepte — nadat in 1889 de uitvoering was begonnen — in 1892, hoewel de werken nog niet voltooid zijn, reeds tot ongeveer 5 M. vermeerderd, terwijl 5.50 M. de bij concessie bepaalde verplichte vaardiepte en de door den schrijver verkrijgbaar geachte diepgang 6 M. is. Met werk wordt door een maatschappij volgens concessie van de Regeering der Vereenigde Staten uitgevoerd. Eene bijzonderheid is nog te vermelden, dat tusschen de hoofden korte tegen de hoofden aansluitende dwarskribben worden uitgebouwd, oin de hoofden

tegen verdieping te beveiligen en de verdediging tegen den stroom tot enkele punten te beperken. Waar, als in de golf van Mexico, weinig of geen getij-verschil bestaat kan dit middel trouwens geen nadeel opleveren.

Te Tampico aan den Panucomond zijn in 1890 de verbeteringswerken begonnen door de Maatschappij van den Mexicaanschen Centraalspoonveg, op eene concessie van de Bondsregering van Mexico. De Panuco, veel vennogender dan de Brazas, heeft vóór den mond eene veranderlijke diepte en de dieptelijn van G 70 M. in zee ligt 2 KM. uit de kustlijn. Twee hoofden, elk lang 2 KM. op 275 M. ouderlingen afstand, worden loodrecht op de kust uitgebouwd volgens dezelfde constructie als die van den Brazas, doch met bezetting en bestorting van natuurlijken steen in plaats van met betonblokken en hoewel zij nog niet gereed zijn, is de diepte van 2.40 M. reeds toegenomen tot 5.50 M. als minimum en acht de schrijver het bereiken der gewenschte vaardiepte van 7.30 M. buiten eenigen twijfel.

Het slot van het rapport bevat eenige grondslagen voor de verbetering van rivieren, die in zeeën zonder getijden uitstroomen; het meeste trekt daarin de aandacht dat de schrijver rechte hoofden onderling geheel evenwijdig en loodrecht op de zeestrooming gericht, als eersten eisch voor het welslagen der verbetering stelt en mededeelt dat de flauw gebogen hoofden van den Mississippimond aldaar bezwaar voor de diephouding hebben opgeleverd. Verder dat de kruin der hoofden steeds boven den waterspiegel moet reiken en dat vooral eene snelle uilvoer in der werken een hoofdvereischte is om de baar op te ruimen en zeewaartsche verplaatsing daarvan gedurende de uitvoering te voorkomen. Eindelijk dat de hoofden niet tot grootere diepte in zee behoeven te worden uitgebouwd, dan men tusschen dezen voor de scheepvaart wil verkrijgen.

Merkwaardig is het, dat de heer Gorthell den tegenwoordigen Mississippimond langs den verbeterden Zuidpas onvoldoende noemt voor de scheepvaart welke de nieuwe mond heeft doen ontslaan en daarbij vermeldt dat reeds voorstellen aan het congres zijn gedaan om ook den Zuidwestpas te verbeteren, liet vaarwater tusschen de hoofden voor den Zuidpas is wel voldoende, maar de vaardiepte en de breedte der vaargeul zijn thans in dezen rivierarm zeiven over 10 KM. lengte te gering.

Een dergelijk onderwerp, namelijk de verbetering van den mond der Rhône, maar op geheel andere wijze, behandelt het vierde rapport van den hoofd-ingenieur der bruggen en wegen Guérard te Marseille. De Rhône splits zich 1 KM. boven Arles in twee takken, waarvan de oostelijkste de Grootte Rhône, langs

Arles na een loop van 52 KM. in de baai du Foz, een inham der Middellandsche Zee, mondt. Dit is de hoofdtak, de eenige die voor de scheepvaart belang heeft; de westelijke, de Kleine Rhône, lang 58 KM., loopt uit in de golf van Beauduc. liet tusschen gelegen driehoekige eiland Camargue is bedijkt. De Grootte Rhône, die te Arles 150 M. breedte heeft bij 10 M. maximum diepte, verwijdt benedenwaarts zeer onregelmatig; te St. Louis (6 KM. boven den mond) is de breedte 335 M., de maximum diepte 7.50 M. en beneden die plaats zijn twee leidijken op 400 M. omleidingen afstand, in de jaren 1852—1857 aangelegd, waartusschen de grootste diepte G M. is.

liet verval op de Grootte Rhône tusschen Arles en de zee is 1.79 M. bij de laagste rivierstanden en klimt tot 7.08 M. bij den grootsten afvoer. De afvoer bij den laagsten zomerstand is te Arles 500 M³. en hij den hoogsten waterstand 7800 M³ per 1"; de stroomsnelheid is te St. Louis bij middelbare rivier gemiddeld 0.50 M. per 1", om bij den grootsten afvoer tot 2.50 M. per 1" te klimmen. De aanleg in 1852—1857 van de leidijken langs den tegenwoordigen mond had ten doel de verdieping der vóór dien mond in zee aanwezige baar door versterking van den stroom. Want door die leidijken werden de drie zuidwaarts gerichte armen Piémanson, Roustan en Eugène op den rechteroever en de twee noordwaarts gerichte armen Tartane en Pégoulie op den linkeroever van den hoofdarm, alle afgesloten, zoodat deze laatste de eenige uitloop werd in ongeveer oost-zuid-oostwaartsche richting. De leidijken werden doorgetrokken tot het punt op 700 M. boven den drempel der baar en men verwachtte daarvan zoodanige verdieping op dien drempel, dat stoomvaart op de Rhône tot Arles mogelijk zou worden. Die verwachting is niet verwezenlijkt; de drempel verschoof 300 M. zeewaarts en de minste diepte op dezen, welke vóór de uitvoering der werken gemiddeld 1.88 M. was, krom wel spoedig tot 2 M. en na een zeer hoog opperwater in December 1855 tot 3.50 M., maar bedroeg in Februari 1856 nog slechts 2.50 M. en nam na een nieuw hoog opperwater wel weder tot 4.20 M. toe, maar is na September 1856 weder evenals vóór 1852 geworden, namelijk afwisselende tusschen 0.59 M. en 2.90 M., gemiddeld 1.80 M. En deze toestand is sedert gebleven. Na deze mislukking werd in 1863—1873 een aan de zijde der Rhône met een schutsluis afgesloten, 3300 M. lang scheepvaartkanaal op den linkeroever aangelegd, dat St. Louis met de baai du Foz verbindt, 0 M. diepte heeft en open in die baai uitmondt. Hierdoor alléén vindt de scheep- en stoomvaart plaats.

Deze tegenspoed heeft geleid tot een zeer nauwkeurige studie van den Rhónemond, van den vorm en de veranderingen der baar, van de oorzaken der baarvorming en van den invloed der zeestroomingen en zeegolven op de baar en op de rivier daarachter.

Het is ondoenlijk hier een eenigszins volledig overzicht van dit onderzoek en zijne uitkomsten te geven, die beide een bewijs zijn met hoeveel degelijkheid, zorg en nauwgezette kennis de Fransche ingenieurs de natuurverschijnselen en hunne gevolgen vele jaren achtereen voor één bepaald onderwerp bestudeeren.

liet onderzoek heelt doen zien dat de baarvorming zoowel als de bezinking der vaste stoffen, die de Rhône in groote hoeveelheid afvoert (18 miljoen M³. bij gemiddeld 39 milliard M³. water per jaar), voornamelijk wordt beheerscht door het verschil in soortelijk gewicht van rivierwater en zeewater. Het rivierwater in den mond, door het zwaardere zeewater gestuit, laat de zwaarste stoffen vallen en verspreidt zich, met de lichtere slibstoffen er in zwevend, daarna boven over het zeewater in eene zeer dunne laag, die mijlen ver in zee is waar te nemen. De vorm der baar, die aan de zeezijde door golfslag en zeestroomingen wordt aangevallen, is dan ook zeer merkwaardig; hare helling aan de rivierzijde is zeer flauw ($\frac{1}{450}$ & $\frac{1}{1000}$) doch aan de zeezijde zeer steil ($\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{20}$) zoodat op 160 M. zeewaarts van den drempel waarop *niet meer* dan gemiddeld 1.80 M. in den stooindraad staat, reeds 10 M. water wordt gepeild. Belangrijke beschouwingen over den invloed der golven en zeestroomingen, over het verschil tusschen riviermonden aan zeeën met en zonder getijden, over de werking der golven bij landwaarts gerichte winden op den toestand der Rhône-baar, nemen een groot deel van het rapport in en zijn *uiterst* lezenswaardig. Daaruit blijkt onder andere het gewichtige feit dat de diepte op den drempel der baar bijna geheel wordt beheerscht en veroorzaakt door de werking der golven in zee en in blijvenden zin niet afhankelijk is van den afvoer der rivier — ja dat die diepte te standvastiger is naarmate zeldzamer en minder hoog opperwater voorkomt.

Het rapport eindigt met *eene uitnemende*, hoewel bekende, uiteenzetting van de oorzaken en verschijnselen, waardoor bij riviermonden met getijbeweging de baarvorming wordt verhinderd en aldaar nergens optreedt en vermeldt nog dat in 1892 is besloten tot de wederopening van den noord-zuid gerichten arm Roustan.

De studie van den mond heeft namelijk doen zien dat de tegenwoordige mond loopt in tegengestelde richting van de meest heerschende stormen, dus de tegenstand tegen de uitloozing van het rivierwater juist daar

de grootste is, terwijl aan den mond van den Roustan-artn de uitschurende werking der golven bij de meest heerschende winden het krachtigste kan optreden. Ook de steeds oostwaarts in zee voortschrijdende verlenging van den tegenwoordigen arm, heeft tot dit besluit bijgedragen; meer en meer dreigde de aanslibbing den toegang tot de baai du Foz te vernauwen en dezen, alsmede die baai zelve, waarin het St. Louis-kanaal uitmondt, te verondiepen. De tegenwoordige mond zal daarbij onveranderd blijven, maar de hoofdafvoer van water en vaste stoffen zal na de heropening geschieden langs den Roustan-arm, die veel korter is en ver van voornoemde baai in zee uitmondt. In de interessante studie van dezen riviermond wordt verder, ook uit vergelijking met de baarvorming in de Zwarte en Oostzeeën, waar het soortelijk gewicht van het water zooveel kleiner is dan in de Middellandsche Zee (1.017 en 1.004 tegen 1.040), duidelijk aangetoond dat de drempel der baar ondieper is naarmate het verschil tusschen het soortelijk gewicht van het rivier- en zeewater grooter, dat is, dit laatste zwaarder en zouter is. Ook doet de schrijver nadrukkelijk uitkomen hoe de Rhône duidelijk heeft geleerd dat, bij de verbetering eener in eene zee zonder getijden uitloopende rivier, de richting van den te verbeteren tak ten opzichte van de meest heerschende sterke winden een van de hoofdelementen is, die de keuze van den te vormen mond moeten bepalen.

De heer Mengin-Lecreulx, Inspecteur-Generaal der Bruggen en Wegen te Parijs, geeft in het vijfde rapport uitvoerige beschouwingen over het vloed-gebied der Seine, waarbij de Inspecteur-Generaal der Bruggen en Wegen Farque te Parijs een nota heeft gevoegd over de juiste vormen, die aan zijne in het buitenland en ook hier te lande bekende kunstmatige rivieren op kleine schaal moeten worden gegeven met het oog op het welslagen van de daarmede te verrichten proeven en onderzoekingen. De wijze waarop de verbetering van den Seinemond moet geschieden, is in Frankrijk reeds sedert geruimen tijd aan de orde; het vraagstuk houdt aldaar de aandacht der ingenieurswereld in hooge mate bezig en heeft zoowel tot een levendige, nu en dan zelfs hartstochtelijke gedachlenwisseling als tot eene uitgebreide litteratuur aanleiding gegeven.

liet rapport van den heer Mengin, die gedurende 6 jaar als hoofd-ingenieur met den dienst der Ileneden-Seine belast is geweest, verkrijgt daardoor bijzonder beteekenis en belang.

liet bovendeel der Seine is gekanaliseerd tot Martot, 19 KM. boven Rouaan en 150 KM. boven Havre; van de stuw te Marlot tot aan zee, is zij in open gemeen-

schap »net de zee en eene vermogende tijrivier. De afvoer van opperwater kan in droge tijden tot 200 M³. per 1" dalen, maar is hij gewonen zomersland 260 M³. bij middelbare rivier 485 M³. en als maximum bij hoog opperwater 2500 M³. per 1". Het (getijverschil bedraagt te Havre en *l'onfleur* bij springtij 7 M., om rivier-opwaarts af te nemen tot 3 M. te Caudebec en 2 M. te La Koelie, 45 KM. beneden Rouaan 5 van 1/a Roohe tot Rouaan blijft het onveranderd. Kenmerkend is een zoogenaamde agger, die in de giertijden twee vloedkoppen, de eerste 3[^] uur, de tweede 6 uur na L. W. veroorzaakt en waarvan de eerste in het tijbekken de hoogste is. De loop der rivier is sterk kronkelend van Martot tot den mond van de zijrivier de Risle bij la Roque, waar zij zich plotseling sterk verwijdt tot liet zoogenaamde Seine-bekken, een zeewaarts steeds breder wordende zeeboezem, aan welks zeeind Havre op den noordelijken oever ligt. De zeevaart eindigt te Rouaan; de rivier zelve is zoo kronkelend, dat de rechte afstand Rouaan—Havre 70 KM., langs de rivier gemeten 125 KM. is. Tot la Meilleraye, 56 KM. beneden Rouaan is zij besloten tusschen de natuurlijke oevers, doch vandaar tot waar bij la Roque het Seinebekken begint (46 KM. beneden Rouaan) is zij tusschen in 1846—66 aangelegde leidijken begrensd. Van la Meilleraye tot het boveinde van het Seine-bekken is het rivierbed onderhevig aan door den vloedstroom veroorzaakte sterke aanzanding uit zee in den vorm van rivierafwaarts steeds veelvuldiger en beweeglijker zandbanken.

Dit heeft tot den bouw der leidijken van daar tot den mond der Risle bij la Roque aanleiding gegeven, waardoor de beneden Villequier (70 KM. beneden Rouaan) vroeger overmatige breedte tot eene normale zeewaarts toenemende is beperkt en dientengevolge de ondiepten belangrijk in aantal en hoogte zijn afgenomen.

De drie boven la Roque nog aanwezige droogten worden door baggering opgeruimd en men hoopt in de toekomst de rivier van Rouaan tot aan het zeeind der leidijken bij la Roque gemakkelijk en zonder groote kosten te kunnen houden op eene diepte van 7 M. bij gewoon hoogwater en 9 50 M. bij giertij.

Anders is het gesteld in het wijde Seine-bekken tusschen den mond der Risle bij la Roque en Hèvre, dat in den loop der eeuwen door de vloedstromen zoodanig met slibhoudend zand is gevuld, dat in de as van het bekken nog slechts 7 a 8 M. water bij 11 NV. wordt aangetroffen, terwijl bewesten Havre de diepte in zee weldra klimt tot 30 M. De hoeveelheid vaste stoffen, welke jaarlijks op die wijze in het Seine-bekken en met den vloed verder opwaarts wordt gevoerd, is

zoo groot dal bijvoorbeeld verder bovenwaarts op de eigenlijke rivier na den aanleg der bovenvermelde leidijken zich tusschen dezen en de vroegere rivieroevers ongeveer 300 milliard M³. zand en slib hebben nedergezet, omdat aldaar als het ware kunstmatige reservoirs voor de vaste stoffen waren gevormd en ontstaan.

In dat ruime bekken nu worden de vaste stoffen onder den invloed van wind, zeestroomingen en getijden voortdurend verplaatst; het is feitelijk eene 16 KM. lange en gemiddeld 6 KM. breede bank of baar, waardoor het dagelijks veranderende vaarwater zich kronkelt, zoodat hierin bij gewoon II. W. niet meer dan 5.50 M. en bij springtij nog slechts 8 M. diepte staat. Bij gewoon L. W. is die diepte slechts 0.60 a 0.70 M. en van een begrensde stroomgeul van eene bepaalde richting is geen sprake, waardoor de zeevaart veel bezwaar ondervindt en nachtelijke vaart tot dusverre onmogelijk is geweest.

De onvoldoende diepte in het bekken is bovendien oorzaak van de bekende //mascaret//, welke voor de groote vaart zoo hinderlijk is en alléén door verdieping zal kunnen verminderen. Verbetering der vaardiepte en wegneming van de //mascaret" zijn dus het doel der verbetering van liet Seine-bekken, die ondernomen staat te worden en voor den handel van Rouaan een levensvoorwaarde is. Want wèl kan door de twee vloed-maxima een binnenkomend diepgaand zeeschip zonder bezwaar het Seine-bekken passeeren en de diepere genormaliseerde Seine nog bereiken, indien het mei bet eerste II. W. binnenvalt, een uitgaand diep zeeschip echter moet — op welken tijd het Rouaan ook verlaat — eenmaal en somtijds tweemaal tijsloppen vóór het in zee is. Zelfs zeeschepen beneden de 5 M. diepgang moeten niettegenstaande het zoo aanzienlijke getijverschil, dit veelal eenmaal doen.

Hoe het Seine bekken naar zijne meening is te verbeteren, vermeldt de rapporteur opzettelijk niet; doch uit den inhoud van het rapport straall genoegzaam door, hoe hij eene zeewaarts sterk verwijdende normaliseering, doch tot aanzienlijk kleinere breedten dan de tegenwoordige noodig acht. Inderdaad is het verdwijnen van het zoo overmatig breede Seine-bekken, nu dit eenmaal in den loop der tijden zoover is aangezand, als de eenige afdoende oplossing te beschouwen.

Hij het mondeling debat in de sectie is dit onderwerp echter uitvoerig besproken, zoodat het nader hier beneden zal worden behandeld.

De normaliseering der rivier in 1846—1866 tusschen la Meilleraye en den Rislemont bij la Roque heeft de minimum-vaardiepte met 2 M. en het getijverschil bij

springvloed met 1 M., op sommige punten zelfs met 2 M. doen toenemen. De hoeveelheid binnenstroomend vloedwater is dientengevolge aan het einde der leidijken met 30 miljoen M³. of 50 ten honderd per gewoon getijde toegenomen en de zandbanken zijn 3/4 M. in hoogte verminderd.

Door deze werken is Rouaan voor de hedendaagsche zeestootvaart geopend, en zijne handelsinrichtingen zijn daarop na 1875 zeer uitgebreid, waarvoor bijna 19¹ miljoen francs is uitgegeven.

De rivierverbetering heeft bijna 30 miljoen francs gekost, die echter voor 21 1/2 miljoen door den verkoop der landaanwinningen zijn gedekt. De totale uitgaven zijn dus ruim 28 1/2 miljoen francs geweest, waarvan de rente ad 4 ten honderd en het onderhoud der werken ad 1 1/2 ten honderd, te zamen 1.6 miljoen francs per jaar vereischt. Deze som wordt voor ongeveer 1/3 gedeekt door de opbrengst der loods-, haven- en kaaigelden enz. Het handelsverkeer van Rouaan is thans tot gemiddeld 1.7 miljoen ton per jaar geklommen.

Het zesde rapport, ingezonden door den heer Vernon Harcourt, civiel-ingenieur te Londen, behandelt de verbetering van het vloedgebied der rivieren en der riviermonden in het algemeen en toetst die beschouwingen aan de monden van eenige rivieren met en zonder getijbeweging, welke in lateren tijd verbeterd zijn of waarvan de verbetering is ter hand genomen of ontworpen. Met de groote helderheid en eenvoud van uitdrukking die zijne andere ook in Nederland welbekende geschriften eigen zijn, verklaart de schrijver de geheele theorie der deltavorming aan riviermonden, die in zeeën zonder getijden uitloopen en der diephouding van de monden der tijrivieren in het kort, doch zeldzaam duidelijk en juist. Dit rapport is daardoor een van de belangrijkste, welke bij het congres zijn ingediend en vormt als het ware een handboek voor allen die zich met rivierstudies bezighouden, een uitmuntende gids en leidraad voor hen die zich hierin willen bekwamen. De toestanden en de deltavorming aan de monden van de Rhône, den Donau en den Mississippi worden als voorbeelden van rivieren zonder getijbeweging behandeld en onderling vergeleken. Duidelijk wordt uiteengezet hoe de snelheid der deltavorming, het zeewaarts gaan der baar en de diepte op den drempel beheerscht worden door: 1°. de hoeveelheid rivierwater; 2°. den aard en de hoeveelheid der vaste stoffen die liet afvoert; 3°. de zwaarte van liet zeewater; 4°. de diepte der zee vóór den mond, en 5°. de ligging van de monden ten opzichte van de meest heerschende winden en van de zeestroomingen. De schrijver doet uitkomen dat het beter is

om niet den vermogendsten arm te verbeteren, maar integendeel den minst waterrijken, zoo hij genoeg diepte voor de gewenschte scheepvaart kan opleveren; de baar ligt bij dezen altijd dieper en tevens minder ver in zee, de zeebodem buiten de baar is eveneens dieper en de uit te bouwen hoofden worden korter en in aanleg goedkoper, terwijl de voortschrijding van de deltavorming veel langzamer geschiedt. Hij toont aan dat en waarom uit dien hoofde terecht de middelste of Sulina-arm van den Donaumont is verbeterd, hoewel de noordelijke Kiliaarm bijna 9 maal en de zuidelijke St. Georges-arm bijna 4 maal grooter vermogen bezit. Voor de Rhône komt bij tot hetzelfde besluit als de hoofdgenieur Guérard in zijn hierboven behandeld rapport, namelijk dat de keuze van den tegenwoordigen mond een even groote misgreep is geweest als de afsluiting van alle andere monden, waardoor nu alle medegevoerd wordende vaste stoffen ééne plaats der zee moeten bereiken en daar bezinken; verder dat ook de richting van dien mond ten aanzien van de meest heerschende winden ongunstig is en in de kleine baai du Foz slechts onbeduidende zeestroomen heerschen, terwijl deze sterker en in gunstige richting, dat is, loodrecht op die van het uitstromende rivierwater, aanwezig zijn op de plaatsen waar de thans afgesloten zuidelijk gerichte armen voorheen in de open zee vielen. Sterk keurt hij dan ook die afsluiting der vroegere vijf andere armen af en noemt terecht de werken ontworpen in strijd met de juiste beginselen, welke voor zulke gevallen zijn te volgen en uitgevoerd zonder acht te slaan op de natuurlijke plaats, welke de toestanden duidelijk voor hen aanwelen. In eene vergelijking van de volgens geheel tegengestelde beginselen uitgevoerde verbetering van de Donau- en Mississippi-monden met die van den Rhónemond wordt nader aangetoond, hoe zoowel die beginselen als die toestanden altijd duidelijk den weg aanwijzen. Rij de twee eersten is van alle boven opgenoemde gunstige omstandigheden zorgvuldig partij getrokken. Ook bij den Mississippi is de minst vermogende arm, de Zuidpas, verbeterd, welke slechts 1/3 van de totale hoeveelheid rivierwater afvoert, zoodat hier de voortschrijding der baar slechts 1/3 van die der andere hoofdarman was en de baar zelve slechts 3/6 KM. van den mond lag, tegen 8 KM. bij den Zuidwestpas. Uit de vergelijking blijkt ook nog, dat de Mississippi Vs minder vaste stollen dan de Rhône maar twee- a driemaal meer dan de Donau afvoert en dat de helling van den zeebodem buiten de baar bij Mississippi en Rhône ongeveer gelijk, doch bij den Donau viermaal flauwer is.

Door de verbetering van den mond houdt het aansluitingsproces natuurlijk niet op. Daardoor is buiten de hoofden van den Mississippi de diepte in de vaargeul sedert 1867 gemiddeld 2.75 M. afgenomen. De dieptelij van 9 M. (de gewenschte vaardiepte) en zelfs die van 30 M. zijn in de jaren 1877—90 respectievelijk gemiddeld 13 M. en 28 M. per jaar zeewaarts gegaan, met een maximum van 32 M. per jaar voor de dieptelij van 21.30 M. Alles wijst er op dat in tegenstelling van den Donaumont de zeestroomingen hier te zwak zijn voor de grootere zwaarte der vaste stoffen en dat verlenging der hoofden met ruim 400 M. noodig zal worden.

Rij den Donaumont is de zeestrooming sterker en de hoeveelheid vaste stoffen veel geringer, dientengevolge de verondieping merklijk langzamer, terwijl die stoffen hier ook lichter zijn. Toch is ook voor den Sulina-arm de verlenging der hoofden slechts eene vraag van tijd.

Bij de behandeling der monden van tijrivieren doet de schrijver uitkomen hoe de krachtige getijden op de Britsche kusten grondslag en oorzaak van Engelslands werelhandel zijn; de monden der als rivieren onbeduidende Theems en Mersey zijn door de werking der getijden voor diepere zeeschepen toegankelijk dan de Donau en de Mississippi, welke stroomgebieden respectievelijk 65 en 1400-maal grooter zijn; en de Ribble, wiens gebied 50 maal kleiner is dan dat van de Rhône, bezit bij II. W. een betere toegang voor schepen dan deze.

Daar de getijverschijnselen en de diephouding van de monden der groote tijrivieren reeds dikwerf en volledig zijn onderzocht en ook de rapporteur zelf die op het vierde congres te Manchester uitvoerig heeft behandeld, bepaalt hij zich thans tot eene beschouwing van de drie kleine Engelsche tijrivieren de Usk, beoosten Gardiff, de Ribble in Lancashire en de Tyne, welke respectievelijk toegang geven tot de havens Newport, Preston en New-Castle en alle zeer weinig opperwater bij zeer krachtige getijwerking afvoeren.

De toestanden in deze riviermonden verschillen echter geheel van de Nederlandsche, waarom hier enkel wordt vermeld dat hunne tijbekkens gelijk te verwachten was, zijn aangeslibt uitsluitend door de vaste stoffen welke de vloedstroom aanvoert. Daardoor is, als de schrijver nader uiteenzet, bij zulke kleine rivieren de vorming door baggerwerken van een regelmatig zeewaarts verijdende ruime en diepe stroomgeul van geleidelijke kromming de aangewezen verbeteringsmethode.

Dientengevolge zullen de II. W. standen rijzen en de L. W. standen dalen tot binnen het landeind van het

getijbekken, en ontstaan hierin weder de vroegere krachtige getijstroomen, die op hunne beurt als mede werken om den in het leven geroepen nieuwen toestand te onderhouden. Aan het slot van zijn rapport doet de schrijver mededeelingen over de proeven, die hij, met liet oog op de voorgenomen verbetering van de Mersey, heeft genomen met modellen in het klein van hel getijbekken eerst van de Seine en daarna van de Mersey, teneinde daaruit de werking van de verschillende voor die riviermonden ontworpen stelsels van leidammen te kunnen beoordeelen.

Het is bekend hoe hij reeds in 1887 op het derde scheepvaart-congres te Frankfort hierover mededeelingen heeft gedaan en hoe het nut der proeven van andere zijden, ook door Fransche ingenieurs, is betwijfeld wegens de niet te vermijden zéer onvolmaakte nabootsing van de werking der natuur.

Aan het slot van het rapport komen eene reeks conclusiën voor riviermonden met en zonder getijden afzonderlijk, voor, die later in de sectie bij het mondeling debat zijn behandeld en ten deele zijn aangenomen, zoodat zij hierna worden vermeld.

In het zevende rapport geeft de hoofdgenieur van den waterstaat Welcker te Zwolle een overzicht van de verbetering van den Rotterdainschen waterweg, waarvan de bijzonderheden hier te lande genoeg bekend zijn, zoodat de inhoud van het rapport hier slechts kort behoeft te worden overzien. Na uiteenzetting van de oorzaken die tegen het midden der 19de eeuw de verbetering der meeste riviermonden en vooral in Nederland noodzakelijk maakten voor den bloei van handel en scheepvaart, wordt de vroegere staat der toegangen uit zee naar Rotterdam beschreven. Daarop volgt een kort overzicht van de verbeteringsplannen, van de beginselen, waarop liet ter uitvoering gekozen ontwerp berust en van de daarbij ondervonden tegenspoeden. Vermeld wordt verder, hoe en waarom, door de reeds verkregen ervaring geleerd, de Staatscommissie van 1877 het oorspronkelijk plan wijzigde niet in hoofdbeginselen maar in de uitvoering en afmetingen en welke van hare voorstellen na 1882 wél, welke niet zijn uitgevoerd. Cijfers en getallen worden vermeld om te doen zien welke de uitkomsten zijn geweest en hoe Rotterdam zich dientengevolge tot eene belangrijke zeehaven, toegankelijk voor zeeschepen met grooten diepgang, heeft kunnen ontwikkelen. In verband daarmee wordt uiteengezet, hoe de diepe zeebodem vóór den nieuwen mond ten gevolge van den in zee beslaanden kvachtigen vloedstroom niet is verondiept, hoe steeds grootere diepten achtereenvolgens in den nieuwen riviermond

en tusschen en vóór de hoofden zijn verkregen en hoe de diepgang der zeeschepen van 5.90 M. in 1882 kon toenemen tot 7.60 M.

Op de vermelding der cijfers, welke doen zien hoe belangrijk het scheepvaartverkeer daardoor is toegenomen, volgt een overzicht van de beginselen, die zoowel bij den I'otterdamschen waterweg als bij andere tijrivieren de verbetering beheerschen en haar kunnen doen slagen. Nadruk wordt er voornamelijk op gelegd hoe de grenzen der verbetering eener tijrivier als waterweg zijn en moeten zijn, in welk nauw verband de eischen en grondslagen der eerste staan met die der tweede en hoe aan de tijrivier niet tekort gedaan mag en kan worden ten bate van of met het oog op de scheepvaart-eischen. Door de met den Rotterdamschen waterweg verkregen uitkomsten wordt aangetoond, dat eene wiskundige becijfering der te verwachten diepten in het vaarwater eener te verbeteren tijrivier voor de feitelijke uitkomsten van twijfelachtige waarde is en geen vertrouwbaaren grondslag voor de a priori vast te stellen afmetingen eener te verbeteren rivier kan opleveren. Daar toch is door de feiten bevestigd wat reeds vooraf had kunnen worden voorzien, namelijk dat er elementen en factoren aanwezig zijn, die de uitkomst beheerschen ten aanzien van de verkrijgbare maximumvaardiepte, vooral in den mond die bij eene becijfering niet in rekening kunnen worden gebracht.

Eene korte uiteenzetting der bij het werk verkregen ervaring volgt; daartoe worden behandeld: de overwegende invloed van de horizontale projectie eener tijrivier en van den vorm en het getal der bochten en stroomovergangen op de vaardiepte van den scheepvaartweg; de noodzakelijkheid om alle nieuwe stroomgeulen in eens tot stand te brengen en daarbij zoo weinig mogelijk aan de stroomsehuring over te laten, maar de nieuwe vaarwaters geheel door baggerwerk te vormen; de stelselmatige verruiming door baggering van de te nauwe profillen, te beginnen met de kleinsten; de noodzakelijkheid van bevestiging der oevers, het gebruik van zandzuigers of emmerbaggermolens, naarmate van de plaatselijke toestanden-, de samenstelling der hoofden aan den Hoek van Holland; de oorzaken van hun volkomen succes en de redenen waarom zij niet hooger behoeven te zijn en niet verlengd behoeven te worden. Eene mededeelmg over de vaste stollen die zich tusschen en onmiddellijk vóór de hoofden nederzetten en uitsluitend van de rivier afkomstig zijn en eene over de heilzame werking der stormvloeden op de diepte en op de hoofdstroomgeul in den mond besluiten het rapport.

De hoogleeraar Béla de Gonda teBudapest technisch adviseur van het Departement van Handel van Hongarije, beschrijft in het achtste rapport, zéér uitvoerig door kaarten en platen toegelicht, zoowel de géologische en topografische geschiedenis als de plannen voor de onlangs aangevangen verbetering van de zoogenaamde IJzeren Poort en andere stroomversnellingen op den Beneden-Donau boven en beneden Orsova.

De rotsachtige engten en stroomversnellingen van den Donau strekken zich uit van 7 KM. beneden Oud-Mohlova dat 25 KM. beneden Bazias ligt, tot het Servische dorp Sibb op 131 KM. beneden Bazias, alzoo over bijna 100 KM. lengte. Tusschen een aantal opvolgende engten en cataracten bevinden zich korte of langere riviervakken, die overmatige breedte en bijna geen stroom vertoonen.

Het verval van Oud-Mohlova tot Sibb is hij den laagstbekenden waterstand van 1834 niet minder dan 2.6 M. en in de inoeteljkste défdés komen bij lage standen vervallen per KM. voor van 1.82 M. (cataract van Dojke) 2.05 M., (idem Izlas-Tachtalia en van Klein Tachtalia) 1.75 M., (idem van Greben) 1.11 M., (engte van Jucz) 2.35 h 2.97 M., (cataract van Jucz) 4.17 M., 2 M. en 3.20 M., (stroomversnellingen van de IJzeren Poort) Over het algemeen neemt in de engten de stroomsnelheid door het ondiepe rotsachtige bed sterk toe, naarmate de waterstand lager is en boven verscheidene dezer engten ontstaat bij hogere rivierstanden een gevaarlijke terugstroom of neer. De gevaarlijkste engten zijn die van Tachtalia en Greben en die van de bekende IJzeren Poort beneden Orsova, welke op 120 KM. beneden Bazias aanvangt en over 2^ KM., totaal 5 M. verval bezit, terwijl de stroomsnelheid tot 4 a 5 M. per stijgen kan. Hier is reeds hij eenigszins lagere rivierstanden de scheepvaart geheel gestremd door den woedenden stroom, die zich over de ondiepe rotsbedding waaruit alsdan talrijke klippen dreigend zich verhellen, vaak in sterke krommingen heen moet wringen.

De handel moet alsdan langs dit geheele riviervak van het verkeer met wagens, in latere jaren ook van den spoorweg, gebruik maken over een afstand, die grooter wordt naarmate de waterstand daalt en zich bij de laagste rivierstanden uitstrekt over den geheelen afstand van Oud-Mohlova of zelfs van Bazias tot Turn-Severin, dat in RumeniÖ beneden de IJzeren Poort ligt. Zoowel de bij het dalen van het water toenemende stroomsnelheid als de dan achtereenvolgens bij alle engten onvoldoend wordende vaardiepte zijn de oorzaken van die stremming. Over 40 jaar bedraagt deze voor schepen

van 1.50 M. diepgang gemiddeld 117 dagen per jaar op een scheepvaartaizoen van 275 dagen.

Reeds onder de Regeering van den Romeinschen Keizer Trajanus (die ook eene brug over den Donau bij het tegenwoordig Turn-Severin dat is Toren van Alexander Severus, deed bouwen) is ter vermindering van de IJzeren Poort een thans geheel vervallen kanaal aangelegd; terwyl een mede bijna geheel verdwenen jaagweg — genaamd de weg van Trajanus (via Trajani) — op den rechteroever langs het geheele vak der stroomversnelingen boven de IJzeren Poort in de rotsen en berg-hellingen werd uitgehouwen.

Na den val der Romeinsche heerschappij in deze streken is tot 1823 zelfs geen rivier-opneming geschied; eerst in dat jaar werd daarmee begonnen en gedurende 15 jaar tot de voltooiing in 1838 vervolgd.

Niettegenstaande de Hongaarsche staatsman Szecheny de zaak zeer voorstond en bevorderde, was zolang de rechteroever aan Turkije behoorde, aan rivierverbetering niet te denken en werd op zijn krachtigen aandrang in 1834—37 enkel een grootsche straatweg op den linkeroever van Oud Mohlova tot heden de IJzeren Poort door den ingenieur Vasarhelyi aangelegd, waardoor het mogelijk werd de te Mohlova geloste goederen langs de rivier per as te vervoeren naar beneden de IJzeren Poort om ze daar weder in schepen over te laden.

Aan plannen tot verbetering van den scheepvaartweg heeft het daarna niet ontbroken. Reeds Széclenyi deed op den grondslag der opnemingen van 1834—37 een ontwerp uitwerken door genoemden ingenieur Vasarhelyi, die bij den lagen waterstand van 1834 reeds enkele der hoogste klippen in het zeer ondiepe défilé van Stenka en in de cataracten van Kozla, Dojke en Tachtalia deed opruimen.

Volgens de plannen van Vasarhelyi zouden de engten van Tachtalia en Greben zoowel als die van Jucz en van de IJzeren Poort door kanalen met sluizen worden omgetrokken, maar deze werken kwamen niet tot stand.

De ingenieurs Wex en Meusenburger in 1855—50 tijdens den Rrimoorlog geraadpleegd, stellen voor de IJzeren Poort een open kanaal voor, in de rotsbedding der rivier zelve te vormen en door een watervrijen dam daarvan al te scheiden. En in 1871 ontwierp de Amerikaansche ingenieur Mac Alpin, in opdracht van de Donau-stroomvaarlmaatschappij dergelijke plannen voor de moeilijkste engten, met name die van Stenka, Kozla, Dojke, Tachtalia, Greben en de IJzeren Poort. Ook deze zijn niet uitgevoerd.

Eerst het congres van Londen gaf in 1871 den stoot,

die eindelijk het ernstig ter band nemen van verbeteringsplannen mogelijk deed worden. Nadat reeds in 1856 op het vredescongres te Parijs de vrije vaart op den Donau was vastgesteld, werden te Londen de oeverstalen gemachtigd om de beletselen voor de scheepvaart op te ruimen en voor de dekking der kosten met de renten de noodige rechten te heffen tot aan de amortisatie der opgenomen kapitalen. Hierop benoemden die staten eene internationale commissie voor het opmaken van ontwerpen. Deze commissie, bestaande uit de ingenieurs Hodoky (Hongarije) W'awra (Oostenrijk) en Mugej-bey (Turkije), verklaarde zich tegen sluizen kanalen en vóór de vorming van lusscheu steenendammen besloten vaarwaters van geleidelijk of recht tracé en van behoorlijke breedte en diepte in de stroombaan zelve, waarbij 100 M. breedte en 2 M. diepte onder den laagsten zomerstand als eisch werd gesteld. In 1874 kwam deze commissie gereed en na den Russisch-Turkschen oorlog droeg het congres van Berlijn in 1878 de uitvoering der noodige werken aan Oostenrijk-Hongarije op met het recht om tonnegelden tot dekking der kosten te heffen, waarna Hongarije die taak op zich nam. Hiermede waren ook de tot dusverre onoverkomelijke internationale moeilijkheden, nog vermeerderd door de beperkte geldmiddelen van Servië, overwonnen en kon het groote werk met ernst onder de oogen worden gezien.

De Hongaarsche Regeering vroeg allereerst over de ontwerpen der internationale commissie het advies van de vijf waterbouwkundigen Gros en Jacquet (Frankrijk), Waldorp (Nederland), Barilari (Italië) en Koslawski (Duitschland) die wijziging der plannen wenschelijk en met name in de IJzeren Poort een sluizenkanaal raadzamer achtten; tevens raamden zij de kosten van alle werken op 22 millioen francs. Daarop heeft de Hongaarsche Inspecteur Generaal van openbare werken Wallandt in opdracht van zijne regeering in 1883 een algemeen plan uitgewerkt, waarbij ten deele de voorstellen der internationale commissie, ten deele die van de vreemde deskundigen zijn gevolgd. Met name zijn de eersten aangehouden voor de IJzeren Poort en is mitsdien van het sluizenkanaal afgezien. Zeer zeker eene goede oplossing; bij de te verwachten toeneming der Donau-scheepvaart zou inderdaad een sluizenkanaal op den duur onoverkomelijke bezwaren opleveren en aan de verdere ontwikkeling der vaart reeds spoedig niet te overschrijden grenzen hebben gesteld, om van de oopenhooping van schepen de aanmerkelijke vertraging der vaart en de geheele stremming bij herstellingen aan de sluizen niet te spreken.

Het is dit algemeen plan, tot welks uitvoering, nadat

de finantieel zoo moeilijke eerste jaren na 1883 voorbij waren, in 1888 bij de wet is besloten. Na het uitschrijven eener openbare internationale mededinging is in 1890 het geheele werk voor 9 miljoen florijnen gegund aan een syndicaat, gevormd door den Hongaarschen ingenieur Kajdu, den werktuigfabrikant Luther te Brunswijk en de Disconto-Gesellschaft te Berlijn. Met de uitvoering, die 31 December 1895 moet afloopen, is op 18 September 1890 begonnen door het in tegenwoordigheid der Hongaarsche Itegeering doen springen van een deel van den sterk vooruitspringenden het rivierbed plotseling vernauwend berg Greben, die volgens het ontwerp over 150 M. lengte tot 2.80 M. boven den laagsten waterstand moet worden opgeruimd. Sedert wordt aan het défilé van Greben en aan de IJzeren Poort, die wegens den grooten omvang liet eerst zijn onderhanden genomen, met kracht gewerkt.

De ontwerpen berusten op twee beginselen: 1°. op die vakken, waar verval en stroomsnelheid niet te groot, maar enkel de vaardiepte of de breedte van het vaarwater of beiden te gering zijn, wordt door opruiming der rotsen een vaarwater in den bodem breed 00 M. en diep 2 M. onder het laagste water, gevormd ter weerszijden van de bestaande vaarwaters aansluitende; 2°. bij de stroomversnellingen worden geheel nieuwe vaarwaters van geleidelijke richting en van gelijke afmetingen, in het midden of langs een der oevers gevormd; zij worden ingesloten tusschen twee evenwijdige hooge steenen leidaminen ter verdeling van het verval over grootere lengte; de afstand tusschen die dammen wordt aan de uiteinden grooter voor het gemakkelijker in- en uitvaren.

Toch zal het aan de IJzeren Poort, waar zulk een tusschen leidaminen besloten vaarwater thans in volle uitvoering is, niet gelukken om de stroomsnelheid bij lage waterstanden beneden 4 M. per 1" te doen dalen en derhalve daar eene keitingsleepvaart worden ingericht.

Om zich een denkbeeld van den omvang van het werk te kunnen maken, zij hier vermeld dat 162000 M³. rots onder sterk stroomend water en 227 000 M³. in den drooge of in kalmer water moeten worden opgeruimd en dat in de leidaminen der te vormen vaarwaters onder anderen 809 000 M³. rots worden verwerkt. De uitvoering geschiedt onder toezicht eener commissie, waarvan genoemde Inspecteur-Generaal Wallandt voorzitter is. Deze heeft den rapporteur en den hoofdingenieur Hlosrpotzky, lid der commissie, de werken tot opruiming der rotsen uit liet vaarwater van den Hijn hij Hingen doen onderzoeken alvorens de te volgen werkwijze vast te stellen en in Canada de werking der

) boorwerktuigen, die bij de rotsopruiming in den St. Laurens boven Montreal worden gebruikt, doen nagaan. Uitvoerige, door platen toegelichte beschrijvingen van de peilvaartuigen, die wegens de geweldige strooingen hier eene bijzondere inrichting vorderden, van de boorwerktuigen met mijninrichting, alsmede van de werktuigen tot verbrijzeling der rotsen en tot het opbaggeren van verbrijzelde rotsstukken, besluiten het rapport. Na de voltooiing der werken zal de Donau ook hij de laagste zonerstanden der laatste 50 jaar bevaarbaar zijn voor schepen van 2.50 M. diepgang en 1000 ton laadvermogen.

het negende of laatste rapport is van den Russischen Ingenieur der verkeerswegen De Timonoff en behandelt de monden van de Wolga. Deze vermogende stroom, lang ongeveer 3180 KM. heeft een stroomgebied van bijna 1 Va miljoen KM², en een middelbaar vermogen van ruim 11 000 M³. per 1", terwijl de grootste afvoer ongeveer 40 000 M³. per 1" bedraagt. De stroom splitst zich 50 KM. boven Astrakan voor de eerste maal, om na talrijke verdere mededeelingen, door ongeveer 200 armen, die een reusachtige delta, ter grootte van ongeveer 13 700 KM², omsluiten, in de Caspische zee uit te stroomen.

De voor de scheepvaart gewichtigste armen zijn de Kamysiakarm en de Bakhtemirarm. Vóór de monden van de delta liggen een groot aantal banken van ontzaggelijke uitgestrektheid, die met de diepten in de slooiovergangen der beide armen zelven den diepgang der schepen bepalen. Meestal wordt op 42 KM. uit de kustlijn nog slechts 2.44 M. water gepeild.

Bij aanlandige winden kan de waterspiegel door aanwaaiing uit zee ruim 1.80 M. rijzen en het zeewater dringt dan in de deltu-armen tot op groote afstanden binnenwaarts door; omgekeerd kan bij aflandige winden de waterspiegel zoowel in zee als in de riviermonden even zooveel dalen. Onder die omstandigheden is het voor de schepen en stoombonten, die de Caspische zee bevaren, onmogelijk om de Wolga op te varen naar Astrakan en is hierdoor een staat van zaken in het leven geroepen, die echt Aziatisch is en in Europa wel hare wedergade niet zal vinden.

Op 27 en 50 KM. uit de kust zijn namelijk maritime stations midden in zee ontstaan, waar de overlading uit de rivier in de zeeschepen en stoombooten en omgekeerd plaats vindt. De eerste plaats is de zoogenaamde reede van 0 voet, de tweede is die van 9 voet, aldus genoemd naar den diepgang der vaartuigen die er gebruik van kunnen maken. Zonder eenige beschutting voor wind en golven ligt hier de geheele riviervloot

te lossen of te laden en dit nog niet eens veilig, want een weinig wind maakt liet overladen onmogelijk en de waterspiegel kan bij afluigen wind in korten tijd 1.80 M. dalen, bij aanlandigen even zooveel rijzen, zoodat de schepen bij een deswege gegeven sein ten spoedigste de reede moeten verlaten en verder zee- waarts moeten om niet aan den grond te raken.

liet handhaven der orde, het vervullen der douane formaliteiten, alles midden in zee op 100 KM. van Astrakan, zoowel als het voeden van de bemanningen en de sjouwerlieden en het scheepslogies bezorgen aan deze laatste, soms 10000 in getal, dit alles brengt bezwaren mede die men zich moeielijk met juistheid kan voorstellen. Daarbij komt nog dat bij de wisselvalligheid der toestanden de overlading altijd zoo snel mogelijk moet geschieden, opdat het niet door het meestal onverwachte en snelle dalen van den waterspiegel worde afgebroken. Een totaal jaarlijksch verkeer van bijna 9000 vaartuigen met ruim 3½ miljoen ton in een scheepvaartseizoen van gemiddeld 267 dagen, zegt duidelijker aan welke toestanden men hier heeft te denken dan eene uitvoerige beschrijving kan weer- geven.

In de jaren 1858—1869 zijn ruim 4 miljoen francs aan 'de verbetering van den Kamysiak-arm uitgegeven. Daartoe zijn een achttal nevenarmen van dezen tak afgedamd, baggerwerken daarin uitgevoerd en rozen- hoofden of leidammen voor den Zuïdovaiamond lot aan de baar uitgebouwd over 11 KM. lengte en ter hoogte van 3 M. boven middelbaar water; het vaarwater tusschen de hoofden en over den drempel der baar zou worden gebaggerd op 21 M. bodembreedte en 2.44 M. diepte. Deze werken hebben volledig gefaald, voornamelijk door den meerderen aanvoer van slib na de afsluiting der nevenarmen (alzoó dezelfde lout als bij den Ithönemond is begaan) en door de geheel onvoldoende constructie der hoofden, die meerendeels slechts uit ligt rijswerk en baggerspecie bestonden en dientengevolge zeer spoedig door golfslag en ijsgang werden vernield. In 1804 kon men slechts met moeite 1.37 M. diepte bereiken; men verminderde toen de gewenschte diepte tot 1.83 M., maar kon ook deze niet verkrijgen, waana de werken zijn gestaakt.

Baggerwerken vóór den mond van den Bakhtemir- arm slaamen daarna beter in 1874—1882 gelukte het om de diepte op drempels der vóór den mond liggende banken die bij stil weder 1.22 M., bij afluigen winden slechts 0.01 M. als minimum bedroeg, over 128 M. breedte op 2.44 M. te brengen en na 1882 te onder- houden, waartoe tot 1891 ruim 11 miljoen francs

uitgegeven en bijna 1.4 miljoen M³. gebaggerd zijn.

Met ruim 50 000 M³. baggerwerk per jaar kan deze toestand gehandhaafd worden. Er zijn geen hoofden uitgebouwd, doch de schrijver vermeldt de reden hier- van niet. Hij is echter van meening dat het verkeerd zou zijn om den Bakhtemirarm blijvend tol schiep- vaartweg te bestemmen en acht het beter om den Kamysiakarm langs den Nikitskimond daartoe in te richten. Hij grondt dit op verschillende omstandig- heden, die voor de juistheid van zijn gevoelen pleiten. Zoo is de afstand van Astrakan langs den Bakhtemir- uir tot de dieptelijn van 9 voet in zee ruim 100 KM., terwijl op den arm zeiven minste diepten van 2.44 M. in het vaarwater voorkomen; vóór den mond ligt een baar, die op 8 voet diepte 10 KM. breedte heeft, ter- wijl liet vermogen van dezen arm ruim 30 ten honderd van den totalen afvoer der onverdeelde VVolga bedraagt en de mond in een inham uitkomt waar de zeestroom- ings weinig kracht kunnen uitoefenen, de slib echter een gunstige bergplaats vindt. Daarentegen is langs den Kamysiak en den Nikitskimond van dezen arm de afstand van Astrakan lot de diepte van 9 voet slechts 74 KM.; is de strekking van dezen arm veel rechter en zijn er dus weinig stroomovergangen, is de diepte tusschen Astrakan en den mond minstens 4.27 M. in het vaarwater en de breedte der baar voor den Nikitski- mond op 71 voet diepte slechts 2.07 KM.; daarbij is de Kamysiak veel minder vermogend (hoe groot zijn afvoer is, zegt de schrijver niet), terwijl de zee vóór genoemden mond veel dieper is dan vóór eenigen anderen Wolga-arm, zoodat hier krachtiger zeestroomingen schijnen te werken. Het blijkt niet uit het rapport of reeds ernstige voornemens tot verbetering van dezen arm zijn opgevat en daartoe reeds gedetailleerde op- nemingen verricht, ontwerpen en raming opgemaakt zijn. Intusschen is de Bakhtemirarm thans wegens zijne grootere diepte de hooldvaarweg voor schepen van on- geveer 8 voet diepgang bij normalen waterstand.

Hoeveel slib de VVolga per jaar afvoert is waar- schijnlijk niet bekend, daar het rapport zelfs geen globaal cijfer vermeldt; wél schijnt uit eene vergelijking der kaarten van 1823 en 1856 — in hoeverre die juist zijn en op goede opnemingen berusten, zegt de schrijver echter niet — te blijken dat de kustlijn vóór den Kamysiak-inond in dat tijdperk 390 M. zee waarts is gegaan. Ook schijnen bepaalde waarnemingen en ge- gevens omtrent het vermogen der voornaamste takken en omtrent de kracht en richting der zeestroomingen bij de Wolga-monden nog te ontbreken.

Illoc moeielijk de Wolgavaart is en met hoeveel kosten

de zeer gebrekkige toestanden den bande) bezwaren, is uit het medegedeelde na te gaan, zoodat eene afdoende verbetering van den vaarweg langs een der beide vernoemde armen voorzeker onmisbaar is om den Caspi-schen en Wolga-handel tot grootere ontwikkeling te brengen.

liet mondeling debat in de sectie over al deze rapporten en over de tOde vraag zelve duurde verscheidene dagen; daarbij werden niet alleen nieuwe verhandelingen onder andere over den Taag, de maritieme Schelde, den Mississippi, de Garonne en Gironde en eenige kleinere tijrivieren in Bretagne voorgedragen, maar ook extensiën geleverd van de hierboven behandelde acht gedrukte rapporten, welke op sommige punten nog in bijzonderheden werden uitgebracht. Het is dientengevolge geheel ondoenlijk om hier, zelfs bij zeer groote uitvoerigheid, een ook slechts eenigszins nauwkeurig beeld te geven van de gevoerde discussiën die in het naar stenografische aantekeningen opgemaakte "Compte Rendu" der zittingen in hun geheel in druk zullen verschijnen.

Daarbij komt dat uit den aard der zaak de beraadslagingen grootendeels liepen over theoriën en theoretische beschouwingen omtrent getijwerking en rivierverbetering zoodat zij — in tegenstelling met de scherp begrensde onderwerpen en bepaalde feiten in de andere sectiën — voor de scheepvaart en de daarbij belanghebbenden niet van dadelijke waarde zijn. De scheepvaart zelve en de schepen zijn dan ook bij de discussiën in deze sectie feitelijk niet ter sprake gekomen en zijn daarbij niet onmiddellijk beirokken.

Wat echter meer bijzonder voor dit verslag opmerking en vermelding verdient is het volgende:

Twee hoofdzaken beheerschten het debat over de verbetering der benedenrivieren en wel in de eerste plaats de wijze van verbetering van de ruime vloedbekkens (estuaires) der groote tijrivieren en ten tweede de vraag of de reeds in het rapport over de Belgische Schelde beschouwde vloedkommen (réservoirs latéraux) al dan niet nadcelig werken op de regelmatige getijbeweging in den hoofdstroom zeiven en op de vorming en instandhouding in dezen laatsten van eene ruime en diepe, voor de behoeften voldoende en landinwaarts regelmatig in vermogen afnemende hoofdstroomgeul. Was in de rapporten der Fransche ingenieurs over tijrivieren de behandeling dezer twee punten zorgvuldig vermeden, blijkbaar om aan de congresrapporten niet het karakter van strijdschriften te geven, des te krachtiger openbaarde zich die strijd bij het mondeling debat in de sectie, zoodat vaak het slechts even aanroeren van die beide technische vragen terstond aanleiding gaf tot de levendigste ge-

dachtenwisseling. Het bleek duidelijk dat de Fransche ingenieurs hierbij vooral het oog hadden op de verbetering van het getijbekken der Seine tusschen den Rislemond (bij la Roque) en Havre, welk werk in Frankrijk thans aan de orde is.

Twee stelsels stonden hier scherp tegenover elkander. Bij het eene wordt de tijrivier door het getijbekken heen tot aan de voldoende diepte in zee doorgetrokken tusschen twee zeewaarts voortdurend sterker verwijdende leidammen of leidijken, zoodanig dat de stroombaan der tijrivier geheel van het getijbekken wordt gescheiden. De stroombaan wordt dan, nadat hierin door baggering ter bekwaamer plaatse een aan de eischen der scheepvaart voldoende vaarwater voor zeeschepen is gevormd, verder op de gewenschte profilsinhouden en diepte [gehouden door de werking der getijstroomen zelve, terwijl het afkomende, vermeerderd met het gedurende den voorafgaanden vloedstroom tegengehouden rivierwater, den ebstream versterkt. Bij het tweede stelsel, I waarvóór sommige Fransche ingenieurs en vooral de I door zijne geschriften bekende oud-inspecteur-generaal Partiot, bewijzen van deugdelijkheid aan den mond der Gironde ontleenden, berust de vorming van een diepe hoofdstroomgeul, tevens vaarwater tot *in* zee, op het zooveel mogelijk opnemen van vloedwater in het getijbekken en het doen uitstroomen van al dit water gedurende den ebstream tusschen twee zeewaarts tot [elkander naderende leidammen. Dit stelsel, waarvan ook de zoogenaamde vloedkommen (réservoirs latéraux) een hoofdbestanddeel uitmaken, verkrijgt de tijrivier boven den mond aan zee den buikvorm (forme d'entonnoir) en bewerkt de spuiende kracht van den ebstream, samengedrongen in de zeewaarts vernauwende profillen, de verdieping en diephouding van den mond. Blijkbaar is dit stelsel geboren uit de overweging en de ervaring dat vooral bij krachtige vloedgetijden eene diepe hoofdstroomgeul het moeielijkste in den mond van meer vermogende rivieren tot stand te brengen en te behouden is.

De voorstanders van elk van de beide stelsels trachtten uit de verbetering van buitenlandsche tijrivieren gronden voor hunne betoogen te ontleenen en ook de Weser en de Maasmond leverden hierbij de voorbeelden.

Het eerste stelsel, dat zoowel in Nederland als in Duitschland wordt toegepast en aldaar geen tegenstanders meer vindt, werd krachtig bepleit door den heer Mengin, vooral bijgestaan door de heeren Fargue, Vernon Harcourt, Vauthier en Quinette de Rochemont, terwijl vooral de heeren Partiot, Laroche en Guerrero elke verkleining der vloedkom bedenkelijk achtten en

het tweede stelsel verdedigden, liet debat werd nog ingewikkelder door de verschillende beteekenissen die de sprekers aan het denkbeeld getijbekken (estuaire) bleken te hechten, waarover langdurig is gehandeld, tot dat eindelijk eene vrij algemeene motie van den heer de Haeye hieraan een einde maakte.

De voorstanders van het stelsel der ruime vloedkommen en vernauwende monden der tijrivieren, zochten onder anderen een steunpunt in den Holler-damschen waterweg; zij meenden dat de versmalling der normaalbreedte volgens het voorstel der staatscommissie alléén op den mond betrekking had en leidden hieruit al' dat daar de vernauwing van den mond dan toch gunstig had gewerkt. Het kostte den inzender van het rapport over den waterweg door ver- tooning en verklaring van een aantal kaarten, weinig moeite om die sprekers aan te toonen, dat die versmaling over de geheele rivier tot Ylaardiugen zich uitstreckt en om andere redenen is aangenomen, en dat bovendien ook de aldus versmalde rivier zich zeewaarts verwijdt.

Uit den aard der zaak breidde zich de strijd uit; eenerzijds werd het nut van leidammen in het tijbekken niet en zonder baggerwerk tot steun van hunne werking bepleit, anderzijds het daarin vormen van eene vermogende hoofdstroomgeul uitsluitend door baggering mogelijk en het eenige geschikte middel geacht.

Het karakter der discussiën en der onderwerpen waarover zij liepen, kan best worden gekend uit de aangenomen conclusiën; dit zijn veel meer theoretische motiën, vaak in algemeenen zin geredigeerd met den weusch om de uiteenloopende meeningen zooveel mogelijk allen te bevredigen, dan wel beslissingen over bepaalde feiten of beginselen, die in alle gevallen en op alle tijrivieren gelden. Dat zulks trouwens onmogelijk het geval zou kunnen zijn, behoeft hier wel geen nader bewijs; het is genoeg bekend hoe de toestanden nergens dezelfde zijn; zelfs niet in hoofdtrekken.

De conclusiën waren in hoofdzaak reeds door den heer Vernon Iarcourt aan het slot van zijn rapport onder woorden gebracht, doch sommigen van deze werden door de sectie gewijzigd; de 1ste, 4de en 5de conclusiën voor de lijrivieren werden oorspronkelijk onder andere vormen respectievelijk door den Helsen inspecteur-generaal de laeue, door den Belgischen ingenieur de Mey en door de heeren Fargue en Vandervin voorgesteld. De 1ste conclusie voor rivieren zonder getijden werd aldus gesteld na een zeer levendig en langdurig debat met den heer de Timonoff over de verbetering van den Wolgamond zonder hoofden. Deze stelde voor de

Wolga een afzonderlijke, doch later ingetrokken conclusie voor, volgens welke uitbaggering het beste middel tot verbetering is indien vóór den mond eener zeer vermogende rivier als de Wolga de diepte in een zee zonder getijden tot op groote afstanden uit de kust zeer gering is en geen lateraal kanaal mogelijk is, dat op een diep en van aanslibbing vrij punt der kust uitkomt,

Deze algemeene stelling ontmoette terecht ernstig verzet van de heeren Mengin, Fargue, Vernon Iarcourt, Considère en anderen en leidde tot de transactie, welke in de 1ste conclusie in den aanvang is nedergelegd.

De conclusie luidde als volgt:

A. Rivieren zonder getijden.

1°. Wanneer het na onderzoek of nog beter na genomen proeven blijkt, dat van uitbaggering moet worden afgezien, bestaat liet eenige middel tot verdieping der monden van vaste stoffen afvoerende rivieren, die in zeeën zonder getijden uitloopen, in het verlengen van een der deJta-armen tot buiten de baar door uithouwing van evenwijdige hoofden; de tot de baar doorgaande stroom zal dan een dieper vaarwater in deze kunnen schuren en de medegevoerde vaste stoffen tot in dieper water medevoeren.

2°. Een van de kleinste armen moet daartoe worden gekozen, waarin het voor de scheepvaart geschikt vaarwater aanwezig is of gemakkelijk gemaakt kan worden en men moet zorgen dat de afvoer van de andere takken hierdoor geen beperking ondergaat. De Yoortgang der delta-vorming heeft bij een kleinen arm langzamer plaats en de baar ligt hier op korteren afstand uit den mond, waardoor de aanlegkosten der hoofden kleiner worden; aan den anderen kant zal door eene beperking van den afvoer langs de andere armen de hoeveelheid afgevoerde vaste stoffen in den scheepvaartarm toenemen. Daardoor zou de delta sneller zeewaarts voortschrijden en verlenging der hoofden spoedig noodig worden.

3°. liet welslagen van den uitbouw van hoofden hangt af van de snelle verdieping van den zeebodem vóór den mond, van de traagheid en lichtheid der afgevoerde vaste stoffen en van het aanwezig zijn van een kusistrooming, alsmede van de kracht dezer strooming en van de diepte waarop zij zich nog doet gevoelen. Afslag of afneming van den deltaland door wind en golven werkt hierbij gunstig, even als liet kleinere zoutgehalte van het zeewater der binnenzeeën,

4°. Indien de onderzeesche bodem vlak is, indien een groot deel der afgevoerde vaste stollen betrekkelijk

zwaar is, zoodat zij niet in het water zweven, inaar zich langs of nabij den rivierbodem voortbewegen, indien de mond gericht is op de streek der incest heerschende winden en eindelijk indien de kuststroom ontbreekt, dan is het geraden om een lateraal kanaal aan te leggen, tusschen een punt der rivier op eenigen afstand boven den mond en een buiten liet aanslibbingsgebied van den riviermond gelegen punt der kust.

5o. Door den uitbouw van hoofden wordt geen blijvende verbetering verkregen; na korter of langer tijd, naarmate de natuurlijke toestanden ongunstiger of gunstiger zijn, ontstaat zeewaarts van de hoofden eene nieuwe baar en wordt verlenging der hoofden noodig.

13. Tijrivieren.

1o. De uiteenlopende beteekenis door verschillende schrijvers gehecht aan het woord getijbekken (estuaire) heeft verwarring doen ontstaan. Eene juiste omschrijving van dit begrip blijkt niet mogelijk en doelmatig, maar het wordt den ingenieurs dringend aanbevolen om in hunne geschriften over riviermonden nauwkeurig aan te wijzen wat zij in elk bijzonder geval, dat zij behandelen, onder het getijbekken verstaan.

2o. Daar in het algemeen voornamelijk de getijwerking de afmetingen en de diepte eener tijrivier bepaalt, zal de rivier als scheepvaartweg vooruitgaan doo- alles wat de hoeveelheid vloedwater vermeerdert en hooger rivier opwaarts doet stroomen, als bijvoorbeeld verruiming van nauwe vakken, uitbaggering van ondiepten, door verdieping van het vaarwater verkregen verlaging der ebben.

Daarentegen kunnen alle werken, die de vrije toetreding en opstrooming van vloedwater belemmeren, zelfs wanneer de daardoor bewerkte versterking van den stroom plaatselijk verdiepingen teweeg brengt, voor de tijrivier als vaarweg slechts nadeelig werken.

3o. De normaliseering der tijrivieren, waardoor de onregelmatige afwisseling der breedten verdwijnt, maakt de getijstrooinen gelijkmatiger, vermindert de zandnederzettingen en heeft ten gevolge dat de getijgolf zich gemakkelijker voortplant. Normaliseering is dus een krachtig middel tot verbetering, zelfs wanneer daarmede eene geringe verkleining der getijcapaciteit op sommige vakken gepaard gaat, als gevolg van de wegneming van plaatselijke verwijdingen. Laatstgenoemd nadeel toch wordt, vooral wanneer tegelijkertijd de ondiepe gedeelten worden verdiept, in den regel ruimschoots opgewogen door de versterking der getijstrooinen in de daaruit voortvloeiende daling der ebbestanden.

4°. Eene vloedkom van zoodanige uitgestrektheid dat zij de meest krachtige werking der getijden mogelijk maakt in eene benedenrivier en in zijn mond, mag enkel worden verkregen door stelselmatige en oordeelkundige toeneming der profilsinhouden en breedten in de stroombaan zelve en niet door nevenvloedkommen (réservoirs latéraux) die vaak groote bezwaren in bet leven roepen en slechts in bijzondere gevallen kunstmatig mogen worden gevormd.

5°. Bagging is een uitmuntend middel tot verdieping van eene lijrivier. Die uitdieping kan, indien de handelsbeweging van eene haven de daarvoor noodige grootte uitgaven wetligt, verder gaan dan de grens welke de natuurlijke uitschuringskracht der rivier zelve stelt. Daardoor kan eene kleine rivier een waterweg worden die op elk oogenblik van liet getijde voor de grootste zeeschepen bevaarbaar is. De Tyne is hiervan een merkwaardig voorbeeld.

Bovendien plant door uitbaggering de getijgoll zich gemakkelijker voort en kan meer vloedwater opgenomen en als elnvater weder afgevoerd worden, ten voordeele van den mond.

In het algemeen is de gelegenheid tot toepassing van deze wijze van verbetering veel ruimer geworden door de volmaking der baggerwerktuigen in latere jaren.

6o. Er bestaat aanleiding om de aandacht der ingenieurs te vestigen op de wenschelijkheid om het voor de Garonne ingesteld onderzoek naar liet verband tusschen den vorm der krommingen eener rivier en de diepten in het vaarwater uit te strekken tot andere rivieren, zoowel met als zonder getijbeweging. De vergelijking der uitkomsten van een dergelijk onderzoek kan dan op het volgend congres leiden tot de vaststelling van regels voor de bepaling van den horizontalen vorm, en zoo noodig voor de vorming van een laagwaterbed, bij rivieren met en zonder getijbeweging.

7°. Vooral door den heer Vernon-Harcourt genomen proeven hebben doen zien dat het wenschelijk is om alvorens een ontwerp vast te stellen voor leidamnen in een ruim getijbekken, dal een beweeglijken bodem heeft en waarin de vloedstroom vasse stoffen aanvoert — een nabootsing op kleine schaal van dat bekken te vervaardigen. Daarmede zijn dan proeven te nemen leneinde zoo nauwkeurig mogelijk de werking van feidainmen op verschillende plaatsen van het getijbekken te leeren kennen in verkleinde nabootsing. Zulke proeven moeten niet dienen om daaruit nauwkeurig den vorm en de diepten van de toekomstige werkelijke vaarwaters voor elk van die gevallen af te leiden, maar enkel om de

verschillende ontwerpen onderling te kunnen vergelijken ! Een der hoofdproducten voor het verkeer is de steenkool, waarvan in 1891 bijna 28 miljoen ton of ongeveer $\frac{1}{3}$ der geheele productie, te water is vervoerd door 13 maatschappijen. De sterke concurrentie, die de Fransche Noorderspoorweg voor het kolenvervoer aan de scheepvaart aandoet, is oorzaak dat voortdurend wordt gestreefd naar goedkoper vervoer te water en het is duidelijk dat hierbij eene groote rol speelt de vereenvoudiging van het in de schepen overladen der per spoorlijn van de mijnen naar den waterweg aangevoerde steenkolen. Dit heeft aanleiding gegeven tot de inrichting der zoogenaamde "rivages" welke gelegenheid geven om de lading van een spoorlijn in zeer korten tijd in de gereedliggende schepen over te laden. De voornaamsten der rivages zijn de drie bovengenoemden.

'Pocht in Noord-Frankrijk.

Aan den aanvang der werkzaamheden van het congres ging vooraf een tocht in het Noorder-departement, waaraan, behalve een groot aantal Fransche leden voornamelijk de buitenlandsche leden deelnamen, die over de noorderlandgrens of via Galais of Boulogne over zee Frankrijk binnenkwamen.

Deze leden kwamen in den namiddag vanden 18den te Hijssel (Ldte) bijeen, alwaar zij des avonds door de beide presidenten en den algemeenen secretaris van het congres, de heeren Consté, Guillemin en De Mas, in het gebouw der Société industrielle du Nord de la France werden ontvangen liet bestuur van genoemde Société bood aldaar aan de leden eene receptie aan, die ook door een groot aantal plaatselijke autoriteiten uit de stad en het departement werd bijgewoond.

De tocht ving aan den volgenden morgen, Dinsdag 19 Juli, van uit Hijssel en eindigde den 20den des avonds laat te Parijs, hie strekte ter bezichtiging van de navolgende werken:

1°. de inrichtingen tot het verschepen van steenkolen van de Compagnies des mines de Lens te Vendin-le Vieil en van de Compagnies des mines de Uruay, en van die van Marles, beide te Béthune;

2°. de havenwerken van Duinkerken;

3°. de scheepslift te Fontinettes op het kanaal van Neuffossé te Arques nabij St. Omer;

4°. de havenwerken te Galais.

De sub 1°. genoemde inrichtingen, "rivages" genoemd, dienen om de met steenkolen geladen spoorwegwagens rechtstreeks te lossen in de schepen, die verder langs de kanalen en gekanaliseerde rivieren naar de groote steden van Noord-Frankrijk, met name naar Parijs, varen. Een uitgestrekt kanalen-net over het nijverheids-district van Noord-Frankrijk uitgespreid, verbindt dat district eenerzijds met Parijs, anderzijds met België en te Duinkerken, Galais en Grevelingen met de zee; alle voornaamste fabrieksteden en de kolenmijngebieden in de departementen Nord en Pas de Galais zijn daardoor onderling en met Parijs te water verbonden, liet geheele kanalen-net in die departementen is ongeveer 500 KM. lang; het verkeer beliep in 1891 niet tuinder dan 5.5 miljoen ton en 88 miljoen tonkiloraeters.

Een der hoofdproducten voor het verkeer is de steenkool, waarvan in 1891 bijna 28 miljoen ton of ongeveer $\frac{1}{3}$ der geheele productie, te water is vervoerd door 13 maatschappijen. De sterke concurrentie, die de Fransche Noorderspoorweg voor het kolenvervoer aan de scheepvaart aandoet, is oorzaak dat voortdurend wordt gestreefd naar goedkoper vervoer te water en het is duidelijk dat hierbij eene groote rol speelt de vereenvoudiging van het in de schepen overladen der per spoorlijn van de mijnen naar den waterweg aangevoerde steenkolen. Dit heeft aanleiding gegeven tot de inrichting der zoogenaamde "rivages" welke gelegenheid geven om de lading van een spoorlijn in zeer korten tijd in de gereedliggende schepen over te laden. De voornaamsten der rivages zijn de drie bovengenoemden.

De inrichting der "Compagnie de Lens" te Vendin-le Vieil aan de gekanaliseerde Boven-Deule is als volgt. Aan de lange zijde van een groot bassin, lang 340 M., breed 32 M. is een hooge kade met spoorbanen gebouwd; het bovendak ligt 7 M. boven den waterspiegel Tusschen de spoorbaan en den waterkant bevinden zich naast elkander 47 ontvangbakken, elk ter lengte van een kolenwaggon van 10 ton. De ontvangbakken zijn aan de kanaalzijde gesloten door een groote klep en zoodanig ingericht, dat de hellinglijnen van den bodem allen naar de klep toe samenloopen, zoodat bij opening der klep de bak zich geheel kan ledigen. Voor elke klep bevindt zich een aan de bovenzijde om een horizontale as beweegbare stortcilinder, die aan de benedenzijde tot boven het laadruim van het schip reikt. Eene beweegbare tong in den stortcilinder geeft gelegenheid om den stroom steenkool naar welgevallen te leiden.

De waggons kunnen op hun onderstel worden gekipt; dit geschiedt door eene stoomkraan, geplaatst op de locomotief, die den trein heeft getrokken en daartoe na aankomst op een nevenspoor overgaat. Nadat de omgekipte waggon is geledigd, draait hij zonder schok op zijn onderstel terug. De lengte en vorm der stort-sleuven is zoodanig geregeld, dat de steenkool zonder overmatige schokken in het schip valt. Zeven stort-sleuven beslaan de lengte van den grootsten kolen-lichter van 240 ton laadvermogen, die gewoonlijk in minder dan een uur wordt afgeladen, waarbij aan boord slechts één man noodig is.

De inrichting is in staat om in 12 uur tijds 0000 ton over te laden en kan door de aangebrachte elektrische verlichting ook des nachts werken.

De inrichting van de "Compagnie de Bruay te Bethunc op het Aire-kanaal beslaat uit een bassin

380 M. lang en 25 M. breed, waarlangs eene lage kade met spoorbaan. In deze is een beweegbaar platform aangebracht, dat om eene aan de spoorstaven evenwijdige, aan de zijde van het bassin aangebrachte horizontale as kan draaien. De as draait om twee vaste steunpunten, waaraan ook verstelbare dragers zijn bevestigd, die den met kolen beladen spoorwegwagen, *steunen*, wanneer deze met het geheele platform om de as draait; daardoor wordt vormverandering van den waggon voorkomen. Onder het platform is eene gewone hydraulische pers geplaatst; de omhoog gaande zuigers drukken tegen den onderkant van het platform en doen dezen omhoog draaien om de as. Zoodra de waggon helling genoeg heeft, opent zich de om eene horizontale as aan de bovenzijde draaibare zijwand daarvan en vallen de steenkolen in een trapeziüinvormigen ontvangbak ter breedte van den waggon en van gelijken inhoud; deze bak loopt smal toe naar de zijde van het vaartuig en reikt met een smalle opening tot in het laadruim; naar willekeur kan deze opening gesloten of ten deele geopend worden.

Uit den waggon vallen de kolen niet dadelijk in den ontvangbak maar eerst op een plaat, die de beweging van het platform medemaakt; de ontvangbak kan door een takel vlakker of schuiner worden versteld en geheel worden opgehaald, om de schepen te laten verhalen.

Eene helling van 32° is voldoende om den waggon geheel te ledigen. Met dezen toestel kunnen 10 a 12 waggons per uur worden gelost; daar de waggon in eiken stand kan worden tot stilstand gebracht, kan de inhoud op elke verlangde plaats in het vaartuig worden gestort. De Compagnie beschikt over 4 dergelijke toestellen zoodat 4 a 500 ton per uur kunnen worden gelost.

De inrichting der //Compagnie des Mines de Marles//, eveneens te Béthune op het Aire-kanaal is in hoofdzaak van denzelfden aard. liet bassin is 350 M. lang en 22 M. breed en de inrichting van het platform alsmede de beweging zijn ongeveer gelijk.

liet verschil met die te Bruay is gelegen in de hoogte van den kaaimuur welke even boog is als die van de "Compagnie de Lens//; het bovenvlak van den kaaimuur, waarop de sporen liggen, is hellende en de kolenwagens gaan per locomotief lot het hoogste punt der baan. Van daar worden achtereenvolgens de wagens losgehaakt en gaan een voor een langzaam de helling af tot op het platform. Dit draait om een excentrisch onder het midden in de richting der spoorbaan geplaatste as. "Wanneer de wagen op het platform staat, wordt het

dadelijk omkantelen belet door een daaraan bevestigde hydraulische rem, bestaande uit een met water gevulden cylinder, hoog 1.20 M. en 0.40 M. in middellijn, waarin zich de zuiger beweegt; decylinderruimten ter weerszijden van den zuiger staan met elkander door eene met een kraan afgesloten buis in verbinding. Bij het openen der kraan houdt de rein op te werken en kan de wagon met elke verlangde snelheid omkantelen; de versnelling wordt daarbij opgeheven door twee 5000 KG. zware aan staven bevestigde tegenwichten, die onder het platform zijn aangebracht en de beweging daarvan medemaken; hun hefhoornsarm wordt dus frootcr naar mate de helling van platform en waggon toeneemt. Zoodra die helling 38° bedraagt, wordt de beweegbare zijwand van den waggon losgeslagen en valt de inhoud in den ontvangbak. De ledige waggon keert vervolgens door de werking van de tegenwichten en van de hydraulische rem, die dan op hare beurt als regulator werkt, langzaam in den horizontalen stand terug, wordt losgemaakt en verlaat langs de hellende spoorbaan het platform om door een vollen wagen te worden vervangen. De schepen, die langs den kaaimuur liggen, zijn gemeerd aan een met *meer* of minder snelheid beweegbaren stalen kabel zonder eind en verhalen daaraan onder het laden. In 10 uur kunnen met dezen toestel 1500 ton kolen of 150 waggons worden gelost; er zijn twee dergelijke toestellen aanwezig.

Elke van de drie inrichtingen heeft bare eigenaardige voor- en nadoelen. Bij die van Lens kunnen 47 waggons dadelijk achter elkander lossen en kan de lossing dadelijk bij aankomst van den trein aanvangen; zij verwerkt dan ook meer kolen dan de beide anderen, doch daartegenover staat de valhoogte der kolen, die nog met vrij veel kracht in het laadruim neerplofften en het voortdurend gebruik van een locomotief. Ook zijn de waggons aan de plaats gebonden zoolang de trein niet ledig is en liggen de schepen onbeweeglijk onder de stortcylinders vast gemeerd, zoodat gelijkslechting der kolen in de laadruimen door handenarbeid noodig is. Eindelijk is de installatie door hare groote lengte kostbaar.

Bij de beide anderen is de valhoogte geringer, vooral bij die van Bruay, terwijl de verdeling der kolen in het schip veel regelmatig kan geschieden, omdat slechts één schip tegelijk wordt geladen, zoodat dit verhaald kan worden onder de lossing. Vooral bij de inrichting te Marles geschiedt dit snel en gemakkelijk en vallen de kolen uit den ontvangbak eerst in het schip nadat de ledige wagon weer omhoog gegaan is en het platform verlaten heeft.

Tegenover deze voordeden staan de eigenaardige be-

zwaren van hydraulische inrichtingen, zoowel om de kosten van aanleg als wegens het gevaar van bevrozen van het water in de leidingen en toestellen.

Het ligt voor de hand dat de wijze van productie en exploitatie der mijnen van elke der maatschappijen, zoowel als de plaatselijke toestanden en de afstand tusschen de mijnen en het kanaal een overwegenden invloed hebben uitgeoefend op de keuze eener meest voordelige en meest passende inrichting, liet is dan ook niet uit te maken welke van de drie inrichtingen op zich zelve de beste en doelmatigste is.

De extratrein van den Franschen Noorder-spoorweg bracht de leden des namiddags naar Duinkerken, alwaar, na eene receptie door den gemeenteraad en de Kamer van Koophandel, de havenwerken werden bezichtigd.

De haven van Duinkerken is in de laatste jaren van groot belang geworden en het verkeer neemt nog telken jare sterk toe, terwijl door voortdurende uitbreiding en verbetering der haveninrichtingen er naar wordt gestreefd om handel en zeevaart gemak te bieden. Eene ruime, door de Vlaamsche banken gedekte buitenreede, waarin 11 tot 17 M. diepte onder het laagste water staat, geeft toegang tot de buitenhaven, die op het N. N. O. is gericht. De breedte van de 950 M. lange doorvaart tusschen de havenhoofden is thans 70 M., de diepte 2.50 M. onder de laagste ebbe of 8 M. bij gewonen gierstroomsvloed, 7 M. bij gewonen doodstroomsvloed. Een nieuw oostelijk havenhoofd aan het landeind op 150 M. en aan het zeeind op 210 M. uit het westelijk hoofd is sedert 1891 in aanbouw; na de voltooiing zal de diepte in de vaargeul tusschen de hoofden op 3 M. en later zoo noodig op 5 M. onder de laagste ebbe worden gebracht. De buitenhaven zelve is 1300 M. lang en 60 & 80 M. breed; het is een tijbassin, dat door 3 sluizen toegang geeft tot de binnenhavens. Van die sluizen zijn twee schutsluizen, respectievelijk van 13 en 21 M. wijdte en 50 en 117 M. schutlengte, bij een slagdrempeldiepte van respectievelijk 0.45 M. en 1.55 M. onder L. W. De derde sluis is eene gewone keersluis van 21 M. wijdte met den slagdrempel op 0.45 M. onder L. W. Eene derde groote schutsluis, wijd 25 M. met 170 M. schutlengte en met den slagdrempel op 5 M. onder L. W. is in aanbouw; zij ligt onmiddellijk aan het zuidelijk einde van de vaargeul tusschen de hoofden en geeft toegang tot het hierna te vermelden bassin de Freycinet.

De drie oude binnenhavens, genaamd de Handels-haven en de daarachter liggende Marinehaven en Achter-Jtaven hebben te samen 11 HA. oppervlakte.

De vierde haven, het bassin de Freycinet, is grooten-

deels nieuw en verkrijgt door de in aanbouw zijnde nieuwe groote sluis een ruimeren en dieperen toegang; zij heeft met de 4 zijbassins, waartusschen breede loskaden met loodsen, 32 HA. oppervlakte. De diepte der oude binnenhavens is 0.50 M., die van het bassin de Freycinet met de zijbassins gedeeltelijk 2.50 M., gedeeltelijk 4.50 M. onder de laagste ebbe.

In het geheel is 8166 M. kadelenkte beschikbaar, waarvan 900 M. in de tijhaven en 5100 M. in het bassin de Freycinet. De nieuwe kaden zijn 60 & 100 M. breed en liet geheele handelsterrein is 54 HA. groot. Vier drooge dokken, alle in het bassin de Freycinet, waarvan drie met schipdeuren, zoowel aan de zijde van dit bassin als van de buitenhaven, voorzien in de behoefte aan (lokking; de doklengte is respectievelijk 84, 109, 109 en 190, de breedte op de drempels respectievelijk 14, 14, 14 en 21 M., de drempeldiepte respectievelijk 0.55, 0.55, 2.05 en 2.10 M. onder L. W. Bovendien is er een sleephelling voor schepen van 80 M. lengte. De spoorlijnen op de haventerreinen worden door den Noorderspoorweg bediend, terwijl de Kamer van Koophandel den stoomboot- en sleepdienst der haven exploiteert en 15 hydraulische kranen zal opstellen. Bovendien voorzien 3 gewone en 15 stoomkranen en verschillende drijvende stoomkranen, alle van particulieren, in het lossen en laden.

Door genoemde Kamer zijn 6 loodsen met 21 000 M³. oppervlakte opgericht, die aan den handel worden verhuurd.

De binnenhavens staan door schutsluizen in gemeenschap met de binnenscheepvaartkanalen van Mardijk, Bourbourg, Bergnes, des Moeres en Furnes, die naar het binnenland voeren; nabij die schutsluizen is langs deze kanalen ruime gelegenheid voor ligplaats en tot lossen en laden. Het verkeer nam van ruim 217 000 ton scheepsruimte en ruim 178 000 goederen in 1848 tot bijna 1.5 miljoen ton scheepsruimte en ruim 1.1 miljoen ton goederen in 1878, om in 1891 tot bijna 3.2 miljoen ton scheepsruimte en ruim 2.5 miljoen ton goederen te klimmen.

Als alle havens aan de Fransche noordwestkust, is Duinkerken eene tijhaven, maar het zeer aanzienlijke getijverschil (ongeveer 6.20 M. bij gewoon gierstroomstij en ongeveer 4.70 M. bij gewoon doodstroomstij) is oorzaak dat zij bruikbaar is voor zeer diepgaande zeeschepen; hare gunstige ligging nabij het fabrieks- en mijn-district van Noord-Frankrijk en zoo dicht bij het kolenbekken van België, heeft niet weinig tot hare snelle opkomst bijgedragen en maakt haar tot eene ernstige mededingster van Havre en Bouaan, vooral voor

het internationale spoorwegverkeer met België, den Rijn en Oost-Frankrijk.

Den volgenden dag werd van Duinkerken uit, waar de leden hadden overnacht, de tocht vervolgd en in de eerste plaats bezichtigd de scheepslift (ascenseur) des Fontinettes op het kanaal van Neuffossé, dat de gekanaliseerde Lys en het Airekanaal met de Aa en bovendien het kanalenet in het Noorder-departement met de havens van Duinkerken, Grevelingen en Galais verbindt. De scheepslift is naast de sluis des Fontinettes te Arques nabij St. Omer gebouwd in een nieuw gegraven kanaalarm, die met een brugkanaal over den spoorweg Boulogne—St. Omer gaat en ter weerszijden in het Oude kanaal uitkomt. Genoemde sluis bestaat uit 5 gekoppeldeschutkolken meteen totaal verval van 13.13 M.; de schutlengte van eiken kolk is 34.80 M. h 35.10 M. en was te klein geworden doordat in de laatste jaren schepen met 38.50 M. lengte en 300 ton laadvermogen de kanalen in het Noorder-departement bevaren. Hovendien duurt elke schutting 2 uren en werd om den anderen dag in elke van de beide richtingen geschut. Groot tijdsverlies en opeenhooping van schepen bij de sluis waren hiervan het gevolg en stelden aan de capaciteit van dezen hoofdverbindingsweg eene grens.

Ter opheffing van deze nadoelen werd in 1881 besloten tot den bouw naast de sluis van eene hydraulische scheepslift, ingericht als die bij Anderton op het Trent-Mersey kanaal, maar voor schepen van 300 ton, zijnde die te Anderton slechts geschikt voor vaartuigen van 80 a 100 ton,

In het nieuwe toeleidingskanaal, diep 2.20 M., breed in den bodem 17.95 M., is eene wachtsluis van 0 M. doorvaart opening en op korten afstand zuidwaarts de scheepslift zelve gebouwd. Deze bestaat uit twee in loodrechte richting beweegbare ijzeren schutkamers naast elkander, elk lang 40.35 M., breed 5.60 M.; de zijwanden bestaan uit tralieliggers, hoog 5.50 M. in het midden en 3.50 M. aan de uiteinden, onderling gekoppeld door dwarsbalken, hoog 0.525 M. op 1.50 M. ouderlingen afstand. In het midden zijn deze dwarsbalken 1.50 M. hoog en vier in getal; aan den onderkant daarvan is het bovineind van den zuiger eener hydraulische pers bevestigd, die de schutkamer omhoog en omlaag beweegt.

De plaatijzeren wanden zijn 10 mm. dik en de minste waterdiepte in elke kamer is 2 10 M.

De perscilinders der beide zuigers staan met elkander door eene buisleiding, waarin eene beweegbare afsluiting, in gemeenschap; zoodat de eene schutkamer rijst

terwijl de andere daalt en beide met elkander evenwicht maken. De uiteinden der schutkamers zijn doorwaterdicht sluitende ijzeren schuiven met tegenwichten afgesloten. Elke zuiger heeft 17.13 M. lengte en 2 Afwendige middellijn, hij beweegt met ringvormige waterdichte caoutchouc sluiting in een gewalst stalen, inwendig met eene koperen huid bekleeden perscilinder van 15.082 M. hoogte en 2.078 M. inwendige middellijn, die, rustende op een zware ijzeren plaat op een blok cementbeton, is opgesteld onder de gemetselde ruimte waarin de schutkamer bij den laagsten stand past. De kanaalpannen ter wederzijden zijn eveneens afgesloten door waterdicht sluitende schuiven met tegenwichten. De tusschenruimte tusschen de wanden der schutkamers en de gemetselde uiteinden der kanaalpannen is bij den laagsten en den hoogsten stand van eerstgenoemden 45 mm. breed; deze ruimte wordt, vóór dat de schuiven worden opgehaald, op vernuftige wijze gevuld door een holle ringvormige caoutchouc sluiting, welke door samengeperste lucht wordt opgeblazen en alsdan genoemde tusschenruimte waterdicht valt.

Het water van het bovenkanaalpanndrijft twee turbines van 50 en 14 PK., waarvan de eerste door middel van 4 dubbelwerkende perspompen een accumulator bedient, de andere de inrichting voor samengeperste lucht drijft, welke de bovenbedoelde waterdichte caoutchouc sluiting bewerkstelligt. Een gevulde schutkamer met den zuiger en het vaartuig weegt ongeveer 800 ton en de voor het bewegen gevorderde drukking in de hydraulische persen is 25 atmospheren. De accumulator is echter geladen tot 30 atmospheren. De beweging is zeer gelijkmatig en zacht; alles, ook de bediening der afsluiting in de buisleiding, die de beide perscilinders verbindt, wordt gedreven van uit den middelsten van drie gemetselde torens, die zich bevinden op het midden van de lengte der beide schutkamers en voor dezen tevens de geleiding daarstellen door middel van ijzeren sleuven, waarin zware aan de wanden der schutkamers verbonden nokken zich bewegen. De grootste overdruk bij den aanvang der beweging is 100 ton, waarvan ruim 04 ton wordt verkregen door 0.30 M. meer waterhoogte in de schutkamer die omhoog is en vermindert tot 24 ton wanneer de manoeuvre is afgelopen. Deze 24 ton zijn noodig om de wrijvingen en de traagheid der opwaarts bewegende deelen te overwinnen, zoodat aan het einde der manoeuvre de snelheid der schutkamers nagenoeg geheel is uitgeput.

De wijze waarop de schutting plaats heeft, is uit het bovenvermelde na te gaan; ingewikkelde en vernuftige, ten deele automatisch werkende inrichtingen

waken daarbij tegen ongelukken, ook bij eenig plotseling ontstaand gebrek aan een van de onderdeelen en belletten onder andere hel te hoog rijzen of te laag dalen der schutkamers. Ook worden de schuiven eerst opgehaald om een vaartuig uit het bovenkanaalpannd in de bovenste schuikatner te laten, nadat de bovenvermelde wachtsluis in het bovenpand is gesloten. De geheele manoeuvre duurt 12 tot 19 minuten; het tijdsverschil door de vaargeul tusschen de hoofden naar zee is slechts afhankelijk van het in en uit de schutkamer verhalen van het opschuttende schip, omdat dit bij groote schepen langer duurt; de beweging der schutkamers zelve vereischt echter slechts 4 minuten. De capaciteit der inrichting is 90 schepen van te zamen 10 500 ton per dag van 12 uur. De werken zijn einde 1883 begonnen en in April 1888 voor de scheepvaart geopend en hebben ruim 19 miljoen francs gekost, met inbegrip van het brugkanaal over den spoorweg, van het toeleidingskanaal en van de ont-eigening.

Van les Fontinettes werd de tocht vervolgd naar Calais, waar in de allerlaatste jaren uitgestrekte werken zijn en worden aangelegd en groote sommen zijn uitgegeven voor een diepen toegang uit zee en eene groote zeehaven. Hare ligging wijst haar hoofdzakelijk aan voor het passagiersverkeer tusschen Engeland en het vaste land, maar andere — vooral staatkundige redenen hebben er toe geleid om, behalve de noodige werken tot verbetering van den vroeger gebrekkigen en aan het getijde gebonden dienst der Doverbooten, hier ook alle inrichtingen voor eene groote zeehaven te maken.

De sterke zeestroomingen in het Nauw van Galais zijn wel is waar oorzaak dat standvastige groote diepten hier tot op vrij korten afstand den wal naderen, doch Galais zal voor groote zeeschepen steeds eene tijhaven moeten blijven, daar bij gierstreams laagwater op de baar huilen de haven slechts 0 75 M. diepte stond en het twijfelachtig is of men door steeds op de baai te baggeren en door krachtig te spuien door de vaargeul tusschen de hoofden de gewenschte doorgaande diepte van 4 M. bij gierstreams laagwater of 4.70 bij gewoon li. V. zal kunnen bereiken en handhaven.

Intusschen is bij de wetten van 1875 en 1881 bepaald dat de werken, noodig voor een aan dien eisch voldoende zeehaven, zullen worden aangelegd. De meeste dezer werken kwamen in 1889 gereed; alleen hel groote spuibassin en het nieuwe oostelijke havenhoofd waren bij het bezoek nog in uitvoering. De nieuwe havenwerken bestaan in de eerste plaats uit een reusachtig, 100 HA. groot, spuibassin ten N. O. van de stad

tusschen deze en de kust, waarvan de bodem op 5 M. boven gierstreams I. W. ligt en dat bij gierstreams-vloed 1.6 m. water kan opnemen. Deze water-massa zal bij Ti. V. met een verval van 4.25 M. a 6 M., naar gelang van het getijde, door de nieuwe spuisluis met 5 openingen, elk van 6 M., waarvan de slagdrempels op 1 M. boven gierstreams L. W. liggen, door de vaargeul tusschen de hoofden naar zee worden afgespuid. De voorhaven der spuisluis komt 250 M. binnen het landeind der hoofden in de tusschen beide liggende vaargeul uit.

Men beoogt daarmede het doen wegstreamen der vaste sloffen naar buiten de hoofden, alwaar zij in de buiten-vaargeul in zee gemakkelijker zijn op te baggeren.

De nieuwe voorhaven ligt onmiddellijk bezuiden het landeinde der hoofden. Zij is gemiddeld 100 M. breed, bij eene diepte van 3.50 M. onder gierstreams laagwater en heeft 6 HA. oppervlakte.

Aan de noord-oostzijde is de 570 M. lange kade voor de 3.50 M. diepgaande Doverbooten en achter deze tusschen de voorhaven en het spuibassin ligt het maritieme spoorwegstation, waar de Engelsche courier- en posttreinen aankomen en vertrekken; langs de kade is de diepte 4 M. onder gierstreams laagwater. Aan de zuidwestzijde zal eene gedeelte worden verdiept tot 7 M. onder gierstreams laagwater en is eene 240 M. lange kade gebouwd met de fundeering op 10 M. onder de laagste ebbe. Hier kunnen, wanneer eenmaal de vereischte diepte, die tijdens liet bezoek nog 2 M. minder bedroeg, is verkregen, de langs de kade gemeerde groote transatlantische stoombooten ook bij laagwater vlot blijven.

Alle kaden zijn door inspuiting van water in den zandbodem gefundeerd op rechthoekige blokken metselwerk van 9 M. hoogte en 6 M. hoven-oppervlakte, die 850 000 KG. wogen en door hun eigen gewicht in den door het water drijvend gemaakten ondergrond tot de verlangde diepte zijn doorgezakt; het water is daarbij geperst door buizen, die in eene wijde van hoven tot beneden elk blok doorgaande achthoekige opening afhangen. liet nieuwe oostelijke havenhoofd was tijdens het bezoek in uitvoering volgens dezelfde constructie, maar nog weinig gevorderd.

Aan de diepe voorhaven sluit zuid-westwaart een tijbassin (port d'échouage) met 1325 M. kade lengte aan, en deze weder door een keersluis aan de westelijke binnenhaven, groot 2 1/2 HA. met 550 M. kadelengte, de keersluis, die toegang verleent, is 17 M. wijd met den slagdrempel op 0.30 M. onder gierstreams II. W., terwijl de havenbodem even diep ligt. Aan de zuid-oostzijde der voorhaven geeft eene groote schutsluis mei

2 openingen van 21 en 14 M. wijde en respectievelijk 130 en 135 M. schutlengte en met de slagdrempels op 2.50 M. onder gierstreams L. W. toegang tot de nieuwe binnenhaven, genaamd liet bassin Carnot, dat 11.5 HA. groot is en 0.50 M. dieper is dan de slagdrempels der sluizen. Schepen met 8.50 M. diepgang kunnen hierbij gierstreams 11. VV. en niet 7.25 M. bij doodstreams j 11. W. binnenkomen en ligplaats vinden langs 1925 m. kadelengte, grenzende aan 10.5 HA. haventerrein, op moderne wijze voorzien van spoorbanen, 10 hydraulische kranen (waarvan eene 40-tons kraan), loodsen, 0 verplaatsbare hydraulische lieren, enz.

Eene centrale hydraulische machine voorziet in de beweging van de nieuwe sluizen, de daarover liggende draaibruggen, de kranen en lieren, terwijl de nieuwe haventerreinen elektrisch verlicht worden en alle kunstwerken en dienstgebouwen telefonisch verbonden zijn.

De Kamer van Koophandel voorziet in den stoomboot- en sleepdienst in de havens en heeft drie loodsen met 25000 M\ opervlakteopgericht voor den handel, waarvan een aan de zuid-westkade der nieuwe buitenhaven en twee aan liet bassin Carnot.

In den zuidhoek van dit bassin is een droogdok ter lengte van 134 M., breed op de slagstijlen der schipdeur 21 M., gebouwd.

Wanneer het nieuwe gemetselde oostelijke havenhoofd voltooid is, zal de havenmond aan zee 130 M. breed zijn, naar het landeind der hoofden verwijdende tot 180 M., terwijl de vaargeul tusschen beide op 80 M. breedte bij 4 M. diepte onder gierstreams L. W. zal worden gebracht, liet bovenzvlak van liet gemetselde hoofd komt aan het zeeoed op 4 M. boven datzelfde peil, naar het landeind oplopende tot 6 M. daarboven. Op de kruin zal een paalwerk niet loopsteiger worden opgetrokken tot 9.67 M. boven dat peil.

Het gewone getijverschil te Galais is bij gierstreams vloeiden 0.30 M., bij doodstreams vloeiden 3.80 M.; het gemiddelde gierstreams L. W. daalt 1.20 M. onder het gemiddelde doodstreams L. W. en de laagste ebbe nog 0.70 M. Jager.

Door eene reeks van binnenhavens en kanaalarmen, alle van kaden voorzien, staan zoowel het tijbassin als het bassin Carnot in verbinding met de binnenscheepvaart, die langs het kanaal van Galais naar het binnenland gaal en aan het groote kanalenet in de departementen Nord en Pas de Galais aansluit.

In 1891 was hel scheepvaartverkeer, behalve de pakkeibooten op Dover, die ruim 258 000 reizigers vervoerden, ruim 570 000 ton schieepsruimte en bijna 424 000 ton overzeesche goederen.

Tocht naar de Banden-Seine.

Deze tocht, die den 23sten Juli van Parijs uit werd ondernomen, had ten doei de bezichtiging van:

- 1°. de stuw in de Beneden-Seine te Poses;
- 2°. de havenwerken van llüvre;
- 3°. het getijbekken en de maritieme Ueneden-Seine;
- 4°. de haven van llouaan.

Voor de bezichtiging van eerstgenoemd werk werd de spoorweg Parijs-Rouaan-liavre aan het station St. Pierre du Youvray verlaten, en gingen de congresleden te St. André aan boord van twee stoombooten, waarmede de gekanaliseerde Beneden-Seine in ongeveer 50 minuten werd afgevaeren tot Poses. Men bevond zich hier op een kanaalband van niet minder dan 41 KM. lengte, zoodat om op het geheele pand eene minste vaardiepte van 3.20 M. te hebben, de aan het beneden-eind gelegen stuw te Poses het natuurlijk verval van een veel grootere lengte ongekanaliseerde rivier inoet keeren dan de stuwen der andere panden, die alle hoogstens 23 KM. lang zijn. Op het benedendeel van dat pand liggen de boorden der rivier dan ook nog slechts zeer weinig boven water.

De stuw te Poses is gebouwd volgens het stelsel van den hoofdingenieur der bruggen en wegen Cauiééré te Parijs, wiens in de 2de sectie ingediend rapport over de voortbeweging en de vervoermiddelen op de Beneden-Seine hierboven is behandeld. Pij dit stelsel kan de stuwhoogte veel grooter zijn dan bij het stelsel van Poirée, dat voor de in 1838 begonnen kanalisering der Seine tusschen Parijs en Rouaan is toegepast ter verkrijging van eene doorgaande vaardiepte van 1.80 M. Reeds eene vermeerdering dier diepte tot 2.20 M. zou den bouw van eene nieuwe en de verhooging van 3 der bestaande 9 naaldstuwen van het stelsel Poirée noodig hebben gemaakt en dit aantal zou nog grooter zijn geworden indien het stelsel ware behouden voor de vaardiepte van 3.20 M., welke met het oog op de klimmende eischen van het scheepvaartverkeer bij de wet van 1878 voor de Beneden Seine is aangenomen. Zelfs hel gewijzigde stelsel van Poirce zou 2 nieuwe stuwen en de verhooging en reconstructie van de 9 bestaande hebben gevorderd. Door het stelsel Camérc is echter een van die nieuwe stuwen bespaard.

liet stelsel Caincre berust op het gebruik van oprolbare ijzeren gordijnen, draaibaar en opgehangen aan den onderkant eener overbrugging en is bij de in gebruik gestelde stuw te Poses toegepast. Op gemetselde pijlers, die de rivierbreedte in een aantal stuwopeningen verdeelen, ligt een traliebrug met den onderkant zóóver

boven het hoogste opperwater dat bij geopende stuw de schepen onder de brug kunnen doorvaren. Aan den vloer dezer brug zijn om horizontale aan den brugvloer bevestigde assen draaibare ijzeren, geheel open ramen naast elkander opgehangen, die nedergelaten met den benedenkant steunen tegen verhoogde gedeelten van den stuwdrempel Over deze ramen, die met zeer kleine tusschenruimten naast elkander staan, worden de ijzeren stuwgordijnen, overeenkomende met de stores onzer woningen, nedergelaten. Deze bestaan uit horizontale ijzeren platte staven, die niet alleen elkander dekken, maar ook ter weerszijden van het raam zoover uitsteken dat de gordijnen van twee opvolgende ramen ook bovenbedoelde tusschenruimte dekken.

Door den waterdruk worden de ramen vast tegen den stuwdrempel, de gordijnen vast op en tegen de ramen en de platte staven, waaruit de gordijnen bestaan, op elkander gedrukt, zoodat eene nagenoeg volledige waterkeering wordt verkregen. De waterdruk wordt derhalve door de ramen overgebracht aan den onderkant op den stuwdrempel en aan den bovenkant o) de brug; hij kan dus veel grooter zijn dan bij de naaldstuwen van Poirée.

Op elk raam rust het draaibare gedeelte eener voetbrug, waarover een spoor ligt; op dit spoor loopt een lier, waarmede de gordijnen kunnen worden opgerold of nedergelaten. Op de traliebrug zelve ligt een ander spoor, waarover een tweede lier zich beweegt; daarmede kunnen, nadat de gordijnen opgerold en de gedeelten der voetbrug tegen de ramen zijn weggedraaid, deze laatste bijna horizontaal lot onder den brugvloer worden opgehaald, waarna zij in dien stand worden vastgezet.

De stuw *is* dan *geheel* weggenomen *en de* doorvaart zoowel als de loop der rivier geheel vrij.

Bij het stellen der stuw geschiedt het omgekeerde. Men kan de gordijnen zoover afrollen als men wil of een willekeurig aantal ramen geheel onbedekt laten; zoodat meer of minder water kan afstromen in verband met de ter handhaving van hel peil van het kanaalband noodige stuwhoogte en met den afvoer van het opperwater.

De boogie der ramen is voor deze stuw niet minder dan 5.35 M. en de werkelijke stuwhoogte bedraagt 4 M.

De assen aan de bovenzijde der ramen draaien in pannen niet verlikale sleuven, zoodat indien liet ophalen der ramen tegen den stroom in onmogelijk mocht blijken, de assen een weing geligt kunnen worden. I)je onderkant van het raam komt dan vrij van de steunpunten op den stuworpel, waarna het raam

met den stroom mededraait en benedenstreams kan worden opgehaald.

liet geheel is een grootsch bouwwerk, dat door zijnen aard en afmetingen treft en zoowel door technische voortreffelijkheid als vernuftige vinding uitmunt.

Toch dringt zich onwillekeurig de vraag op, of, wat aanleg en exploitatie betreft, twee stuwen volgens het gewijzigde stelsel Poirce niet voordeliger en de onderhoudskosten dan niet op den duur lager zouden zijn geworden. Eene grondige kennis van de behoeften der scheepvaart en van de toestanden op de gekanaliseerde rivier zouden echter alleen in staat stellen tot eene oordeelkundige beantwoording dier vraag.

De na 1878 aangelegde en in 1880 voltooide nieuwe kanaliseringwerken, waaronder een aantal nieuwe schutsluizen naast de bestaande stuwen en de reconstructie van veischleidendezeeer laatste, hebben eene minimum vaardiepte van 3.20 M. aan de Seine gegeven. Daardoor is het verkeer op dezen waterweg met 20 ten honderd en het aantal ton-kilometers met 50 ten honderd toegenomen, terwijl de vrachten 40 ten honderd zijn verlaagd. De door deze werken verkregen besparing voor den handel wordt geschat op 5 miljoen francs per jaar.

In den namiddag werd de reis voortgezet naar Havre, alwaar des avonds het Gemeentebestuur aan de congresleden een receptie op het raadhuus aanbod en den volgenden morgen vroeg de havenwerken bezichtigd werden.

Havre ligt op den noordelijken oever van den mond van liet wijde getijbekken der Seine, dat hier een zeeboezem is.

liet is sedert geruimen tijd de belangrijkste Fransche haven aan de Atlantische en kanaalkusten en deelt door zijne ligging ruimschoots in de voordeelen van het zeer groote getijverschil, dat in het kanaal bestaat. Terwijl ongeveer 1 zeemijl builen de hoofden bij de met het nulpunt der zeekaarten overeenkomende laagste ebbe, slechts 1.80 a 1.90 M. diepte staat, wordt bij gewoon gierstreams 11. VV. toch 9.05 M. bij springvloed 9.95 M. en zelfs bij doodstreams 11. W. nog 7.90 M. water op het ondiepste punt gepeild. Dientengevolge is Havre te allen tijde met 11 VV. bereikbaar voor de grootste transatlantische stoombooten die van hier in een aantal vaste lijnen op Noord- en Zuid-Amerika varen.

Een korte ingang, minstens 100 M. breed en 452 M. lang, verbindt de buitenhaven met de zee. Hij is op het j Z. W. en de lijn door de koppen der hoofden bijna Oost-West gericht; de havenmond is door drie golf-

brekers gedekt. De voorhaven is met inbegrip van 2 bijhavens bijna 22 LIA. groot en afwisselend breed van 180 tot 290 M., bij eene grootste lengte van 700 M van den havenmond tot de sluizen, die naar de binnenhavens leiden. Voor den handel is hier 1985 M. kade-lengte en 4 HA. terrein beschikbaar.

Kr zijn niet minder dan 9 binnenhavens die te zamen bijna 70 MA. beslaan met 11 320 M. kadelengete voor den handel; de meesten zijn klein en van vroegeredag-teekening en niet grooter dan 1 20 a 7.50 HA. maar de beide nieuw aangelegde, liet bassin de TEure en bel bassin Bellot hebben elk niet minder dan ruim 21 HA. oppervlakte met respectieelk ruim 2 en 2.5 KM. kadelengete. Hier concentreert zich dan ook de moderne zeevaart en de transatlantische stoomvaart, welke in het bassin de l'Eure bij iloodstrooms II. W. 7.50 tot 9 15 M. en in bet bassin Bellot 835 a 9 M. waterdiepte vindt.

De transatlantische schutsluis tusschen de voorhaven en het bassin de l'Eure heeft 30.50 M. wijdte en een slagdrempeldiepte van 2.85 M. onder nul, zoodal hierop bij gewoon gierstrooms- en doodstrooms II. VV. respectievelk 10.70 M. en 9 M. water staat. Voor de Bellot-keersluis tusschen de bassins de l'Eure en Bellot zijn die getallen respectievelk 30 M., 2.05 M., 10.50 M. en 8.80 M. Behalve de transatlantische schutsluis en de Vaubansluis die den mond van het bassin Vauban afsluit en twee stel ebdeuren heeft, zijn al de sluizen, die toegang geven tot de andere binnenhavens, slechts van één paar ebdeuren voorzien, zoodat de in- en uitvaart voor deze laatsten beperkt is tot 3 uur per getijde; alleen in het citadelbassin kunnen nog bij halltij, schepen die bij aankomst de andere havens reeds gesloten vinden, binnenvallen en omgekeerd. De deuren en schuiven van alle sluizen, die op de buitenhaven uitkomen, alsmede de daarover liggende bruggen en de sluizen en bruggen van het bassin Bellot worden hydraulisch bewogen en des nachts over den vloed elektrisch verlicht zoolang de sluizen openstaan. Ook het verballen der schepen geschiedt op hydraulische kaapsianden.

Er zijn drie drooge dokken in het citadelbassin en even zoovele in bet Eurebassin, terwijl in het bassin de la Barre een drijvend droogdok ligt De drooge dokken in bei citadelbassin hebben 45 tot 70 M lengte met toegangen van 11 tot 10 50 M. bovenbreedte op den bovensten slagdrempel. Bij de laagste doodstrooirsvloeden is de diepte op den slagdrempel 3.75 tot 4.75 AI. en bij gewoon giersirooms II. W. 5 70 tot G.70 M. De 3 dokken van liet Eurebassin zijn veel grooter; zij hebben lengten van 115 M, 130 M. en 150 M met 16.12 M., 20 M. en 30.12 M. sluiswijdte op de dekzerken en 2 M.

minder op de slagdrempels; bij gewoon gierstroomsII. W. is de diepte op dezen 7.85, 8.70 en 8 70 M. en bij gewoon doodstrooms II. W. nog 6.15 M., 7 M en 7 M. Drie centrifugaalpompn, elk inet 105 M opbrengst per minuut en gedreven door drie compoundmachines, elk van 325 PK., bedienen deze dokken, twee daarvan kunnen het grootste dok bij gewonen II. W.-stand in 3 uren ledig pompn, liet drooge dok is van bout en slechts geschikt voor hoogstens 04 M. lange vaartuigen; het wordt door een afzonderlijk stoomwerktuig van 10 PK. bediend.

De Kamer van Koophandel exploiteert de meeste loodsen en hijschwerktuigen; zij bezit 19 loodsen met ruim 2100 M. gevellengete langs de kaden en ruim 63 000 M^l. oppervlakte, 30 hydraulische kranen (waarvan 2 van 3 Ion) en 4 hydraulische lieren, alsmede 5 .stoomkranen en 7 drijvende kranen, waarvan ééne 10-tons. De hydraulische beweegkracht wordt geleverd door eene enkele centrale machine, met 2 stoomwerktuigen, elk van 175 PK.; de inaximumdruk is 54 atmosferen. Op alle kaden der binnenhavens liggen spoien, die verbonden zijn met den westerspoorweg en met een nieuw maritiem spoorwegstation beoosten het Bellot bassin, liet overzeesche havenverkeer bedroeg in 1882 ruim 4.5 millioen ton scheepsruimte en ruim 2 6 millioen ton goederen, doch was in 1890 reeds gestegen lot ruim 5.8 millioen ton scheepsruimte en ruim 3 millioen ion goederen.

Daar het getijbekken der Seine gevaarlijk is voor de binnenvaart, is Havre in 1887 door bet kanaal van Tancarville met de Beneden-Seine verbonden. Dit kanaal staat te Havre, alwaar een binnenhaven en loskaden enz. zijn gemaakt, door eene schutsluis in verbinding met het Eurebassin en te Tancarville, op 96 KM. beneden Rouaan, door twee sluishoofden, <p 180 M. afstand van elkander en wijd 1G M. met de genormaliseerde Beneden-Seine.

Het kanaal is ruim 25 KM. lang en heeft eene vaardiepte van 3.50 M. onder peil bij 25 M. bodemsbreedte. Kaaimuren in den 30 M. breeden kolk tusschen de sluishoofden, alsmede remmingwerken en eene voorhaven aan de rivierzijde der sluis geven aldaar gelegenheid om de sleeptreinen te vormen of te ontbinden. Alle sluishoofden hebben vloed- en ebdeuren. Over de westelijkste i G KM. bij Havre is de bodemsdiepte 0 M. en de bodemsbreedte 19 M.; daardoor kunnen ook zeeschepen op dit gedeelle komen om in de rivierschepen over te laden en omgekeerd, en Harfleur bereiken, dat op dien ulsiand van Havre door een 724 M. langen zijtak met het kanaal in verbinding staat. lje van eene ruime in het Eure-

bassin uitkomende voorhaven voorziene schutsluis bij Ilavre, eveneens met 180 M. scliuifengic, 30 M. schut-kolkbreedte en 10 M. schutwijdte, heelt in verband daarmede 7 M. slagdrempeldiepte onder peil.

Alle sluisdeuren, bruggen, schuiven en kaapstanden worden hydraulisch bewogen en de sluisen elektrisch verlicht. De schutkolken kunnen worden gevuld met water uit het kanaal door middel van stoompompen, waardoor het gebuik als schutvwater van het sterk slihboudend Seinewater wordt vermeden.

In Augustus 1887 geopend, was het verkeer in 1888 reeds ruim 283 duizend ton en steeg in 1891 tot ruim 331000 ton; schepen van 1000 ton kunnen het kanaal bevaren, welks aanleg de vracht Parijs—Ilavre 2 a 3 francs per ton heeft doen dalen.

Nadat de havenwerken bezichtigd waren, werd de reis per stoomboot door het getijbekken en langs het genormaliseerde benedendeel der Seine voortgezet tot Rouaan, welke 125 KM. lange afstand in 6 uur stoomens werd afgelegd.

Over de maritieme Beneden-Seine en over het getijbekken tusschen den mond der Risle bij la Roque en Ilavre, alsmede over den toegang naar en den handel van Houaan is hierboven bij de behandeling van het in de 4de sectie uitgebrachte rapport van den heer Mengin-Lecreulx reeds een en ander medegedeeld, waarnaar hier kan worden verwezen. Uier behoeft dus alleen nog het volgende nadere vermelding.

Hij giersroomsgetijde is de lijd van 11. W. te Houaan 4\$ uur later dan aan den Rislemond en de snelheid per 1" van voortplanting der vloedgolf tusschen Mdvre en de Hisle 2.50 M., van daar tot Quilleboeuf 5.30 M. en verder tot Houaan 7.20 M., geëvenredigd aan de versmalling der stroombaan.

De gemiddelde grootsie stroomsnelheid is aan den Rislemond 2.80 M. bij vloed en 2.10 M. bij eb en te Houaan respectievelijk 0.60 en 0.60 M.; de afsluiting der Seine bij Marlot boven Houjau heeft hieruil den aard der zaak grooten invloed op de stroomsnelheid. Boven la Meilleraye zijn de nonnaliseeringswerken gemaakt van den krijtachtige» natuurlijken steen, dien de omtrek oplevert, maar verder zeewaarts zijn de be- lopen wegens den sterkeren golfslag bovendien met 0.25 M. dikte ceinenibeton bekleed en is een buiten- berm van ceinenibelon ter breedte van 3 M. en 0.40 M. dik, steunende tegen ingeheide paalrijen of damplanken, aangebracht. De drempels der stroomovergangen worden thans uitgediept tot 1 M. onder de laagste ebbe, waar- door de genormaliseerde Setne boven den Rislemond bijna altijd bevaarbaar zal worden voor schepen van

5.50 M. diepgang en in de giertijen met 6.50 M. h 7 M. diepgang.

De inascaret is boven den Rislemond alleen hinderlijk voor rivierschepen, die bij gierstroomsvloed dan op beschutte plaatsen ten anker moeten gaan.

De haven van Houaan bestaat hoofdzakelijk uit de rivier zelve en uit twee zijarmen op den linkeroever, zuidelijk van de drie onmiddellijk beneden eikanderen beneden de stad gelegen, zeer smalle eilanden Rolet, Elie en Poulrel.

liet eiland Rolet is aan het bovineinde met den linker- oever verbonden, waardoor aan de rivierzijde de uit- gestrekte nieuwe kade Jean de Hetiancourt is gevormd. Bovenwaarts daaraan sluitende is de rivier in iJe be- bouwde kom der stad tot aan de bruggen en het eiland Lacroix op beide oevers door kaden omzoomd, die op den rechteroever met den Noorderspoorweg en op den linkeroever met den Westerspoorweg zijn verbonden. In den afgesloten arm bezuiden het eiland Rolet is de houthaven, in den arm bezuiden het eiland Elie de petroleumhaven en langs de zuidzijden dezer beide havens zijn ruime loskaden, waarachter uitgestrekte haventerreinen liggen, gebouwd.

De petroleumhaven is door drijfbalken aan beide zijden afgesloten van de rivier die de eigenlijke rivier- en zeehaven der stad vormt. De totale kadelengte is hier ruim 5 KM., waarvan bijna 3600 M. in het zeehaven- gebied op beide oevers beneden de bruggen. Een droog dok, een over alle havens en kaden verdeeld groot aantal steigers voor zeebooten, eene sleephelling, tal van hand- en stoom-drijvende en hydraulische kranen, waar- onder twee van 10 en een van 30 ton en uitgestrekte haventerreinen, te zaïnen 40 11A. beslaande, voorzien in de behoeften van handel en scheepvaart. Langs de kaden is bij doodstrooms L. W. de diepte overal 5.80 M. be- halve over 470 M. lengte, waar zij 6.50 M. bedraagt.

Welken invloed zoowel de voortzetting der verbetering van de genormaliseerde als van de gekanaliseerde Beneden-Seine op den handel van Houaan heeft gehad, I toonen de volgende cijfers aan.

liet zeeverkeer bedroeg in 1882 ruim 1.3 miljoen ton scheepsruimte en ruim 1.1 miljoen ton goederen, het bintienverkeer ruim 100 duizend ton goederen.

In 1891 was het zeeverkeer toegenomen tot ruim 2.4 miljoen ton scheepsruimte en ruim 1.9 miljoen ton goederen, terwijl het binnenverkeer tot bijna 1.4 miljoen ton was geklommen.

De ligging van Houaan heeft eenige overeenkomst met die van Rotterdam en het eerste heeft een veel groter getijverschil in het voordeel. Maar de gekana-

liserile Seine is als scheepvaartweg niet met den vrij afstroomenden Rijn te vergelijken en de rivierscheepvaart heeft op de Seine veel minder beteekenis omdat de Rijn de hoofdader van het verkeer te water in West-Europa is en, bij grootere lengte, aan beide oevers aan belangrijke waterwegen aansluit.

Bovendien is de toestand van het getijbekken der Seine tusschen den Rislemond en Havre van dien aard, dat Rouaan nog lange jaren een tijhaven voor matig diepgaande zeeschepen zal blijven, van waar uit de zee inoeielijk te bereiken is en die ook voor binnenkomende zeeschepen door den grooten afstand vele bezwaren en kosten zal blijven aanbieden.

Tocht naar Midden-Frankrijk.

Deze tocht die zondag 31 Juli aanving om woensdag 3 Augustus te Lyon te eindigen, had ten doel de be- zichtiging der navolgende werken:

1°. het brugkanaal over de Loire te Briare;

2°. eenige werken van het kanaal du Centre en wel de reservoirs van Torcy-neuf bij Montaubry en de sluizen van Longpendu;

3°. de kanalisatie der Saône bij Lyon en de verbeteringswerken van de Rhône tusschen Lyon en Yienne;

4°. de stuwdammen op de Furens bij St Etienne.

Het eerstgenoemde werk dat op 31 Juli werd be- zocht heeft ten doel om de zeer lastige, tijdroovende en dikwijls gebrekkige passage over de Loire boven Briare, die noodig is om van het kanaal van Briare ten noorden naar het Canal lateral de la Loire ten zuiden van die rivier te komen te vervangen.

Thans bereiken de uit het zuiden komende schepen de Loire te Chalillon, zakken haar over een kilometer lengte af tot Combles en schutten dan weder op naar het kanaal van Briare.

Het vaarwater in de Loire is gevormd door twee lage strekdammen, waarvan een tevens als jaagpad dienst doet. Daar de stroomsnelheid zeer groot is, zijn maatregelen tot matiging van de snelheid der schepen noodzakelijk.

Daarvoor waren vroeger (tot 1881) noodig 8 wer- lieden, twee schuiten met ankers, bel noodige touw- werk, een span paarden en een windas. Bij hoogwater moest dit personeel en materieel worden verdubbeld. Sedert 1881 worden de schepen naar boven gesleept door een kabelsleper, die ze bij de vaart naar beneden langzaam laat zakken.

Hoewel dit eene groote verbetering is bij vroeger, blijft de overtocht inoeielijk, nu eens door watergebrek dat linten noodig maakt, dan weder door hoogwater dat zeer snelle stroomingen veroorzaakt en het vaar- water tusschen de strekdammen verplaatst. Aangezien de scheepvaart zeer druk is (gemiddeld 33.6 schepen per dag), heelt men reeds lang naar verbetering ge- streefd. Er is sprake geweest van den bouw van een stuw in de Loire, maar eindelijk heeft men besloten een hooggelegen kanaal, lang 13 KM. te bouwen, dat twee panden met ongeveer hetzelfde peil verbindt, de Loire met een brugkanaal overschrijdt en het schutten door zeven sluizen overbodig maakt.

Het nieuwe kanaalpand op zich zelf is reeds een inoeielijk en belangrijk werk. Op sommige gedeelten ligt de kanaalbodem 6.00 M. boven het maaiveld. Het wordt overschreden door 14 bruggen van 20 M. span- ning voor spoorweg- en gewoon verkeer en er komen behalve het groote brugkanaal over de Loire 3 ge- metselde brugkanalen in voor.

Het brugkanaal te Briare is 662.69 M. lang en heeft 15 overspanningen van 40 M. over de Loire en eene van 8.20 M. over een ander kanaal; 14 gewone pijlers, een hoofdpijler en twee landhoofden. Het is 123 M. langer dan het langste brugkanaal in Frankrijk. De pijlers en landhoofden zijn allen door middel van lucht- druk op caissons gefundeerd. De vaste bodem wordt aangetroffen op 0.66 M. onder laagwater en bestaat uit kalksteen. De pijlers zijn 7.95 M. hoog boven den zolder der caissons van boven 3 M. dik en 15.20 M. lang. De landhoofden en de hoofdpijler zijn 11.40 M. dik.

De knip bestaat uit week staal, zij is 7.25 M. wijd en 2.20 M. diep beneden het kanaalpeil; ter weerszijden van de kuip zijn op consoles jaagpaden aangebracht. De kuip wordt op den hoofdpijler bevestigd en kan zich aan de einden vrij uitzetten. Het is nog niet beslist op welke wijze eene waterdichte sluiting aan de uiteinden zal worden verkregen. Men vreest dat de gebruikelijke hennepkaking in dit geval onvoldoende zal zijn, maar hoopt door aanwending van caoutchouc te slagen. Bij ons bezoek waren de pijlers voltooid en was men be- gonnen met het opstellen van de kuip, die op den j oever ineens wordt geklonken en over de pijlers wordt I gerold, zeker een vrij zware proef door het waterdichte j klinkwerk, dat geheel hydraulisch geschiedt,

In elk van de beide landhoofden wordt een paar sluis- i deuren aangebracht ten einde de kuip te kunnen afsluiten I en ledigen, waartoe op acht van de pijlers schuiven zijn I aangebracht. De kosten van dit belangrijke kunstwerk I bedragen ruim vier uillioen francs.

Den volgenden dag werd een bezoek gebracht aan de groote fabriek der firma Schneider te Creusot dat uit den aard der zaak meer bestemd en geschikt was om een denkbeeld te geven van den reusachtigen omvang der inrichting dan dat het wel gelegenheid gal om daarmede in bijzonderheden kennis te maken. Na een déjeuner, door de Maatschappij aan de congresleden aangeboden, werd in de eerste plaats de aarden stuwdam van het reservoir te Torcy-neuf bezocht, die beschouwd kan worden als een van de meest volmaakte typen van die soort van werken en waarvan eene uitvoerige omschrijving woïdt aangetroffen in het aan het congres aangeboden rapport van den hoofdingenieur Fontaine.

Het daarna bezochte reservoir van Montaubry is van oudere constructie (1859), zoodat men in de gelegenheid was de nieuwere inrichting met de vroegere te vergelijken en de aangebrachte verbeteringen naar waarde te schatten. Ook deze stuwdam is in het rapport van den heer Fontaine uitvoerig beschreven.

Eindelijk bezichtigden wij op dezen dag de zeer belangrijke sluizen met groot verval te Longpendu, gelegen aan het zuidelijk uiteinde van het verdeepend van het kanaal du Centre, dus aan het bovineinde van den naar de Saône afdalenden tak van dat kanaal.

Vroeger bestonden hier zeven sluizen die zeer dicht bij elkander lagen (gemiddelde afstand 103 M.). Om te voldoen aan de eischen bij de wet van 1879 gesteld, heelt men een van deze sluizen verlengd tot de vereischte schutlengte van 38 M. en de zes andere vervangen door drie sluizen van die lengte, te zamen een verval keerende van 15.54 M. of 5.18 M. elk.

Het is merkwaardig dat men niettegenstaande het groote waterverbruik dat daarvan het gevolg is, besloten heeft om sluizen met zulk een groot verval te bezigen en zelfs geen spaarhassins heeft aangelegd, maar de voorkeur heeft gegeven aan vergrooing van den beschikbaren watervoorraad door den aanleg van groote reservoirs. Kennelijk is alles opgeollerd om het verkeer met de grootste snelheid te doen plaats hebben en den totalen tijd benoodigd voor het passeereu der sluizen tot een minimum terug te brengen.

Hij een zoo groot verval kan uit den aard der zaak geen spraak zijn van vulling en lediging van den schutkolk door middel van rinketten in de deuren, wat te veel tijd zou vorderen en gevaarlijk zou zijn voor de schepen.

Men heeft nu de volgende inrichting gemaakt.

Uit elke bovendeurkas geeft een gewelf, wijd 2.30 M. en boog 2 M., toegang tot een cilindervormigen put, wijd 1.40 M., waarvan de bovenopening is gesloten

met eene cilindervormige schuif, terwijl een beweegbaar krooshek de drijvende voorwerpen tegenhoudt.

De cilindervormige putten dalen loodrecht af tot de hoogte van den beneden-slagdrempeel, van daar loopen gewelfde riolen, wijd 1.00 M., hoog 1.40 M., evenwijdig langs de schutkolk naar het benedenhoofd. Zij staan elk met de schutkolk in verbinding door middel van vier rechthoekige openingen op onderling gelijke afstanden geplaatst en van 80 tot 80 cM. wijd en van 80 tot 100 cM. hoog.

De riolen monden uit in rechthoekige putten van 2.30 M. in het vierkant en 0.25 M. hoog, die door vier rechthoekige openingen in gemeenschap staan met de schutkolk en waarin cilindervormige schuiven zijn aangebracht, dienende om de sluis te laten droogloopen.

Het ledigen van de schutkolk geschiedt door dergelijke schuiven, die op 0.05 M. onder het benedenpeil in het benedenhoofd zijn aangebracht en putten van 1.40 M. middellijn, hoog 1.95 M. afsluiten, waaruit riolen achterom de slagstijlen gemeenschap geven met de schutkolk.

De cilindervormige schuiven bestaan uit eene ijzeren voetplaat, waarin eene opening van 1.40 M. middellijn, boven den put in het metselwerk bevestigd, waarop drie steunijzers die een van boven gesloten klok dragen van gegoten ijzer, waarvan zich de onderkant 0.467 M. boven de plaat bevindt. De beweegbare cilindervormige schuif heeft dezelfde hoogte; zij wordt door middel van een windwerk opgetrokken en binnen de klok geborgen als wanneer een cilindervormige opening, hoog 0.407 M., geheel is vrijgemaakt.

Deze schuiven hebben alleen zijdelingsche drukkingen te wederstaan, die onderling evenwicht maken, zoodat men alleen het gewicht van den cylinder, zijnde ongeveer 370 KG., behoeft te ligten. De waterdichte sluiting wordt verkregen door worsten van caoutchouc, bevestigd in daartoe aangebrachte sleuven.

De beweging dezer schuiven is snel en gemakkelijk, men kan daarmede de schutkolk in drie en een halve minuut vol en ledig laten loopen; gewoonlijk is daarmede echter 4 a 5 minuten gemoeïd.

De schepen bewegen zich op zeer regelmatige wijze en behoeven tijdens het schuttern niet eens te worden vastgemeerd.

De deuren zijn van plaatijzer, liij de benedendeuren bestaat de bekleeding uit gewelfvortnige ijzeren platen, dik 7 mm. met een pijl van 7 cM. tusschen de regels en vertikalen; zij worden met windwerken bewogen. De kosten van zulk een sluis bedragen 120 000 francs.

Om tegemoet te komen aan de slingeringen van den

waterstand in de korte panden tusschen de sluisen, heeft men in de eerste plaats aan deze panden eene grootere breedte gegeven, inaar bovendien verzamelbassins aangelegd, die door middel van eene voor de verdeeling dienende waterloop met de panden gemeenschap hebben, welke inrichting goed voldoet.

Bij deze fransche sluisen vallen de volgende zaken den hollandschen ingenieur op: in de eerste plaats het bijna uitsluitend gebruik van gehouwen steen, dat hier niet vreemd is, maar verder de groote breedte der aanslagen vooral tusschen de voorharren der deuren en dat de verankering der bovenhalsbeugels altijd is ingelaten in den bovenkant der dekzerken, die meestal 0.50 M. dik zijn; terwijl in Holland de aanslagen zelden breeder worden genomen dan 10 cM. en de verankering onder de dekzerken wordt aangebracht. Er is naar ons gevoelen geen reden om deze in het buitenland gebruikelijke inrichting na te volgen.

In den avond van maandag werd de reis per spoor voortgezet naar Lyon, waar den volgenden dag (dinsdag) in de eerste plaats de werken tot kanalisatie van de Saône werden bezichtigd.

De scheepvaart op de Saône is te allen tijde belangrijk geweest. De hoog- en laagwaterstanden op deze rivier verschillen niet minder dan 11 M.; het natuurlijk verval nabij Lyon bedraagt 20 cM. per KM.

Ten einde ook bij laagwater eene diepte van 2 M. te verzekeren zijn op de Saône tusschen Verdun en Lyon (107 KM) zes stuwen met sluisen gebouwd, waarvan er drie door ons werden bezichtigd en wel de stuwen te Couzon 17 KM. boven Lyon, die van het eiland Barbe onmiddellijk boven Lyon en die van la Mulatière bij de samenvloeiing van Rhône en Saône.

De stuw te Couzon bestaat uit eene sluis; een gedeelte dienende voor de scheepvaart bij laagwater wanneer de stuw geopend is, dat voorzien is van kleppen vol eus Chanoine en een overlaat gesloten met stuw-aalden volgens Poirée.

De sluis is 100 M. lang en 10 M. wijd; zij kan een sleeptrein van 12 tot 15 schepen bevatten. Met het oog op kleine sleeptreinen zijn een paar tusschendeuren aangebracht.

De Cluinoine-stuw is 110.21 M. wijd en wordt gesloten door middel van 42 kleppen van 1.10 M. breedte.

De overlaat is 100.30 M. lang en wordt gesloten in 1183 stuwnaalden, lang 3.65 M., dik 757 iuM. in het vierkant, steunende tegen 90 ijzeren ramen.

De naalden zijn voorzien van ijzeren haken, eeneinrichting die het stellen wegruimen zeer vergemakkelijkt.

De Chanoine kleppen worden opgericht door middel

van een windas geplaatst op een schuit. Het nederlaten geschiedt door middel van eene van duimen voorziene staaf (barre à talons) die van uit de landhoofden wordt bewogen en de steunijzers der kleppen zijdelings van de steunpunten afduwt, waarna deze nedervallen. Het gewone verval der stuw te Couzon bedraagt 2.74 M.

De stuw bij het eiland Barbe is in hoofdzaak gelijk aan die te Couzon; de sluis is echter slechts 120 M. lang en 12 M. wijd en het verval bedraagt 2.13 M.

De stuw van la Mulatière is anders ingericht en wel volgens het systeem Pasqueau, waarbij de staaf met duimen van de Chanoine-stuwen is vermeden. Een vernuftige inrichting, de zoogenaamde glijplaat met twee nokken, waarover zich het onderende van het steunijzer beweegt, maakt het mogelijk voor 2 man zoowel het oprichten als het nederlaten der kleppen te bewerkstelligen door middel van eene kleine stoomkraan, loopende overeen dienbrug, samengesteld uit ijzeren ramen, die bij hoog water kunnen worden nedergelaten. Deze inrichting heeft het groote voordeel dat de schokken worden vermeden, die het gevolg zijn van het plotseling nedervallen der kleppen, dat bij het gebruik van de staaf met duimen onvermijdelijk is. De kleppen zijn hier dan ook bij uitzondering van ijzer gemaakt.

Er was in dit geval meer reden om van de gewone inrichting af te wijken, omdat het régime van Rhône en Saône geheel verschillend is en de vloed op de eerste dikwijls samentreffen met lage standen op de Saône. Het hooge water komt dan van den benedenkant.

Het nederlaten van de kleppen vordert 4 uren. Het opruimen van de dienbrug 3 uren. Voor het plaatsen der dienbrug zijn 4 uren en voor het oprichten der kleppen 8 uren noodig.

De afmetingen der sluis komen overeen met die te Couzon. De stuw zelf is 103.60 M. wijd, terwijl bovendien op den dam die de beide rivieren scheidt een met schuiven volgens Boulée gesloten overlaat, wijd 84 M., is aangebracht.

Dit geheele werk, dat sedert 1882 in gebruik is en uitstekend voldoet, heeft 3 055 082 francs gekost.

Eindelijk werd op dezen dag nog een tocht langs de Rhône tot Vienne gedaan en werd men in de gelegenheid gesteld kennis te maken met den zeer eigenaardiger! toestand waarin deze rivier ten opzichte van de scheepvaart en van de rivierverbeiring verkeert.

De Rhône is een bergstroom met veranderlijken afvoer en sterk verhang, dus groote stroomsnelheid.

Als Alpenrivier heeft zij hare hoogste waterstanden in den zomer, terwijl de laagste in den winter voorkomt.

Dank zij den regelenden invloed van het meer van Genève blijft ook bij laag water de afvoer van be teekenis. Het gemiddeld verval nabij Lyon is 0.438 M. per KM. maar is zeer ongelijk verdeeld en wisselt af tusschen 0.043 M. en 1.737 M. De bedding bestaat uit rolsteenen en keien. De verbetering van een dergelijke rivier is hoogst moeielijk; van baggeren is nagenoeg geen sprake; de werken als kribben en strekdammen worden uitsluitend gemaakt van steen, die trouwens overvloedig voorhanden is.

Het gevolgde stelsel bestaat in het vastleggen der oevers en opheffing der stroomplitsingen, zoodat het laagwater in een enkel bed afvloeit, terwijl daarentegen aan het hoogwater zooveel mogelijk ruimte wordt gelaten.

Verder tracht men de natuur zooveel mogelijk te leiden en streeft men er naar om op de talrijke drempels der stroonovergangen eenzelfde diepte te verkrijgen.

Eene rivier als de Rhône bestaat bij laagwater uit eene aaneenschakeling van diepe gedeelten met kleine snelheid en verval en van ondiepe gedeelten of drempels met sterk verval en groote snelheid in de strooinovergangen. Die drempels zijn echter van twee soorten: sommige liggen scheef ten opzichte van den stroom; zij hebben eene groote lengte en de diepte daarop is zeer gering. Andere daarentegen zijn veel korter; zij liggen loodrecht op den stroomdraad en de diepte daarop is veel grooter.

Men tracht door het maken van strekdammen en kribben en ook van zoogenaamde //Grundschwellen// aan de stroomovergangen laatstgenoemden vorm te geven, en aldus voortdurend de minste diepte te vermeerderen.

Daarin is men vrijwel geslaagd. Tusschen 1878 en 1891 is de minste diepgang bij gewoon laagwater van 0.45 tot 1.25 M. vermeerderd, terwijl het aantal slechte plaatsen van 111 tot 12 is verminderd.

Terwijl vroeger de scheepvaart gemiddeld per jaar door laagwater gedurende 06 dagen gestremd was en gedurende 129 dagen moeielijkheden opleverde, is het eerste cijfer teruggebracht tot 4 en het tweede tot 14.

Niettemin blijft de Rhône wegens de groote stroomsnelheid eene slechts gebrekkig bevaarbare rivier, waarop de scheepvaart van betrekkelijk geringe beteekenis is.

Woensdag 3 Augustus werd ten slotte een bezoek gebracht aan St. Etienne en de stuwdammen in de Furens bij den Gouffre d'Enfer en den Pas du Riot.

Deze tocht stelde ons in de gelegenheid kennis te maken niet deze belangrijke kunstwerken en leverde ook uit het oogpunt van natuurschoon veel genot op. Voor de beschrijving der genoemde werken wordt verwezen naar het verhandelde in de eerste sectie en het daarin uitgebracht rapport van den heer Marius Bouvier.

REGISTER

I H O Ü — I S O 3 .

N. duidt aan de bladzijden van de Notulen.

T. duidt aan de bladzijden van het overige gedeelte van het Tijdschrift.

* voor de eigennamen duidt aan lidmaatschap van het Instituut.

A .

* Alpher ts (G. B. H. F.), Mededeeling tot toelichting van photographiën betreffende de overstroming in de Padangsche bovenlanden. N. 193.

* Alpher ts (G. B. H. F.) en J. E. Verbrugh, Tweede verhandeling over het gebruik van vloeijzer in bouwconstructiën. N. 150, 190. T. 229.

Amsterdam. Zie Iluet (A.).

Arbeiderswoningen. T. 285. Arbeiderskwartier te Spezzia. T. 287.

Arbeidsvermogen van den Niagara-waterval. Benutting van het —. T. 28, 298.

* Asser (L. E.), lid eener voorbereidende commissie voor het zesde congres van binnenscheepvaart te 'sGravenhage. Verslag VI. N. 29.

Automatische spoeler. T. 199.

13.

* Bake (J. W.) overlijdt. Verslag III; door den president i herdacht. N. 55.

* Bake (R. W. J. C. van den Wallj, lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp ' A. Iluet. N. 108.

* Baucke (F.) wordt lid. N. 08.

* Beek (G. van de) bedankt. Verslag I. I.

* Beijerinck (J. A.) bedankt. Verslag III.

* Rekaar (A. A.), Over de in uitvoering zijnde schutsluis te IJmuiden. N. 18.

* Berensberg (G. de Pelsler) wordt lid. N. 38.

Berlijn. Kunsttentoonstelling. T. 191. Tentoonstelling van nijverheidsartikelen. N. 197.

* Besier (C. A.) bedankt. Verslag III.

Beslag voor deuren. T. 159, 287.

Bevloeiing, Onderaardsche —. T. 200.

* Bijl (C. H.) wordt lid. N. 108.

Bliksemafleiders, Aanleg van —. T. 194.

* Bodenhausen (Th.) wordt lid. N. 108.

Boekenmagazijnen, Eenheidsmaat voor ruimteberekening bij —. T. 150, 192.

* Boer (R. A. de) bedankt. Verslag III.

* Bosch (V. G. A.) wordt wederom lid. N. 221.

^ Bosscha (H. C.), Over het verdampingsvermogen van stoomketels. IS. 9. T. 109.

* Bosse (M. J. van) benoemd tot raadslid. N. 221.— Over het irrigatie-wezen in Nederlandsch-Indië, speciaal in Zuid-Bagelen. N. 209. Discussie daarover met de leden A. Iluet, N. A. M. van den Thoorn, J. W. Welcker, G. v. L. van Zuylen.

* Bosse (Mr. J. P. van) wordt lid. N. 9.

Bouwkunst in de nieuwe stad Neurenberg. T. 191. Op de kunsttentoonstelling 1892 te Berlijn. T. 191.

Bouwstoffen. — Adres van het Instituut ter zake van de oprichting van een Rijks proefstation voor bouwmaterialen. N. 5, 21. Conferentie over beproeving van bouwstoffen te Wecnen in 1803. N. 33. — Gebruik van vloeijzer in bouwconstructien. N. 150, 190, T. 229. Fabricatie van ijzer en staal. T. 29.

- Gegoten smeedijzer (mitis-ijzer). T. 31. Invloed van eenige factoren op liet verbruik van onderhoudsmateriaal der grindwegen. N. 150. Dichtheid van hydraulische mortels. T. 290. Menging van ceraentmortels. T. 159. Draadglas. T. 31. — Zie Koning (N. M.), *Sluizen*.
- *Brandt Jr. (G. J.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 55.
- *Brender a Brandis (Nv. J.) bedankt. Verslag III.
- *Breuning (M. E. II.) wordt lid. N. 18.
- Bruggen.** — Secundaire spanningen in ijzeren vakwerkbruggen. N. 59, 75. Waarde van doorbuigingsproeven bij ijzeren bruggen. T. 20, 154. Zydelingsche stijfheid van bruggen zonder bovenkoppeling. T. 35, 102. Berekening van een in een boog liggende spoorwegbrug. T. 35. Hydraulische bewegingstoestellen voor draaibruggen. T. 20. Beproeving der bruggen over het Merwede-kanaal in de Staats-spoorwegbanen Utrecht—Botterdam en Utrecht—Amsterdam. N. 149. Bouw van een pneumatisch gefundeerden pijler van de draaibrug over het Noordzeekanaal te Velzen. N. 150, 195. Instorting der brug te Mönchenstein. T. 281. Instorting der brug te Praunheim bij Frankfurt a/M. T. 282. Instorting van eene brug te Strathglass Inverness. T. 282.
- *Bruins (G. C. J.) bedankt. Verslag III.
- *Buddingh (J. J.) benoemd tot corresponderend lid van de Société des ingénieurs civils. N. 202.

C.

- *Canter Greiners. Zie Cremers.
- Chicago. Wereldtentoonstelling. N. 5, 30, 32, 54, 70, 149, 195, 202. T. 195. — Internationaal congres. N. 5, 22, 30. — Congres van Ainerikaansche en Ganadesche ingenieurs. N. 59, 70.
- Congres. Zie Chicago, 's Gravenhage, Londen, Palerrao, Parijs.
- *Conrad (J. F. W.), benoemd tot raadslid N. 221. — Vertegenwoordigt de Begeering op het vijfde congres van binnenscheepvaart te Parijs. Verslag VI. N. 29, 149. T. 305. Voorzitter eener voorbereidende commissie voor liet zesde congres van binnenscheepvaart te 's Gravenhage. Verslag VI, N. 29. Vertegenwoordigt het Instituut bij het Congres des travaux inaritiuies te Londen. N. 31. Mededeeling daarover. N. 193. — Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 00, 200, 207, 209. — Over den aard van het water in de boezems, die met het Noordzeekanaal in verbinding staan. ft. 151. Discussie daarover met de leden dr. E. F. van Dissel, A. Huet, J. Scholtens en J. A. Schuurman. N. 169.

- *Cores de Vries (J. B.) bedankt. Verslag III.
- *Cremers (G. G. G. Canter), Vertaling van eene door het lid dr. G. Cuppari aangeboden italiaansche acte van concessie van terreinen in Italië aan Nederlanders. T. 185.
- *Croix (W. K. du), Over de uitvoering van den sluisbouw te IJmuiden. N. 19.
- *Crommelin (J. van Wickevoort) bedankt. Verslag III.
- *Cuppari (Dr. G.), Bericht betreffende zijne vertegenwoordiging van liet Instituut op het congres van ingenieurs en architecten te Palermo. N. 59, 75. — Mededeeling over de droogmakerijen door Nederlanders in Italië tot stand gebracht. N. 33. T. 184. — Zie Cremers.

JLK

- Dakspant. Balioneele —. T. 199.
- *Déking Dura (A.) vertegenwoordigt de Regeering op het vijfde congres van binnenscheepvaart te Parijs. Verslag VI. N. 29, 149. T. 105. — Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 00.
- *Dijk (P. van) bedankt. Verslag III.
- *Dissel (Dr. E. F. van) benoemd tot vice-president. Verslag III; lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108. — Mededeeling over eene oudtijds toegepaste inrichting van watermolens. N. 09. — Over luchtpompkleppen van zoogenaamde ge vulcaniseerde vezelstof. N. 71 — Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 207. — Zie Conrad (J. F. W.).
- Draadglas. i. 31.
- Dragers. Breekproeven met vertande, houten —. T. 154. Nieuwe theorie der samengestelde —. T. 295.
- Dresden. Semper-ten toonstelling. T. 284.
- Drinkwaterleiding te Rotterdam. N. 45, 173. Te Cheribon. T. 1.
- Droogmakerijen door Nederlanders in Italië tot stand gebracht. N. 33. T. 184.
- *Dura. Zie Déking.

K.

- *Eck (F. M. van Panthaleon baron van), benoemd tot penningmeester. Verslag III.
- *Eckstein (C. A.) in commissie betreffende eene nieuwe geologische kaart van Nederland. Verslag V.
- *E karna (P. E.) overlijdt. N. 199; door den president herdacht, ald.

- Elasticiteits-theorie der gewelven. T. 162.
- Elektriciteit van hooge spanning, Enkele onderwerpen op het gebied der —. N. 150, 190.
- Elektrische lier en kaapstander. T. 32.
- Elektrische locomotieven. T. 292.
- Elektrische pompwerktuigen. T. 292.
- Elektrische stroomen met buitengewoon aantal wisselingen. T. 32.
- Elektro-magnetische veiligheidskoppeling. T. 31.
- *Emden (S. J. II. van) wordt lid. N. 108.
- *Engers (M.) bedankt. Verslag III.
- *Enthoven (H. M.) wordt lid. N. 108.
- *Erd mandsörfer (J. M.) overlijdt. Verslag III; dooien president herdacht. N. 2.
- *Eyrner (L. J.), Over het stoomgemaal te Schellingwoude. N. 16.

F.

- *Fijnje (d. G. W.) neemt deel aan de inzending ter Chicago-tentoonstelling. N. 195.
- *Fikken (J. G.) bedankt. Verslag III.
- *Fischer (H. W.) bedankt. Verslag III.
- *Fontaine (H. la) bedankt. Verslag III.
- *Fijlinek* (C. M.) wordt lid. N. 108.
- *Fritzlin (P. J.) wordt lid. N. 108.

Gr.

Gebouwen. Vgl. Bouwkunst.

- Verschillende gebouwen. T. 21—23, 25, 155—101, 192—197, 283, 280, 287.
- Verschillende kerken. T. 21, 155, 150, 158, 100, 194, 283, 285, 287.
- Luchtversching en verwarming van schoolgebouwen. T. 24.
- Hygienische beteekeenis van de buitenmuren van I gebouwen. T. 155.
- Silo-pakhuizen. T. 21.
- Verbouwing van het station Breinen. T. 284.
- Ileuzentoren. T. 196.
- Schoorsteen van 78.33 M. hoogte. T. 192.
- Instorten van een toren. T. 192. Van een steiger. T. 284.
- Gedenkteekenen der kunst in de provincie Oost-Pruissen. T. 157. Onderhoud der gedenkteekenen in Pruisen. T. 101.
- *Gelinck (W. G. C.) wordt lid. N. 108.
- Genootschap (Balaafsch) der proefondervindelijke wijsbegeerte.** Prijsvragen. N. 59, 72.

- Genootschap (Wiskundig)** te Amsterdam. Prijsvragen. N. 59, 73.
- Gewelven, Elasticiteits-theorie der —. T. 162.
- *Goedkoop (D.), lid der commissie van advies in zake liet voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108.
- *Goekoop (Mr. A. E. II.) wordt lid. N. 108.
- *Goudsward (J. I.) wordt lid. N. 108.
- *Graat (A. E. J.) bedankt. Verslag III.
- 's Gravenhage. Zesde congres van binnenscheepvaart. Verslag VI. N. 0, 29, 150.
- Grensmuur, Romeensch-Germaansche —. T. 23, 208.
- Grove's systeem van onderaardsche bevoeiing. T. 200.

H.

- *Haalbertsma (H. P. N.), Over drinkwaterleidingen. N. 51. — Zie IJsselsteyn (H. A. van), Jongh (G. J. de).
- *Haren carspel (H. van) wordt lid. N. 109.
- *Hartman Jr. (C. M. A.) bedankt. Verslag III.
- *Hartogh (M. II.) bedankt. Verslag III.
- *Havelaar (D. II.), secretaris eener voorbereidende commissie voor het zesde congres van binnenscheepvaart te 's Gravenhage. Verslag VI. N. 29.
- Havens.** — Adres oin concessie voor eene binnenhaven te Scheveningen. N. 202. Aanleg van eene zeehaven te Tandjong Priok. T. 49. Haven van Bizerte (Tunis). T. 9. Nieuwe petroleumhavens. T. 9.
- *Heide (Hornan van der). Zie Homan.
- *Hemert (A. C. C. G. van), Beschouwingen over secundaire spanningen in ijzeren vakwerkbruggen. N. 59, 75.
- *Hendrichs (A. M. J.), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108.
- *Hengeveld (J. P.) bedankt. Verslag III.
- *Henket (N. II.), over voorzieningen van kanaalboorden. N. 05.
- I *Hennc (Juin (J. F.) bedankt. Verslag III.
- I *Heurn (J van) door het Bataafsch genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte bekroond. N. 28.
- *Heyningen (van). Zie Kits.
- *Hotnan van der Heiile (I.) wordt lid. N. 9.
- *Hoogenboom (G.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 1.
- "Houten (G. van) wordt wederom lid. N. 221.
- *Houwer (J. A. Mulock) bedankt. Verslag III.
- *Hubrecht (Dr. II. F. II.), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108.
- *Huet (A.), Voorloopig ontwerp betreffende eene open

verbinding van Amsterdam met de Noordzee. N. 08, 77, 148. — Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 200, 208. — Neemt deel aan de inzending voor de Chicago-tentoonstelling. Verslag VI. N. 195. — Meldt zich aan voor het internationaal congres aldaar. N. 30. — Zie Bosse (M. J. van), Gonrad (J. F. W.), IJsselsteyn (II. A. van).

Hydrometrische onderzoekingen, Proefstation voor —. T. 11.

Hydrometrische waarnemingen, Diagram voor —. T. 37.

I. I. T.

IJmuiden, Schutsluis en kanaal te —. N. 13, 10, 19.

• IJsselsteyn (II. A. van), Over de drinkwaterleiding te Rotterdam. N. 173. Discussie met de leden II. P. N. Halbertsma en A. Huet. N. 192.

Uzer- of staaldraad, Kettingen zonder einde van —. T. 200.

* Ilcken (J.), Iets over de nieuwe drinkwaterleiding te Cheribon. T. 1.

Incrustatslein, kunststeensoort. T. 22.

Ingenieurs, (Koniinclij/; Instituut van —). Neemt deel aan de wereldtentoonstelling te Chicago. N. 5, 149, 195, 202.

Neemt de leiding op zich van het zesde congres van binnenscheepvaart te 's Gravenhage. N. G—9, 150. Tijdschrift. N. 200.

Jaarboekje. Verslag VI, N. 29, 58.

Boekerij. N. 32, 58.

Vergadering te Amsterdam. N. 1—20.

Adres van rouwbeklag aan II. Al. de Koningin-Regentes. N. 199.

Afdeeling Nederlandsch-Indië. Verslag VI.

Instituut van Ingenieurs, Koninklijk —. Zie *Ingenieurs*.

Irrigatie-wezen in Nederlandsch-Indië. N. 209.

* Iltersutn (A. M. K. W. baron van), Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 07.

• Jacobi (Mr. II.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 2.

* Jongh (G. J. tic) benoemd tot raadslid. N. 221. — Vertegenwoordigt het Instituut op het vijfde congres van binnenscheepvaart te Parijs. Verslag VI. N. 5, 24, 29. Lid eier voorbereidende commissie voor het zesde congres van binnenscheepvaart te 's Gravenhage. Verslag VI. N. 29. Neemt deel aan de Chicago-tentoonstelling. Verslag VI. N. 195. — Over het leggen van den zinker voor de drinkwaterleiding te Rotterdam

N. 45. Discussie daarover met het lid II. P. N. Halbertsma. N. 51.

Mongh (M. II. de) wordt lid. N. 109.

K .

Kanalen. — Voorzieningen van kanaalboorden. N. 33, 59, 203. — Kanaal van Havre naar Tancarville. T. 148.

| Kettingen zonder einde van ijzer-of staaldraad, Machine voor het maken van —. T. 200.

¹ * Kirinse (G. Ji.) afgevoerd. Verslag III.

; * Kits van Ileyningen (E. D.) wordt lid. N. 9.

j * Koerte (L. W.) wordt lid. N. 221.

* KoI (II. II. van) bedankt. Verslag III.

• König (A. A. W. II.), Beschrijving van den bouw van een pneumatisch gefundeerden pijler van de draaibrug over het Noordzeekanaal te Velzen. N. 150, 195.

• Koning (N. M.) vertegenwoordigt het Instituut op de conferentie betreffende beproeving van bouwstoffen te Weenen. N. 151.

• Koning en Bienfait, Mededeelingen omtrent de conferentie van bouwstoffen te Weenen in 1893. N. 33, 151.

I [±] Kooij (J. N.) bedankt. Verslag III.

Koper, Galvanoplastisch neergeslagen —. T. 285.

• Kops (A. L. de Bruyn) overlijdt. Verslag III; dooinden president herdacht. N. 2.

• Korevaar (P. A.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 2.

• Kromhout (J. II.) bedankt. Verslag III.

L .

• Lantzius (E. G.) wordt lid. N. 221.

• Larsen (II. J. Thai) wordt lid. N. 169.

• Leemans (W. F.) benoemd tot raadslid. Verslag III; tot president, ald. — Lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108. — Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 208. — Zie Bake (J. W.), Brandt Jr. (G. J.), Ekama (P. E.), Erdmansdörfer (J. M.), Iloogenboom (G.), Jacobi (mr. II.), Kops (A. L. de Bruyn), Korevaar (P. A.), Levert (II. G.), Liernur (Gh. T.), Lindo (P. M.), Maurik (J. van), iNeufville (II. de), Poll (jhr. J. G. van de), Reenen (jhr. mr. G. G. J. van), Velzen (J. van).

Leipzig und stine Houten. T. 194.

• Lely (C.), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108.

- *Levert (H. G.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 2.
- *Liernur (Gli. T.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 145.
- *Limburgh (G. van) bedankt. Verslag III.
- Limnoria lignorum*, Eindrapport der commissie betreffende de —. N. 148.
- *Lindo (I. A.) benoemd tot raadslid. N. 221.
- *Lindo (P. M.) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 27.
- Locomotieven. T. 17—19, 280, 281, 288.
- Londen. Congres des travaux maritimes. N. 31, 193.
- liiichtpomplekken van ge vulcaniseerde vezelstof. N. 71.
- Luchtscheepvaart, Moderne —. T. 299.
- Lycklama k Nyeho 11 (P.) woont het vijfde internationaal congres van binnenscheepvaart bij. T. 305.
- M -
- Maatschappij der Wetenschappen, Hollandsche* —. Prijsvragen. N. 9, 23.
- *Man (W. de), Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 209.
- *Manen (H. O. van), Over de schutsluis en het kanaal te IJmuiden en den dam te Schellingwoude. N. 13.
- *Maurik (J. van) overlijdt. N. 199; door den president herdacht, alil.
- *Meijier (J. E. de), Aanleg van eene zeehaven te Tandjong Priok. T. 49.
- Metaalbewerking, Ateliers voor — te Courneuve. T. 159.
- *Michaelis (N. Tb.), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Iluet. IS. 108.— Biedt zijn portret in groot formaat aan. N. 4.
- *Michaëlis (Pb.) wordt lid. N. 38.
- Milis lielge, Sucicló anonyme* —. N. 203, 222. Vgl. Bouwstoffen.
- Montblanc, Wacht op den — voor wetenschappelijke waarnemingen. T. 196.
- Monumenten, Oorzaken van het verval van —. T. 157.
- Monument voor C. von Etzel. T. 194.
- Mortels. T. 159, 290.
- Mos Jzli. (M. de), Adres om concessie voor eene binnenvaart nabij Scheveningen enz. N. 202.
- *Muller (A. T. L. H. ouwenhorst), Over een drietal zeestraten in den Japanschen archipel. N. 33, 53. T. 205.
- *Mullock Houwer. Zie Houwer.
- IV.
- *Neufville (H. de) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 2.
- *Nierstrasz (N. II.), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Iluet. IN. 108.
- *NoI t b e n i u s (R. P. J. Tu t e i n), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Iluet. N. 108. Noordzee. Zie Strand.
- O .
- *Obreen (A. L. II.) wordt wederom lid. N. 68.
- Olieafsluiting voor urinoirs. T. 93.
- Onderaardsche bevoeiing. T. 200.
- Ongelukken in fabrieken en werkplaatsen, Nederlandsche vereeniging tot voorkoming van —. N. 59.
- *Ortt (Jlir. F. L.), Studie over den invloed van eenige factoren op het verbruik van onderhouds-materiaal der grindwegen. N. 150. — Gegevens betreffende de boordvoorzieningen van het kanaal door Voorne. N. 202, 222.
- *O verveldt (S. J. G. van) bedankt. Verslag III.
- I > .
- Palermo. Nationaal en internationaal congres van ingenieurs en arcliielkten. N. 59, 75.
- Pampus, Fort —. N. 9.
- Parijs. Vijfde internationaal congres van binnenscheepvaart. Verslag VI. N. 24. Verslag van J. F. W. Conrad, A. Déking Dura en J. W. Welcker. N. 149. T. 305. Zie Sleyden (Pb. W. van der).
- *P e l s e r. Zie Berensberg.
- Perronoverkapping van het station Jersey-City. T. 21.
- Van liet hoofdstation te Keulen. T. 193.
- Photograimetrie. T. 33.
- Pholographie als hulpmiddel bij hel perspectief teekenen. T. 37.
- Picaid (A.), *Traite des chemins de fer*. (Aankondiging van R. A. I. Snethlage.) T. 38.
- Polderwaterleidingen, Snelheid in —. N. 202, 222.
- *Poll (Jlir. J. C. van de) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 145.
- *Polman (W.) wordt lid. N. 221.
- Polytechnische school te Delft, De — viert haar vijftigjarig bestaan. N. 56.
- Pomp, Eigenaardige —. T. 37.
- Pompwerktuigen te Uampton. T. 37.
- Pulsometers, Gebruik van — in eene mijnschacht. T. 288.

Q

*Quarles de Quarles (T. L. baron) bedankt. Verslag III.

R.

Rad van gegoten staal. N. 203, 222.

*Radersma (J.), Rapport omtrent de proeven over den invloed van de soort en de constructie der dakbedekking op de temperaturen binnen veldbarakken. Verslag VI, VII.

*Rabuse (Mr. E. N.) wordt lid. N. 68.

*Reenen (Jbr. mr. G. C. J. van) overlijdt. N. 199; door den president herdacht, ald.

Regenal, Jaarlijksche —. T. 36.

Rioolwater, Filtratie van —. T. 147.

Rivieren. — Toestand der waterwegen in Nederland. T. 12. Normaliseering van de Waal. T. 12. Deutsche Rijkscommissie betreffende de zijrivieren van den Rijn. T. 12. Hooge waterstanden op den Rijn. T. 13. Normaliseering van de Oder. T. 12. Verbetering van den Donau. T. 10. Stredam aan den mond van de Columbia-rivier. T. 11.

Roet- en vonkenvanger. T. 161.

Röntgen (G. M.), uitvinder der compound-machine. N. 29.

*Roos (J. D. G. M. de), Verhandeling over enkele onderwerpen op liet gebied der elektriciteit van booge spanning. N. 150, 196.

*Rouwenhorst Mulder. Zie Mulder.

S.

Sandra (E.), *Ontwerpen beschrijving van hel soel water uyl de rivier de Vegl op drierder lij wijze le brengen binnen de stad Amsterdam* enz. 10S4. N.

Schellingwoude, Dain te —. N. 14; stoomgemaal te —. N. 16.

Scheprad, Ring- —. N. 59, 75.

*Schols (Dr. Ch. M.) levert een nieuwe bewerking van bijlage Q van het Jaarboekje. N. 58.

*Schollens (J.)> Ihl der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Iluet. N. 108.— Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 64.— Zie Conrad (J. F. W.)

Schoorsteenen, Slecht riekende —. T. 154.

*Scliurman (J. A.), Lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Iluet. N. 108. Neemt deel aan de inzending ter Chicago-tentoonstelling.

Verslag VI. N. 195. Woont het vijfde internationaal congres van binnenscheepvaart te Parijs bij. N. 29. T. 305. Zie Conrad (J. F. W.)

Signalen voor treinen tusschen passagiers en machinist. T. 17.

*Sleyden (Pb. W. van der) vertegenwoordigt het Instituut op het vijfde congres van binnenscheepvaart te Parijs. Verslag VI. N. 5, 29. Brengt daarover verslag uit. N. 24. — Voordracht over voorzieningen van kanaalboorden. N. 33, 67, 207, 208. Vgl. Conrad (J. F. W.), Déking Dura (A.), Dissel (dr. E. F. van), Ilenket (N. 11.), Iluet (A.), Ittersurn (A. M. K. W. baron van), Leemans (W. F.), Man (W. de), Nelemans (J.), Scholtens (J.), Thoorn (N. A. M. van den), Vegt (J. van der).

Sluizen. — Sluis te IJmuiden. N. 13, 18, 19. Drijvende schuifdeur. N. 59, 75. Toepassing van cement en ijzer voor de constructie van sluisvloeren en sluiswanden. T. 282.

*Snehtlage (R. A. I.) benoemd tot raadslid. Verslag III; bedankt als zoodanig. N. 209, 221. — Zie Picard.

Spoeler, Automatische —. T. 199.

Spoorstaven, Laschverbindingen van —. T. 15, 19. Bevestiging van de — aan de dwarsliggers. T. 15.

Spoorwagens, Koppeling van —. T. 281.

Spoorweijcn. — Nieuwe voorschriften voor den bouw en de exploitatie der spoorwegen in Duitschland. T. 153. Statistiek der duitsche spoorwegen. T. 152. Machinaal opbrengen van het ballastbed op spoorwegen. T. 17. Grootste treinsnelheid. T. 19. Snelheden van elektrische trams. T. 17. Veiligheid van het verkeer op spoorwegen. T. 153. Nut der lokaal-spoorwegen. T. 151. Kabelspoorwegen. T. 13. Kabeltrams. T. 153.

Verbreeding van den Great-Western-spoorweg. T. 15.

Verbouwing van het station Breinen. T. 284.

Bosnisch-Ilerzegovinische spoorwegen. T. 15.

Spoorwegen in de Zuid-Afrikaansche Republiek. N. 38, 140

Spoorweg ter westkust van Sumatra. N. 167.

Rondgaande spoorweg in het Jacksonpark te Chicago. T. 280.

Zie Locomotieven, Perronoverkapping, Signalen, Spoorstaven, Spoorwagens, Spoorw.-grijtuigen, Tramrails, Tunnel, Werkplaatsen.

Spoorwegrijtuigen. T. 17, 18, 2S0.

Staal. — Gebreveteerd rad van gegoten staal. N. 203, 9) o

4REGISTER.

- *Stang (Th.), Over liet aanleggen van kunstmatige wellen in zandigen bodem. N. 08.
Stankafsluiting. T. 191.
- *Steers (A. F.) bedankt. Verslag III.
- *Steinmetz (Th. L. W.), Mededeeling over de spoorwegen in de Zuid-Afrikaansche Republiek. N. 38, 14G.
- *Stieltjes (E. II.), In commissie betreffende eene nieuwe geologische kaart van Nederland. Verslag V. Lid eener voorbereidende commissie voor het zesde congres van binnenscheepvaart te'sGravenhage. Verslag VI. Lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108.
- Stok (Dr. J. P. van der), 1) e harmonische analyse der getijden toegepast op waarnemingen te Tjilatjap verricht. Verslag VI.
- Stolp (II.) bedankt. Verslag III.
- Stoomdynamio van G. Kapp. T. 33.
- Stoomketels, Yerdampingsvermogen van —. N. 9. T. 109.
- Stoomturbine met dynamo, Beproeving van eene —. T. 32.
- Stootbokken met hydraulische rem. T. 35.
- Strand langs de kust der Noordzee in Noordholland en Zuidholland, Meting van het —. N. 59.
- Strekdam aan den mond der Columbia-rivier. T. 11.
- *Stuten (J. Z.), Voordracht over het fort Pampus. N. 9.
- Stuwmuur in de Tansa-vallei. T. 21. Gunstigste profiel van stuwmuuren. T. 35.
- *Swaaij (G. J. van) bedankt. Verslag III.
- Swets A z. (J.), Over eene drijvende schuifdeur en een ring-scheprad. N. 59, 75.
- T .
- Tachymeter van R. li. Richards. T. 102.
- Tachymetrie, Nauwkeurigheds- —. T. 293.
- *Tak van Poortvliet (Mr. J. P. R.), lid der commissie van advies in zake het voorloopig ontwerp A. Huet. N. 108.
- *Telders (J. M.) benoemd tot raadslid. Verslag Ili. Tentoonstellingen. Zie Berlijn, Chicago, Dresden, Wenen.
- *Thal Larsen. Zie Larsen.
- *Thoorn (N. A. M. van den), Over de verdediging der kanaal- en dijksbeloopen van het Merwedekanaal in de slappe veengronden tusschen Amsterdam en Maarssen. N. 203. — Zie Hosse (M. J. van), Sleyden (Pb. W. van der).
- *Tideman (J.), *Studiën en schetsen op het gebied van de geschiedenis en de letterkunde van Nederland.* JS. W. 48.
- Tramrails, Stoel- en laschplaat voor —. T. 280.
- *Tubergen (J. van) wordt lid. N. 109.
- Tunnel voor den westelijken kabelspoorweg te Chicago. T. 20.
- *Tutein Nolthenius. Zie Nolthenius.
- U .
- Urinoirs met olie-afsluiting. T. 93.
- V .
- Vakwerkdragers, Graphische berekening van doorgaande —. T. 102.
- Vakwerken in de ruimte, Theorie der —. T. 34, 35.
- Vautier (A.), Studie over kabelspoorwegen. T. 13.
- *Vegt (J. van der), Over voorzieningen van kanaalboorden. N. 59.
- Veiligheidsbeslag voor roldeuren. T. 287.
- *Velzen (J. van) overlijdt. Verslag III; door den president herdacht. N. 145.
- Verbrugh (J. E.). Zie Alpherts (G. B. H. F.)
- *Verlief (J. H.) bedankt. Verslag III.
- Verwarming, Inrichting voor centrale —. T. 195.
- Viaduct, Steenen — van den Gour Noir, over de Vésère. T. 154.
- Vos (F. de), Indische bouwhygiëne. Verslag VII.
- *Vries (H. P. J. de) woont het vijfde internationale congres van binnenscheepvaart te Parijs bij. N. 29. T. 305.
- *Vries (II. R. de) bedankt. Verslag III.
- *Vries (J. B. Cores de). Zie Cores.
- W .
- Waarnemingen aan den Helder. N. 8, 32, 59, 150, 202. Afzonderlijke bijlage. I—XXIX.
- Wandborden op te ligten, Hydraulische middelen om—. T. 155.
- Water, Over den aard van het — in de boezems, die met het Noordzeekanaal in verbinding staan. N. 151.
- Waterafvoer langs een overlaat met smallen drempel. T. 30.
- Waterleiding te Rotterdam. N. 45, 173; te Birmingham. T. 29; te Chicago. T. 3. — Zie Wisboom, Zand.
- Watermolens, Oudtijds toegepaste inrichting van —. N. 09.
- Watermoteurs met veranderlijk vermogen. T. 298.
- Waternvoorziening van Parijs. T. 147.
- *Weeder (J) bedankt. Verslag III.
- Wenen. Conferentie betreffende de beproeving van bouwstoffen. N. 33. 151. Tentoonstelling voor muziek enz. T. 280.

NOORDZEEKANAAL. D WARSPROFILLEN.

FIG. 1. 't' (OFIL VAX AAYEEd.

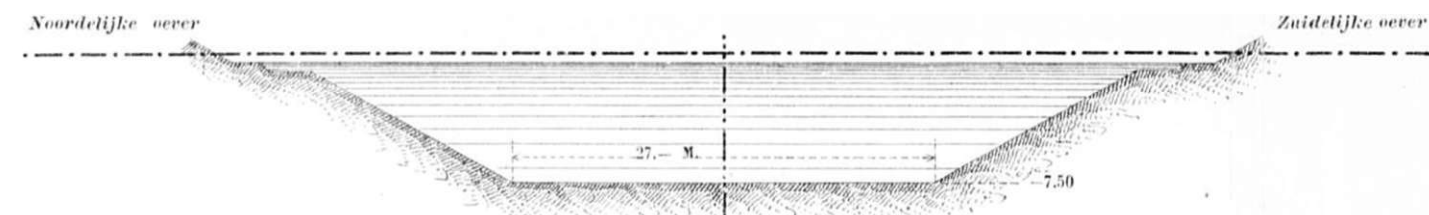
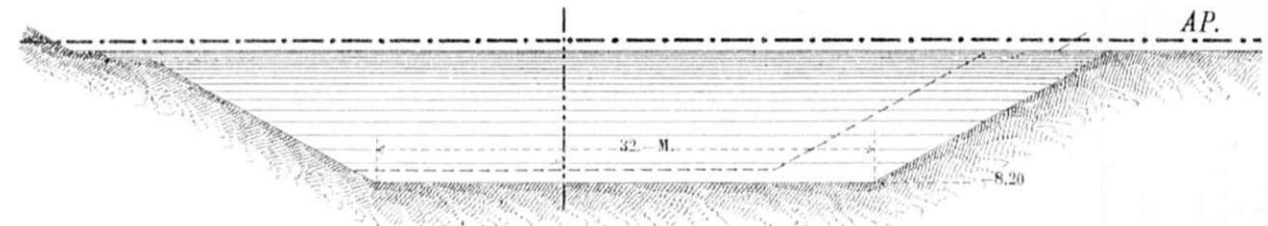
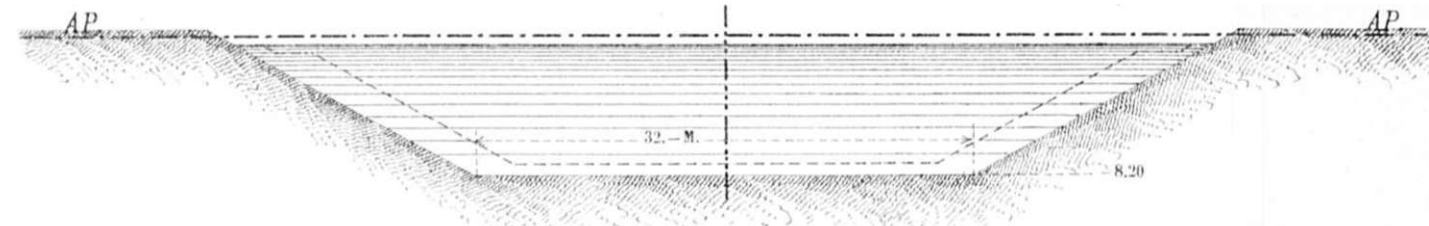


FIG. 5. VAN yOOK IJZESEU IZEN TOT 7. IJ KANAAL A.



FW. 3- IN IS UITENHUIZES.



FW. 4. ISEU ESTES IJITHSHUIZES ES ILY IS I ITES III IZIS TOT AMSTLU DAM.

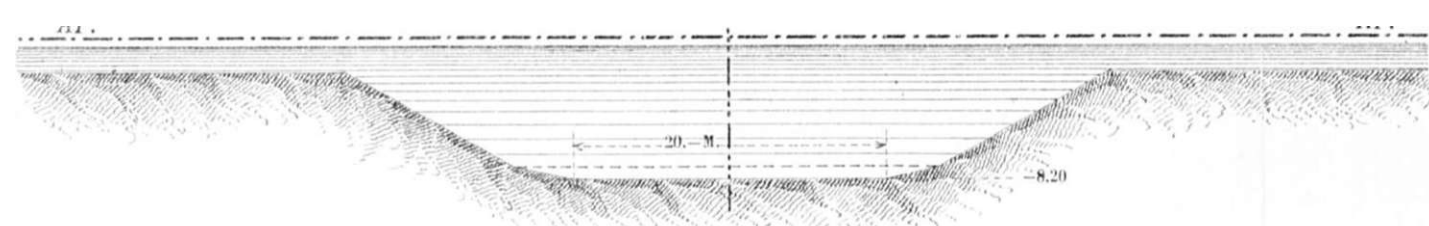
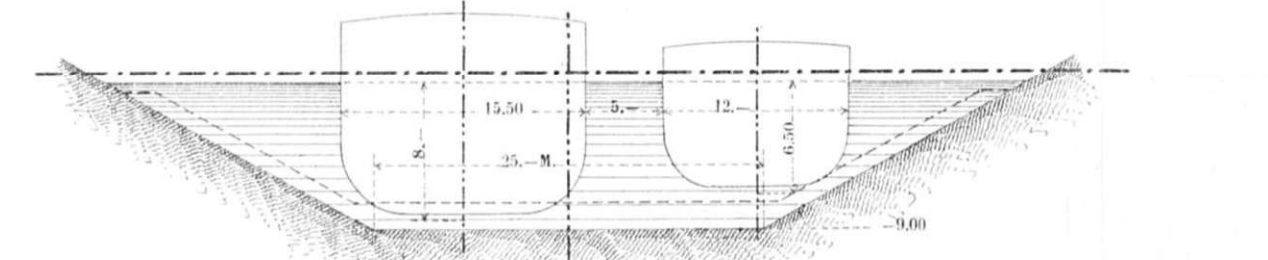
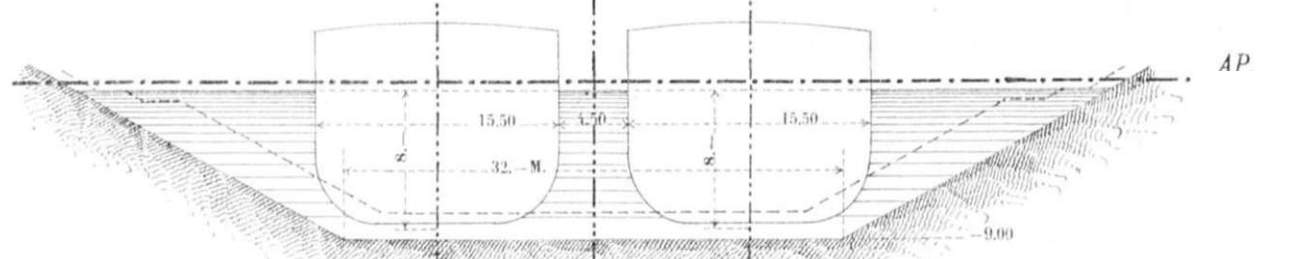


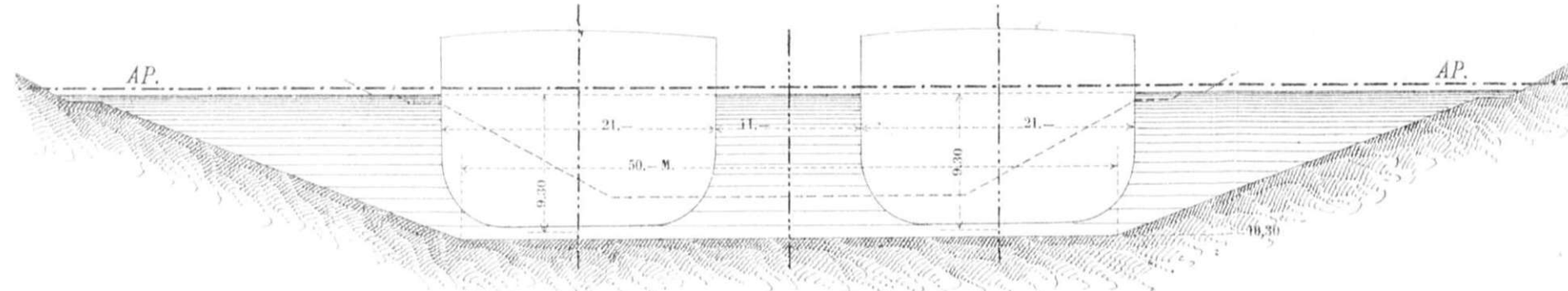
FIG. 6. VOLUENS IET IN UITVOERING ZIJNDE WELIKULAN. (VOLTOOHING IN IHOft.) YOUMAAI. DIIIKSYKOEIE.



FW. G. IS DE WISSEEP LA TSES.



ne. 7. IN de toekomst.



SCHAAL 1:500.

DAM IN HET OPEN IJ.

FIG. 8. 't' (OFIL VAX AAYEEd.

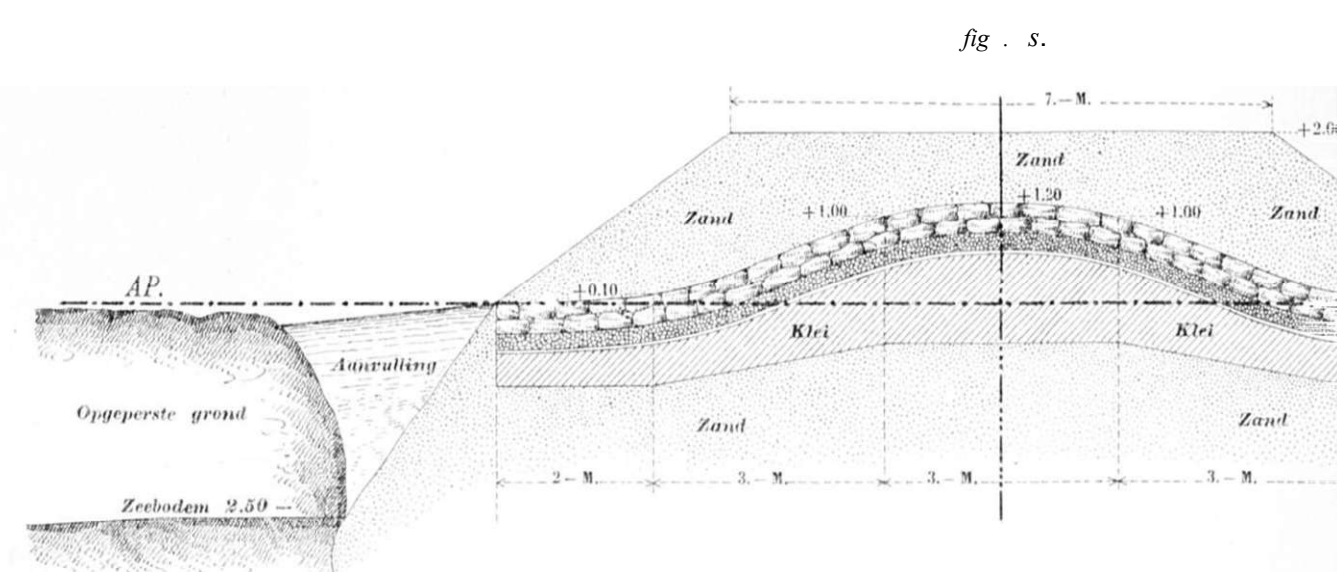


fig. 8.

FIG. 9.

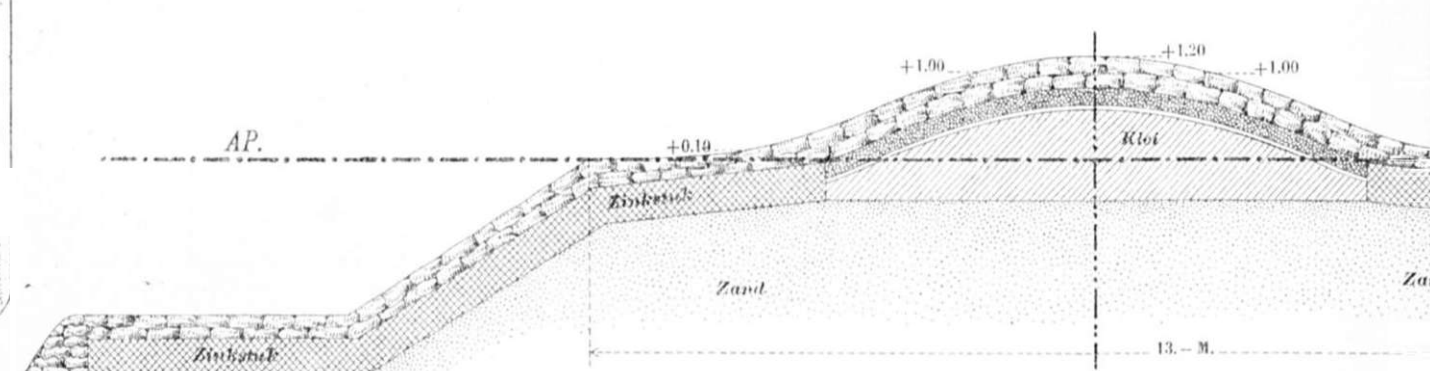


FIG. 10. 't' (OFIL VAX AAYEEd.

FIG. 10. 't' (OFIL VAX AAYEEd.

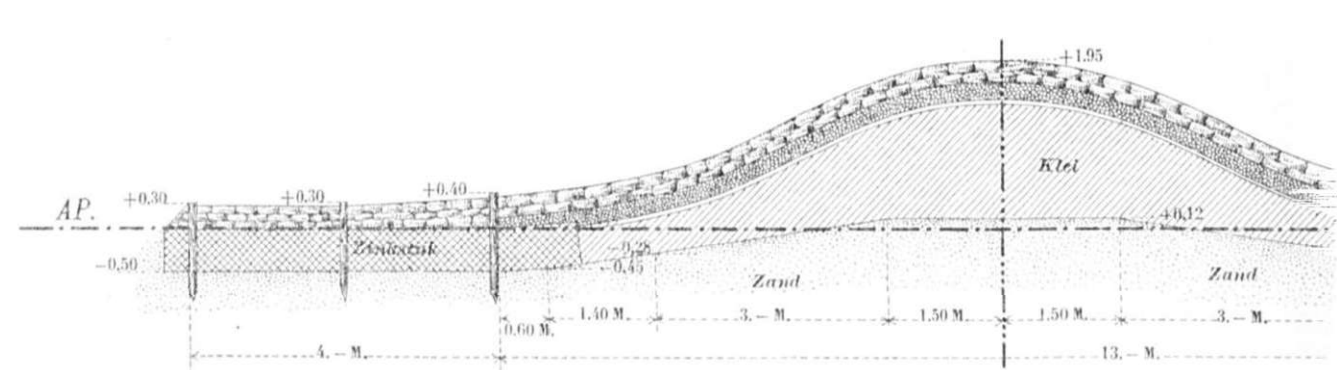
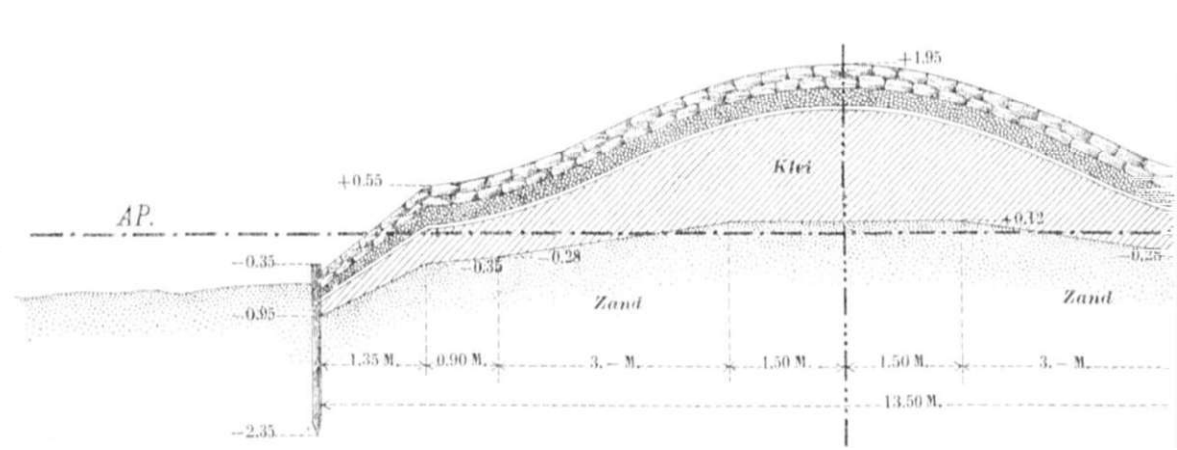


FIG. 11. 't' (OFIL VAX AAYEEd.



DAM IN HET OPEN IJ.

1' to FILLES VIHMESS HET HESTEK. (NA ZKITISO).

FIG. 9.

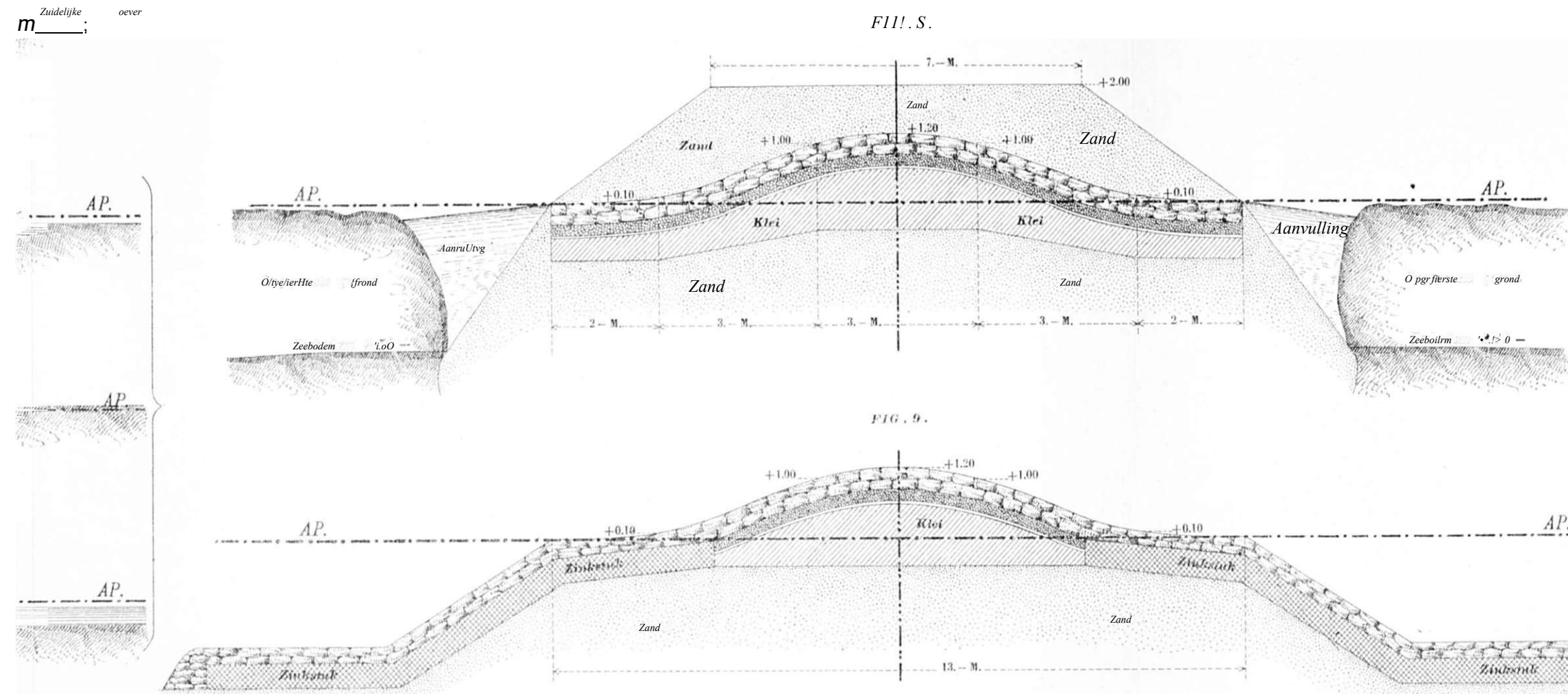
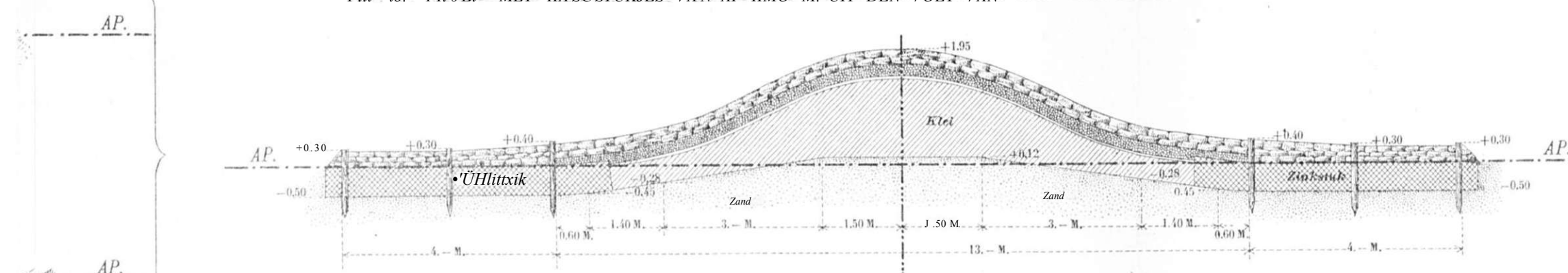


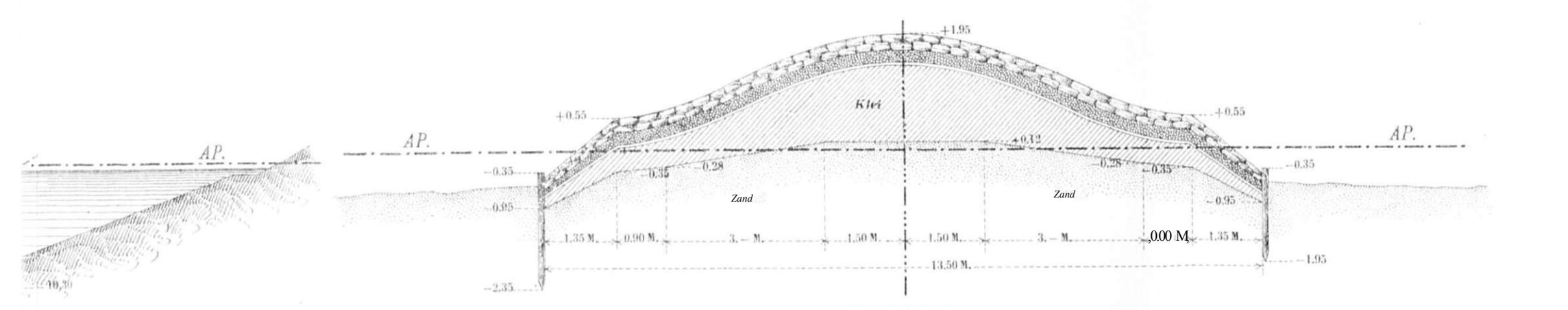
FIG. 9.

fhofilles volu'ss uitvooiinu. (1' d'oit ZETTING).

Flit to. 1' to BI MET IIASCSTUKJES VAN AF 11MO M. UIT DEN VOET VAN DES AFSLUITDIJK TOT DES KOP. V. I. S. PEN. DAM.



Flit II. 1' to FIL MET 1' EUKOES' AALIJEN VAN AI' DES AFSLUITDIJK TOT WHO M.



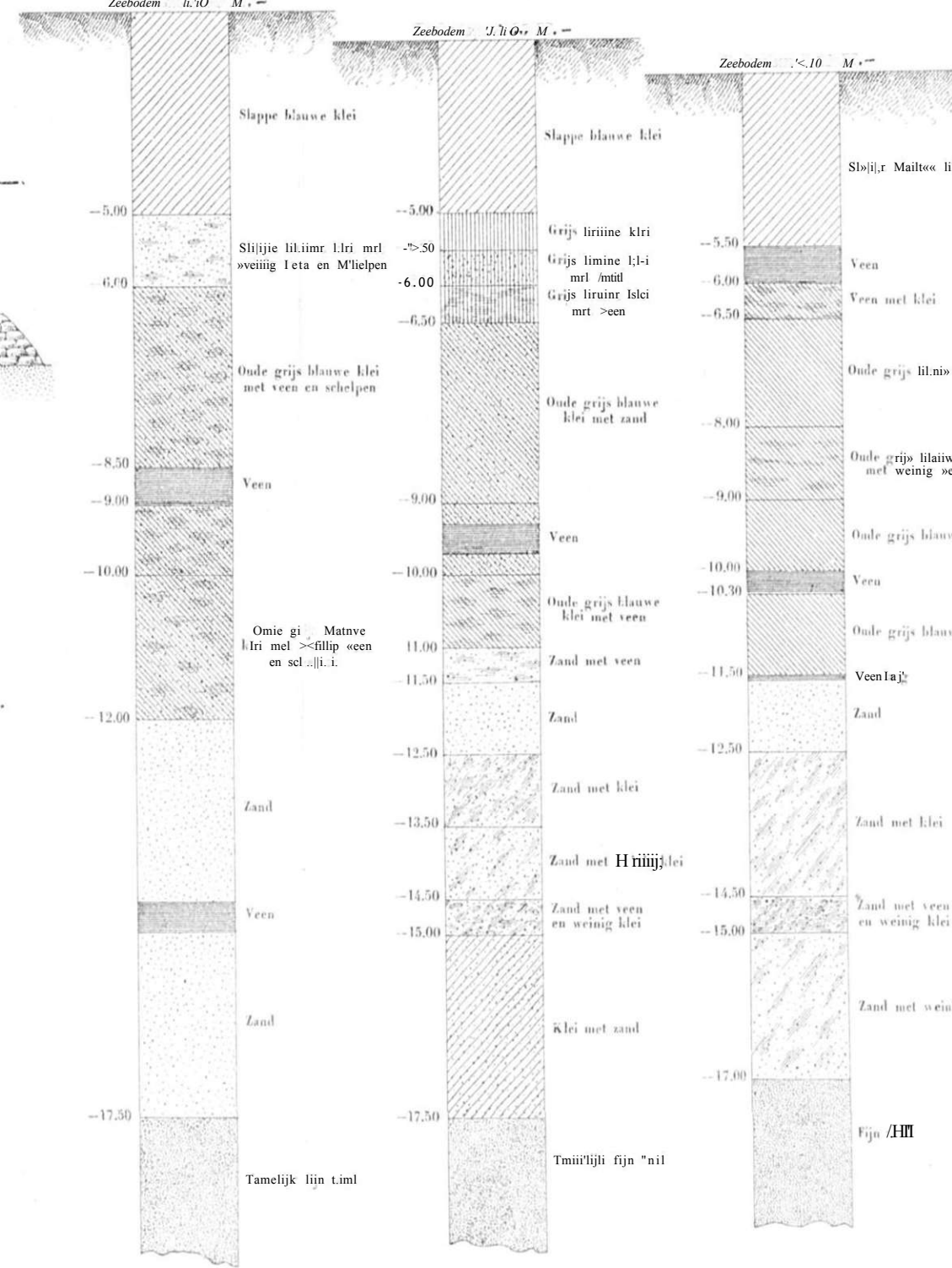
SCHAAL 1:100.

DAM IN HET OPEN IJ.

mutts a 1, 2 EN 3 TUSSHIEN JULI EN II OVTOHilit IS)0 VEIKUIIT IS DE 1*
 VAN DEN TE MAKEN DAM, HEST'ELTIEVELUK OI' 1185, XUH ES 4X50 M. UIT DES VOET
 VAS DES AFSLUITDIJK TIC SCHELLISIS wouin.

FIG. 12. FIG. 13. FIG. 14.

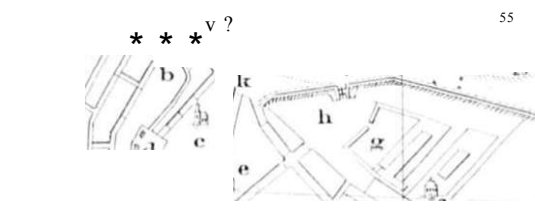
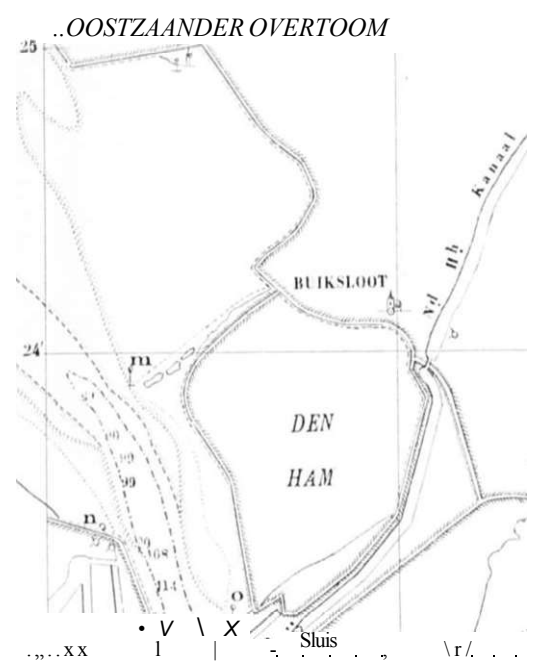
it o it Iso s' I. no RISC, s' 2. no it Isi; s' 3.



na. i.
1848

- 27 VERKLARING.
- | | |
|---------------------|------------------------------|
| U Walstraten | U Seltrijstrijen |
| > In I lirtie lirt. | I Ailintreliertien |
| C Oiltier kerl: | III Halen van de Nes |
| d Taldit | II Hlaumliert met loutere |
| P Zuidkerli | O Halen van de Nolewijk |
| I' Oottrkerk | p Tolhui |
| Ji. Lantinfret | II Akri. SeltrivW liltititit |
| h Oottrkerk | r Halen lange liltitit |
| i Werdulo | S Ailirt. rrb. Swarte lilt |

Ile diltitn liltitn uitgedrukt in deri Meter
hij gt-wonu laagwale!
schaal 1:50000.



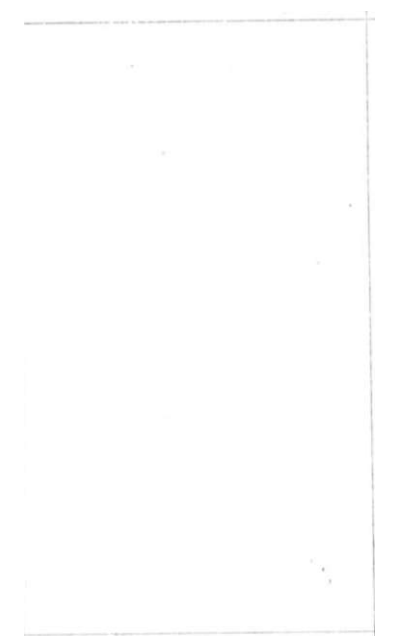
AMSTERDAM

MONNIKENDAM
HEMME i LAND
W
HIMK WATER TEN I' > IHE
V.;



IKOEK I' WATKI.WH

HEIHOI HE



&

S*

Oosthuri Nirtitrlitp

S

L' > e lirtitit

HWIOKI'

MEI N EN DAM

Haten Y

S M S O I E L L I N G V O I I I

{

i

Hrd ih "y

acilite "rond

PAARDE I O E K

I J DOORN

j C x

W. Beel St.
Aacilite g r b l i i l

?

Z. M' lirtitit

Harde

HIMK WATER TEN I' > I + K

HIMK WATER TEN I' > I + K

S i e = k 2 P H I I I

M U D R N D

III EXEN

n

H < d r g r o l l d

131

^ ^ ^ ^ ^

Itimerititititit

>

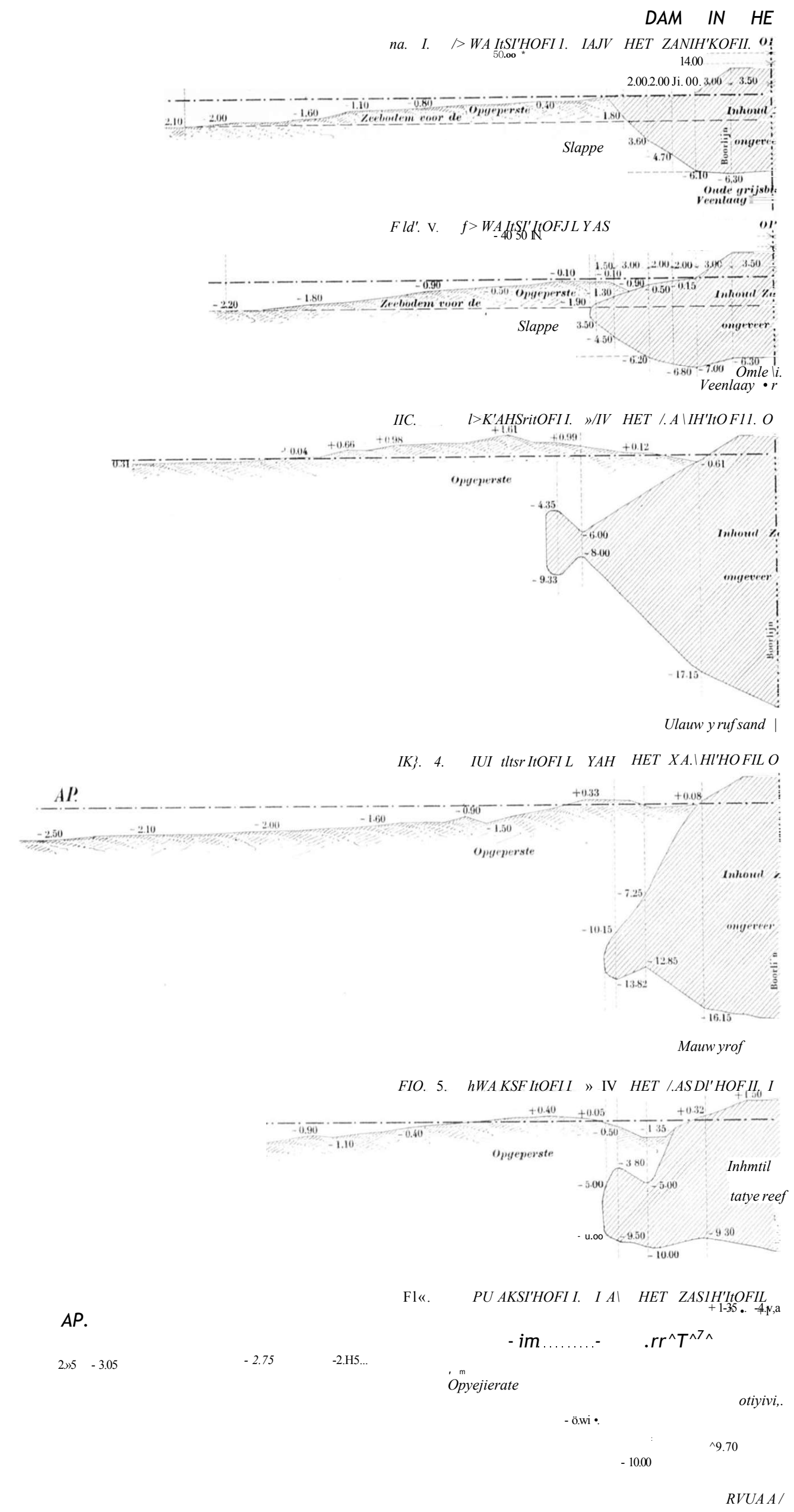
"j l i t i t i t"

V.

77 h u k i r t i

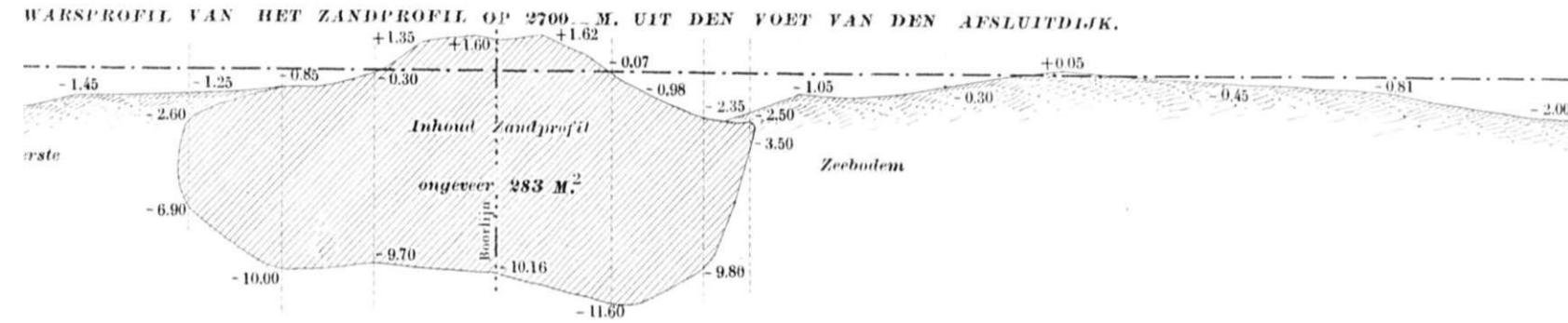
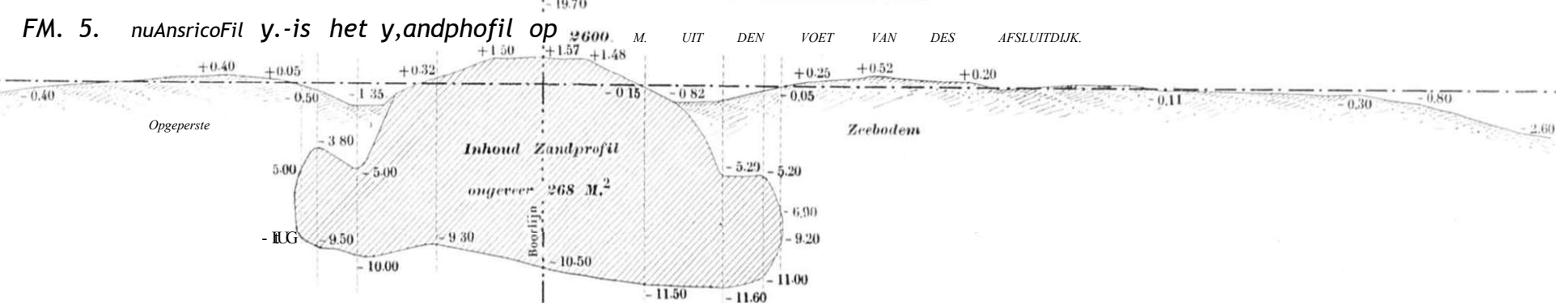
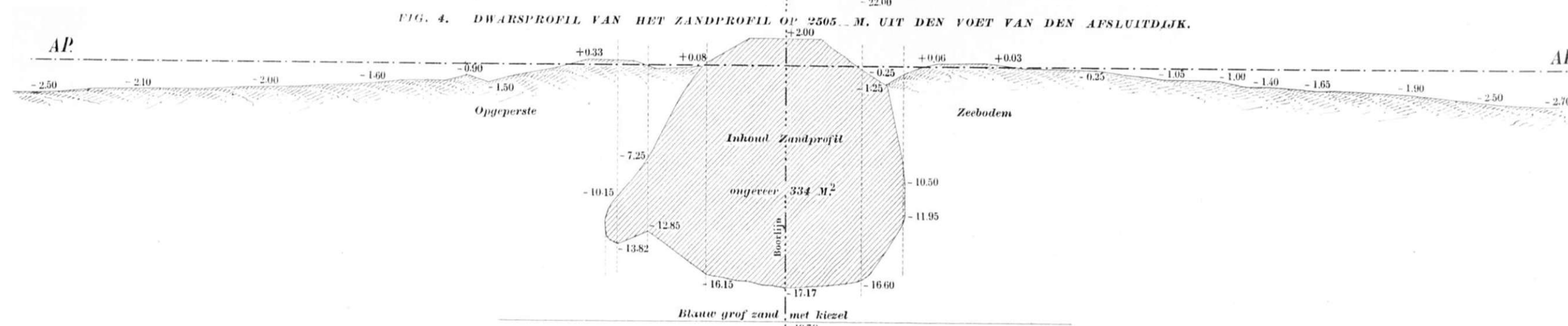
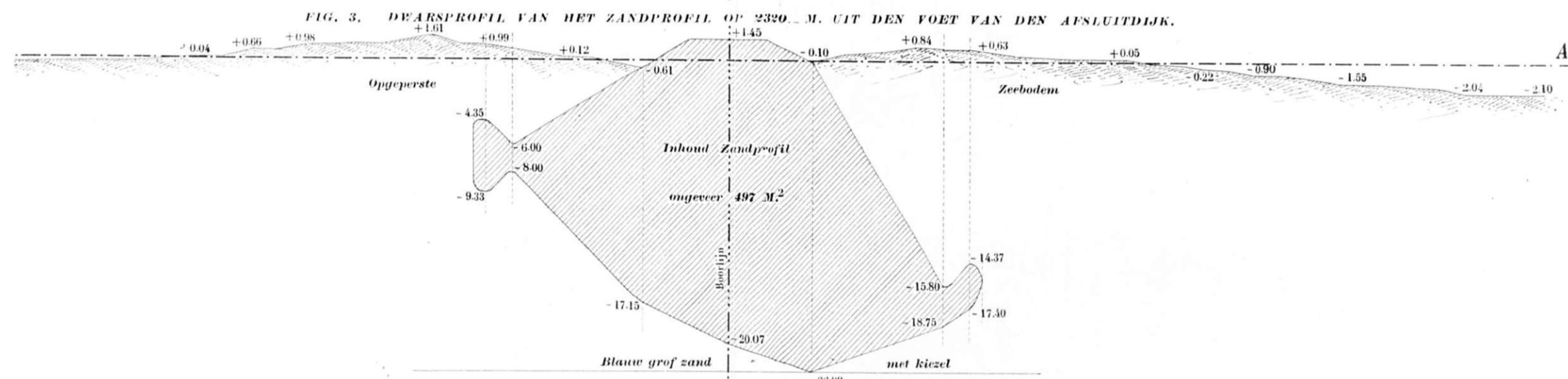
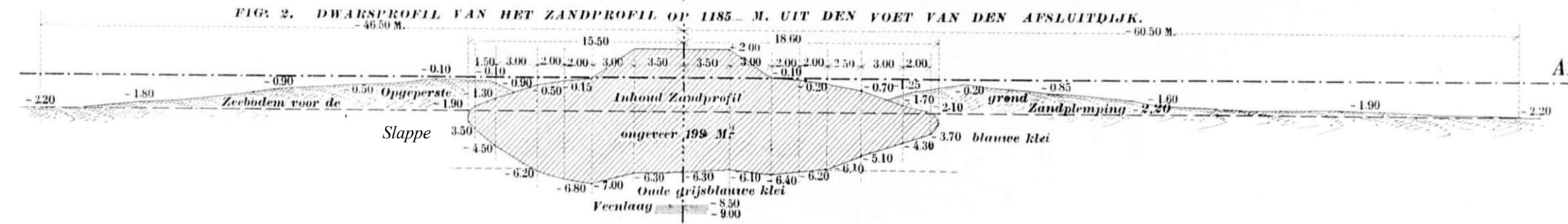
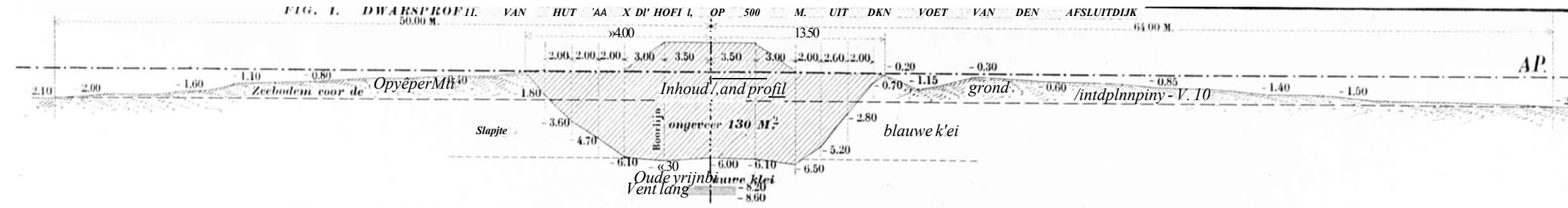
Harde g r o l l d

TT



DAM IN HET OPEN IJ.

PLAAT II.



27
26
25
24
23
22
21
20

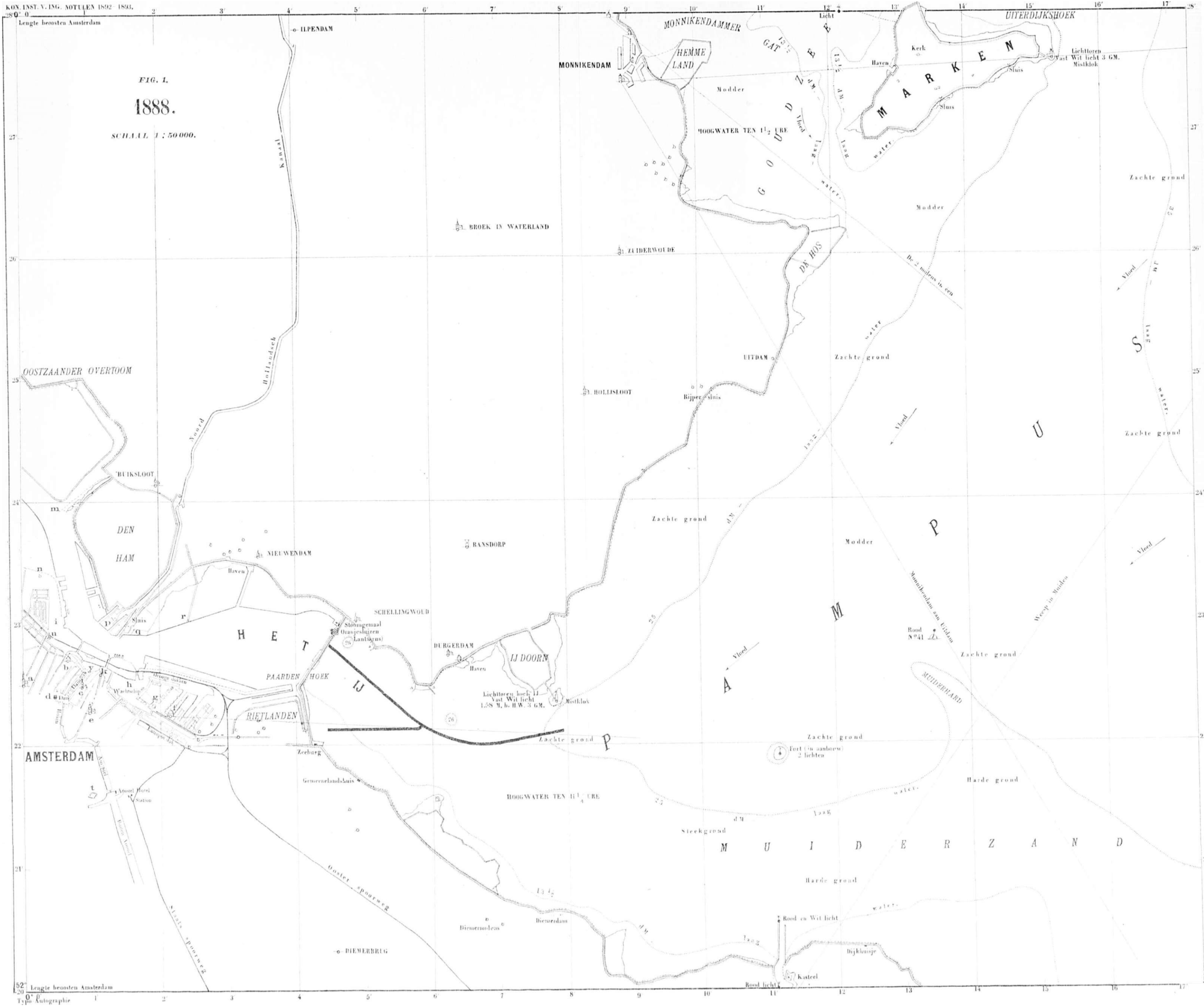
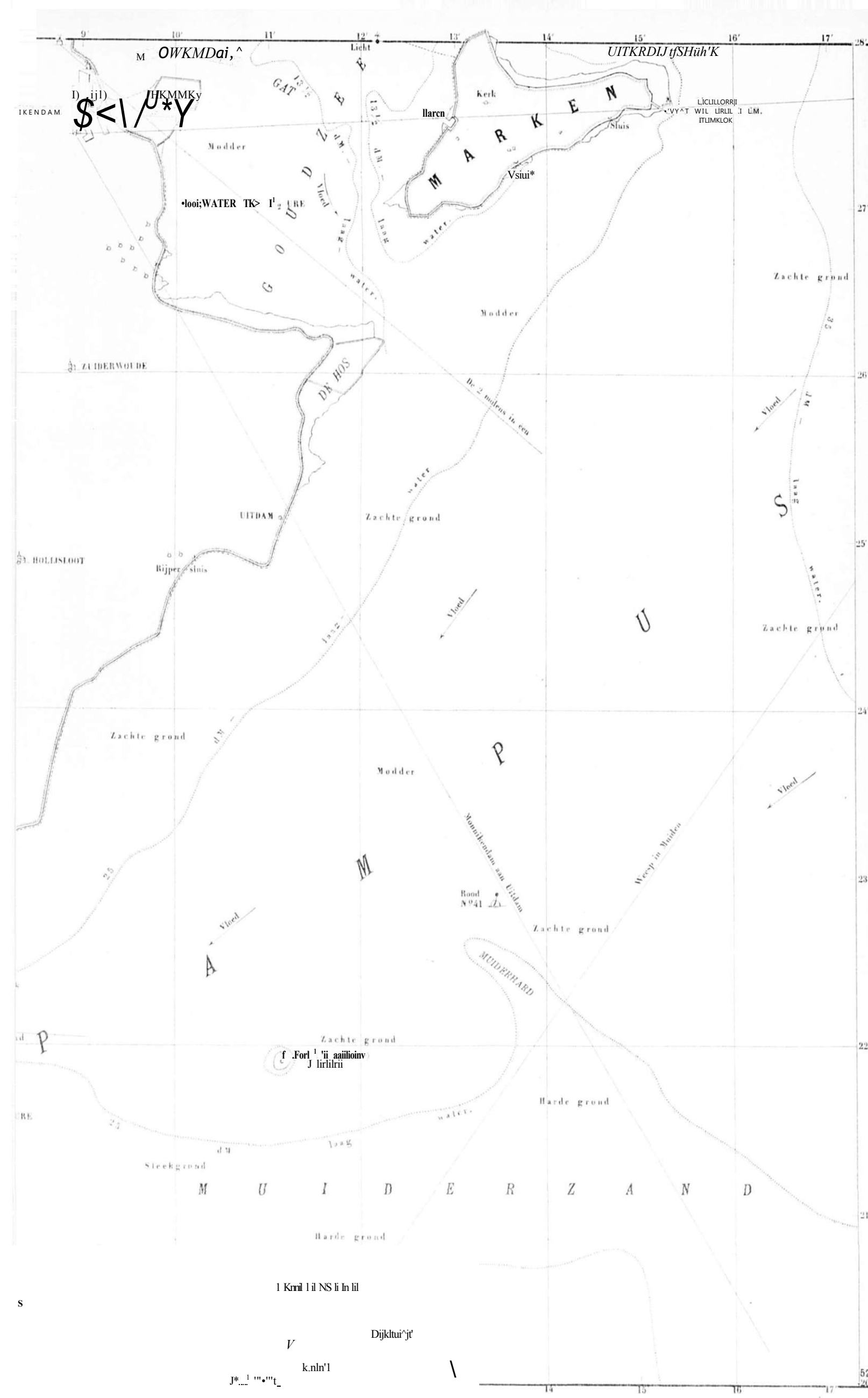


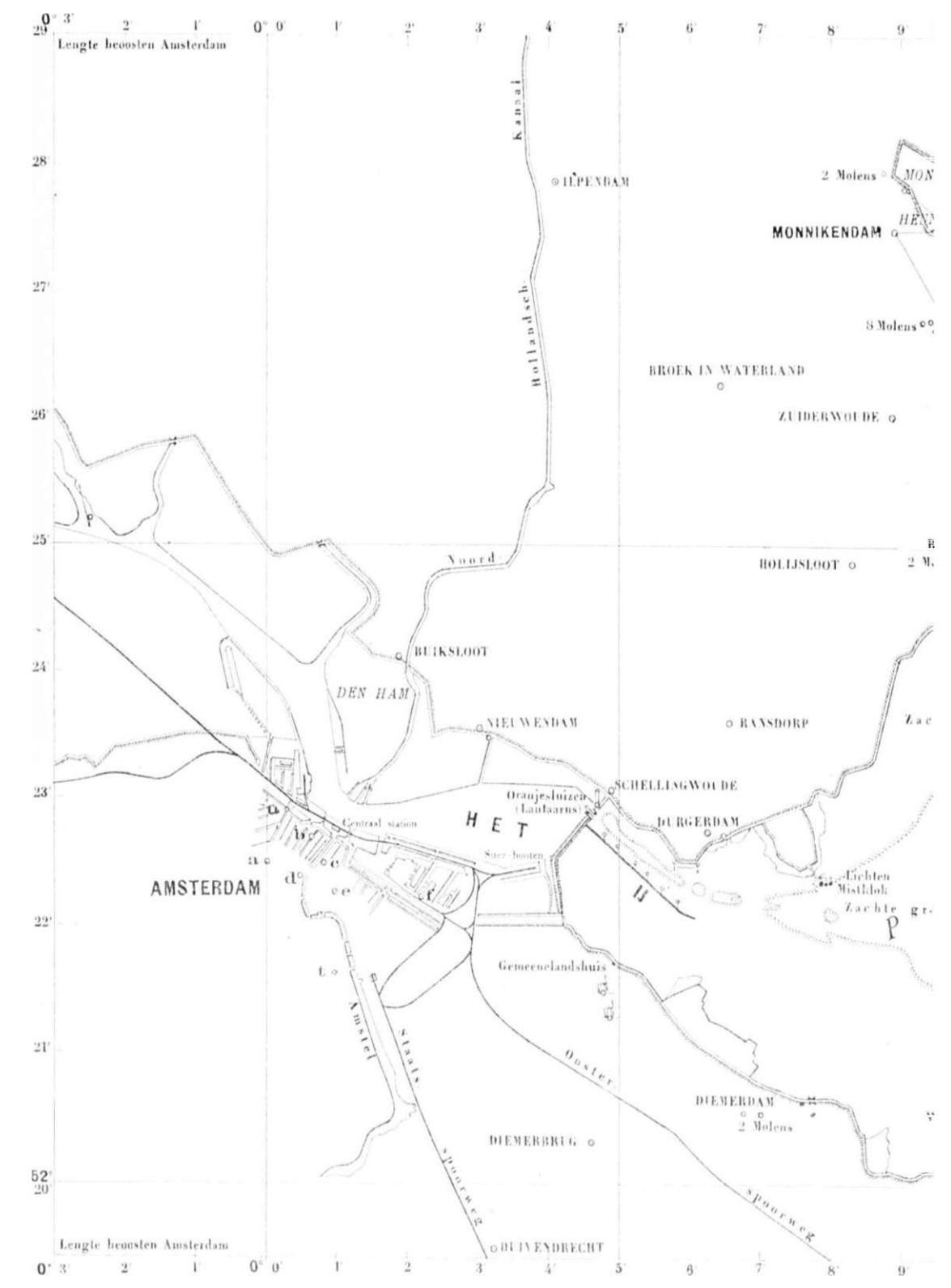
FIG. 1.
1888.

SCHAAL 1 : 50 000.



fw. v.
1892.

SCHAAL 1 : 100 C



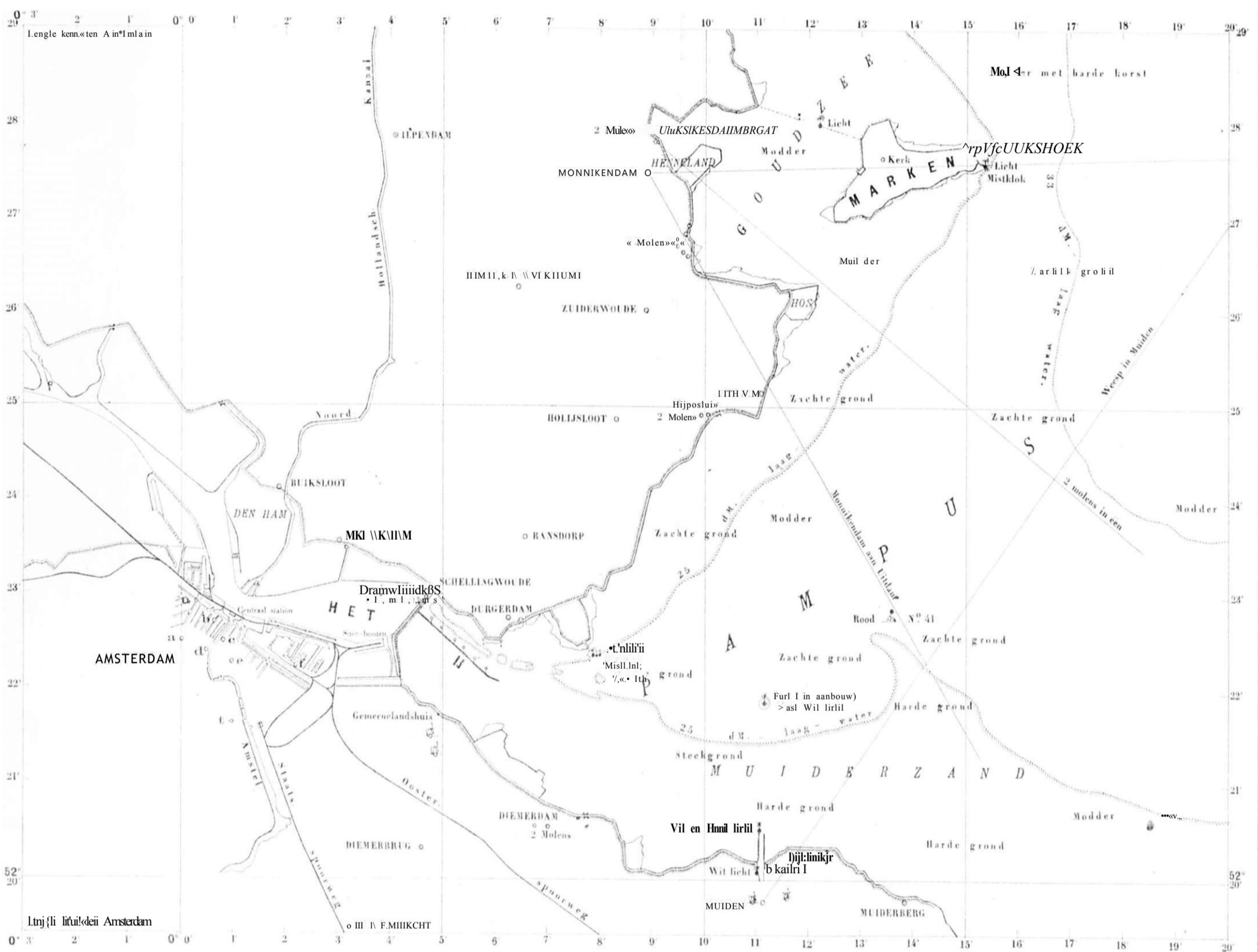
VERKLARING.

- ll Wshioitii
- l- lnl linsie krik
- 0 Oalf link
- <1 ljp>
- f /uiterkerk
- f Oskerk
- iv LantlvrT
- li lntlink
- l We-lfink
- li Keimijtsirc

na. v.

181)2.

SCHAAAL 1 : WO 000.



VERKLARING.

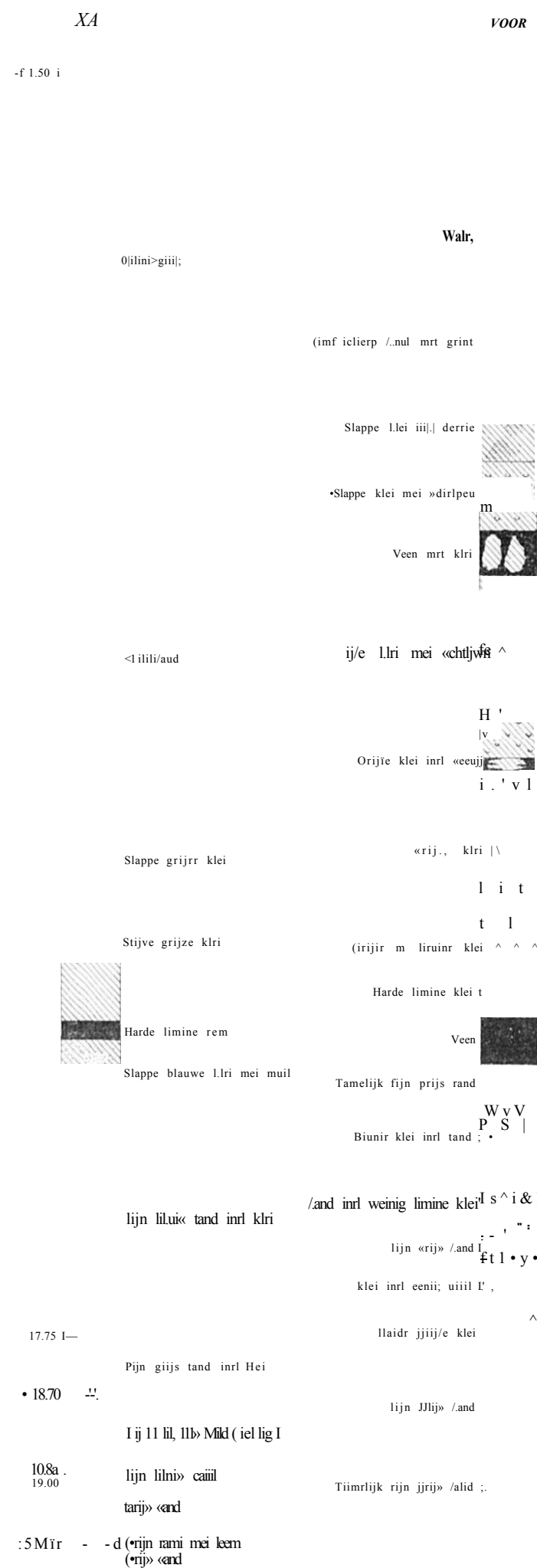
- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| U NVrtertreii | I \nslei<lam*ik'i' Inn |
| I> Liilliersrie kerk | lit H.ili'ii ran ili' !r* |
| u Oitli- krrk | n Klaaim linnfil mei lantaarn |
| d l'alei* | O Hal.en «an ill \nlewijli |
| p /..nulerkerk | p Tollmi» |
| f Oixlei kerk | (l Haken S'liebi'r'liliinlil |
| y; Minl*weil' | I* Hal,ril lange liinfil |
| h Onilerilol; | s Ankrrii twarle Inn |
| i Wfulerilni | t l'alei» vniii Vulkrltlij |
| It Sflifrijt-rsliiifi; | II H. i; Kerk |

GRONDBORINGEN TER PLAATSE VAN HET TE B

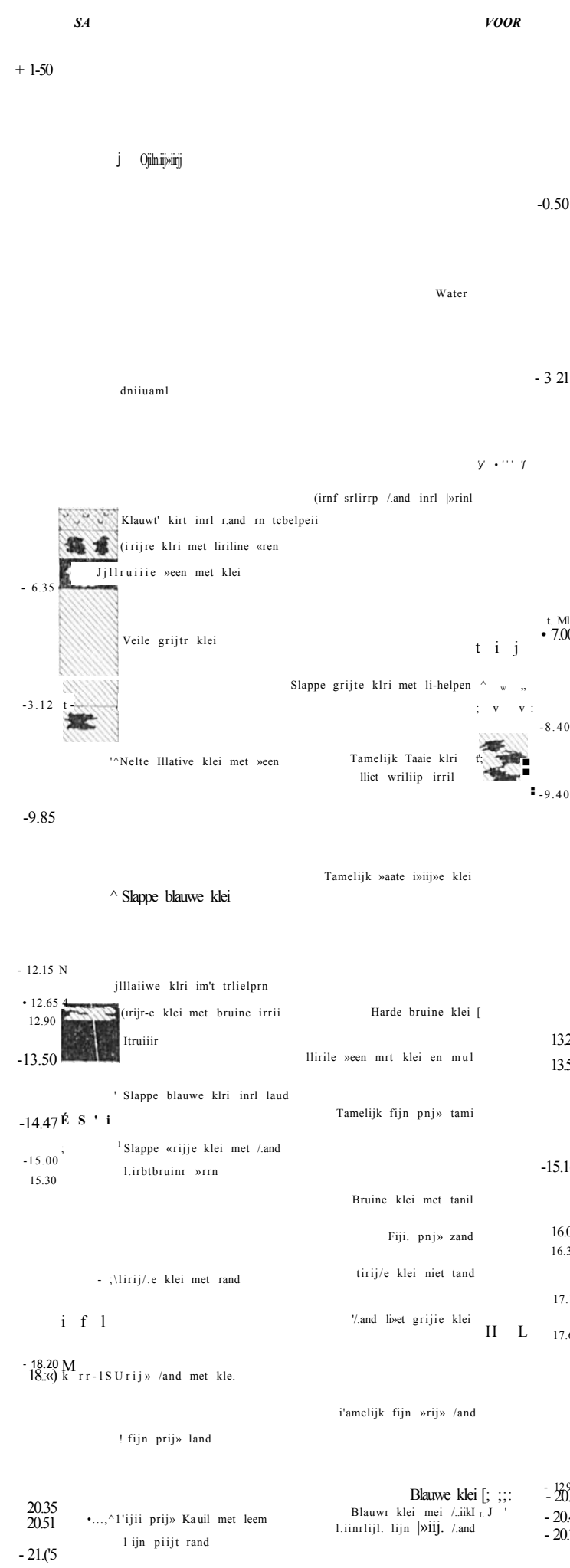
Aaxitui / xonlin rlaars

UORIXOKS YERHH III VOOR

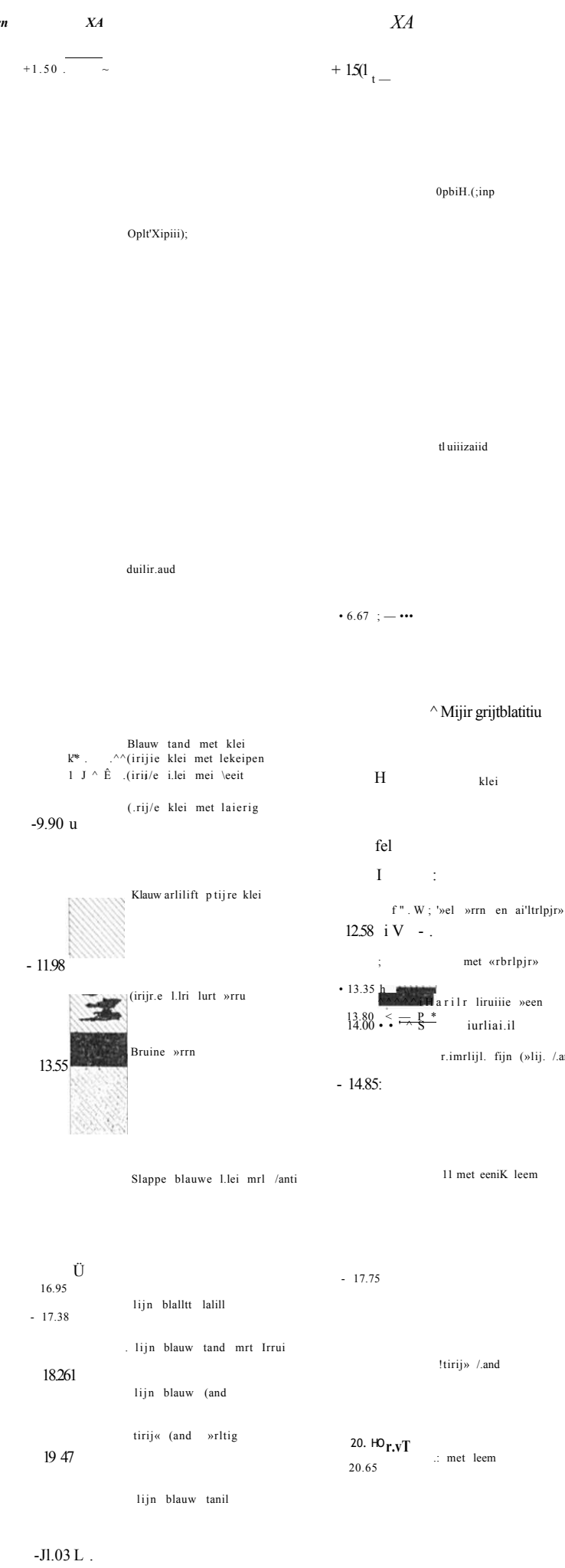
a



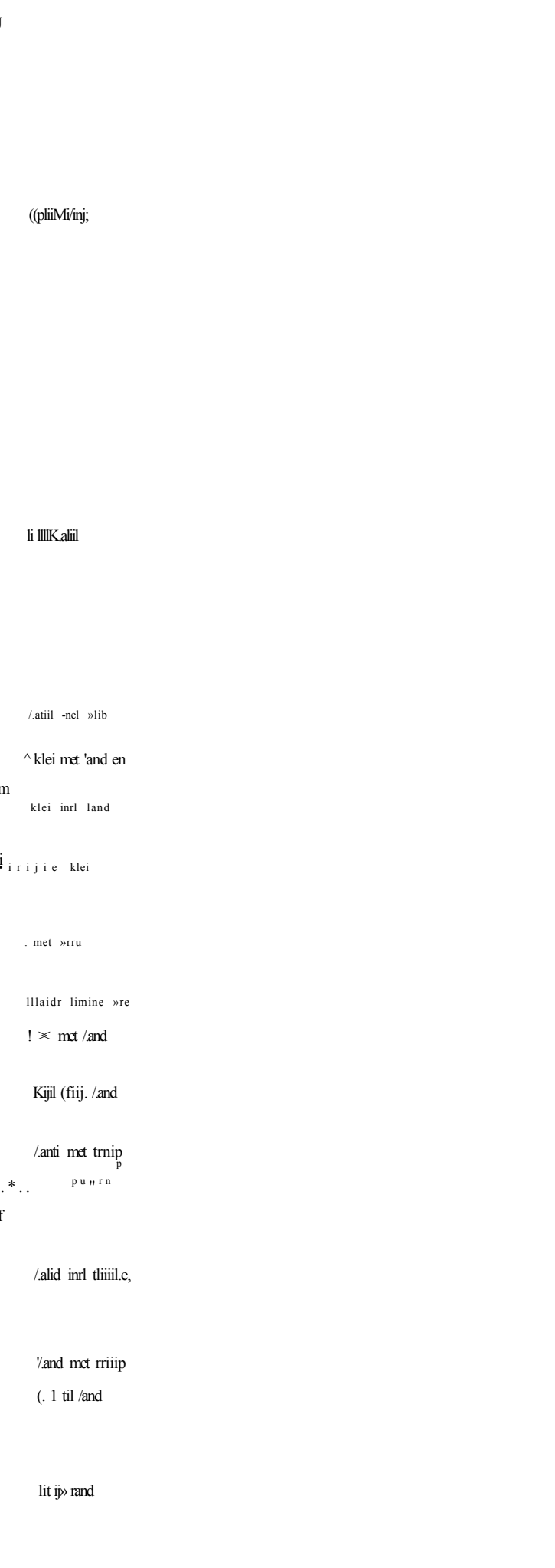
b



c



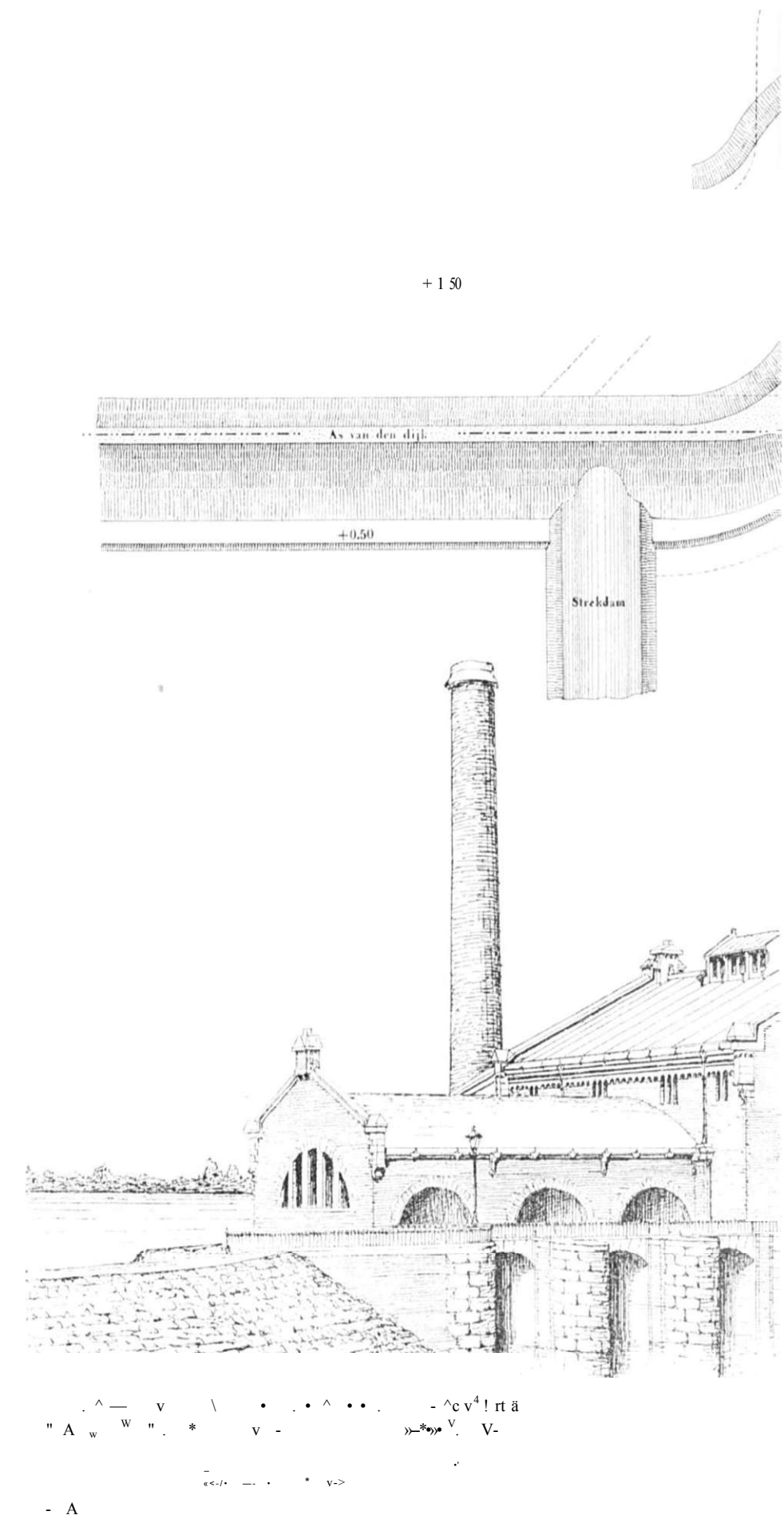
d



>> < ilij jih nuuh n zjin mlji ilrl. l in Mrtrr* in, opzicilr mnl iij.Hlmhimuch l'ril Sl'la tl. l. 100

GRONDBORINGEN TER PLAATSE VAN HET TE BOUWEN STOOMGEMAAL.

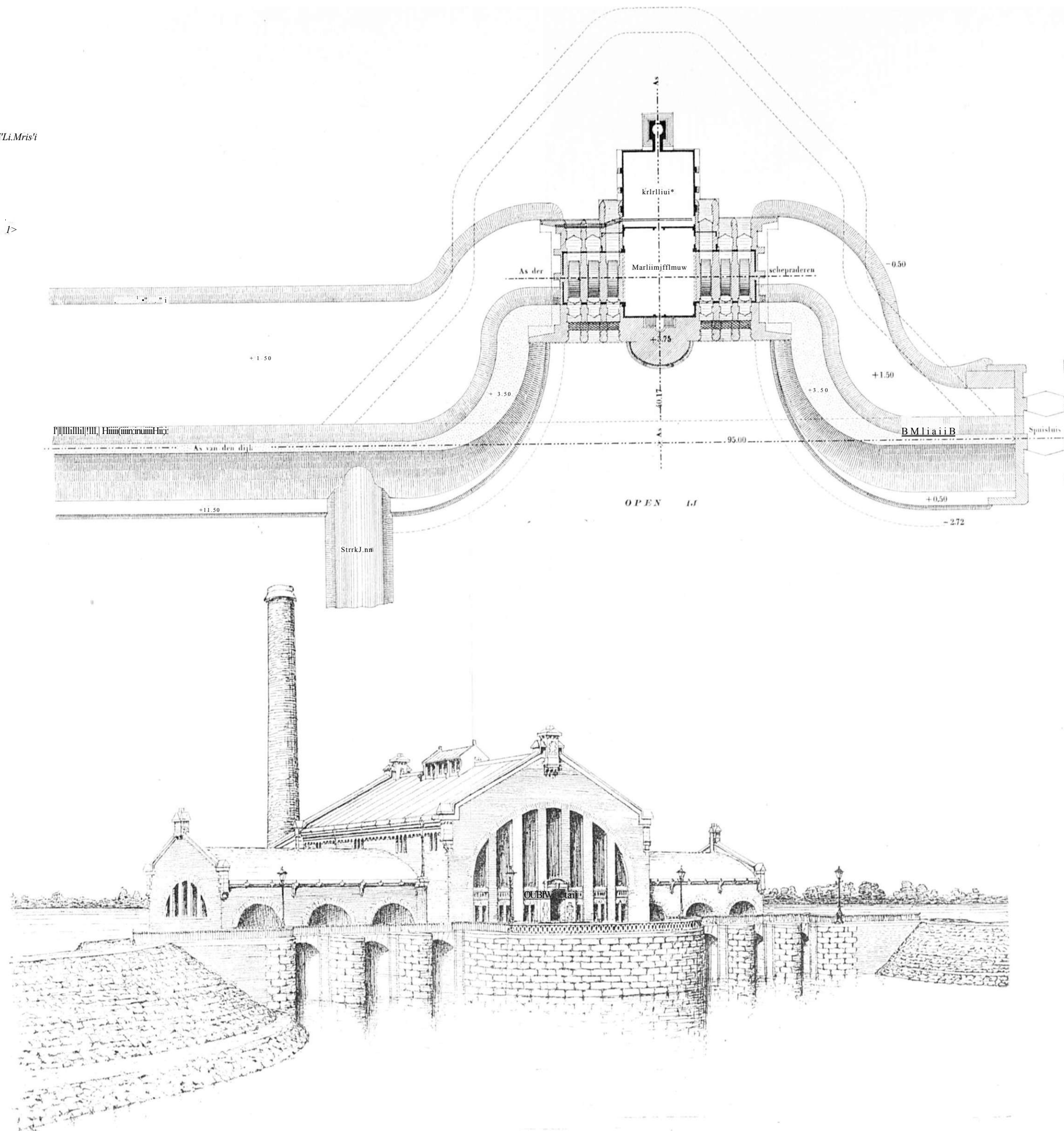
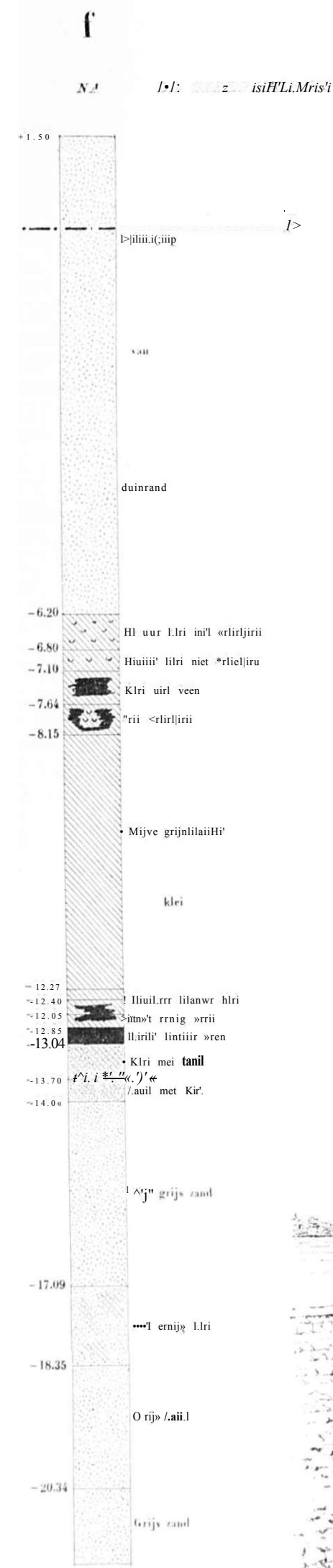
C					c	
VOO	Je en	XA	KA	SA	NJ	/>/: ziMtri.i:mj' lsa
	4-1.50		-1.50	4-1.501	+1.50	
	-0.50	00-11gillg	00m>uuf	00m>uufC		00m>uuf
Wahr						
	-3.21					+1.50
uif tnd ri >-k>->						
ml ltuur trm		duin/and		tltu/and		
• BK khr						
Mijör grijtr khr tuel Hrtu'	80					
7.00						
Slajör (rij/r khr nrl jhrliim						
8.40						
Taineljk 'c/r khr ^ j t k						
ml weitijj 'em	9.40					
f u						
-9.00						
Taineljk 'aor jörjtr khr						
wr khr						
J						
H						
-11.98						
in' s'ndp						
•d h'ndr trm						
llinlr trm lut khr ri tam	11.20					
13.55						
13.02						
13.35						
13.80						
14.11						
-14.85						
14.20						
14.98						
15.20						
10.00						
10.10						
17.10						
17.05						
17.75						
17.38						
18.72						
18.18						
18.93						
19.47						
20.05						
20.06						
20.40						
20.70						
21.01						



• Iphlrimitrii >jn niltji <I ruit in MrfeM im n/t.: ichtu run A niHrnl'iüisrh V<il
 st 11.1 II 1 . wo

UWEN STOOMGEMAAL.

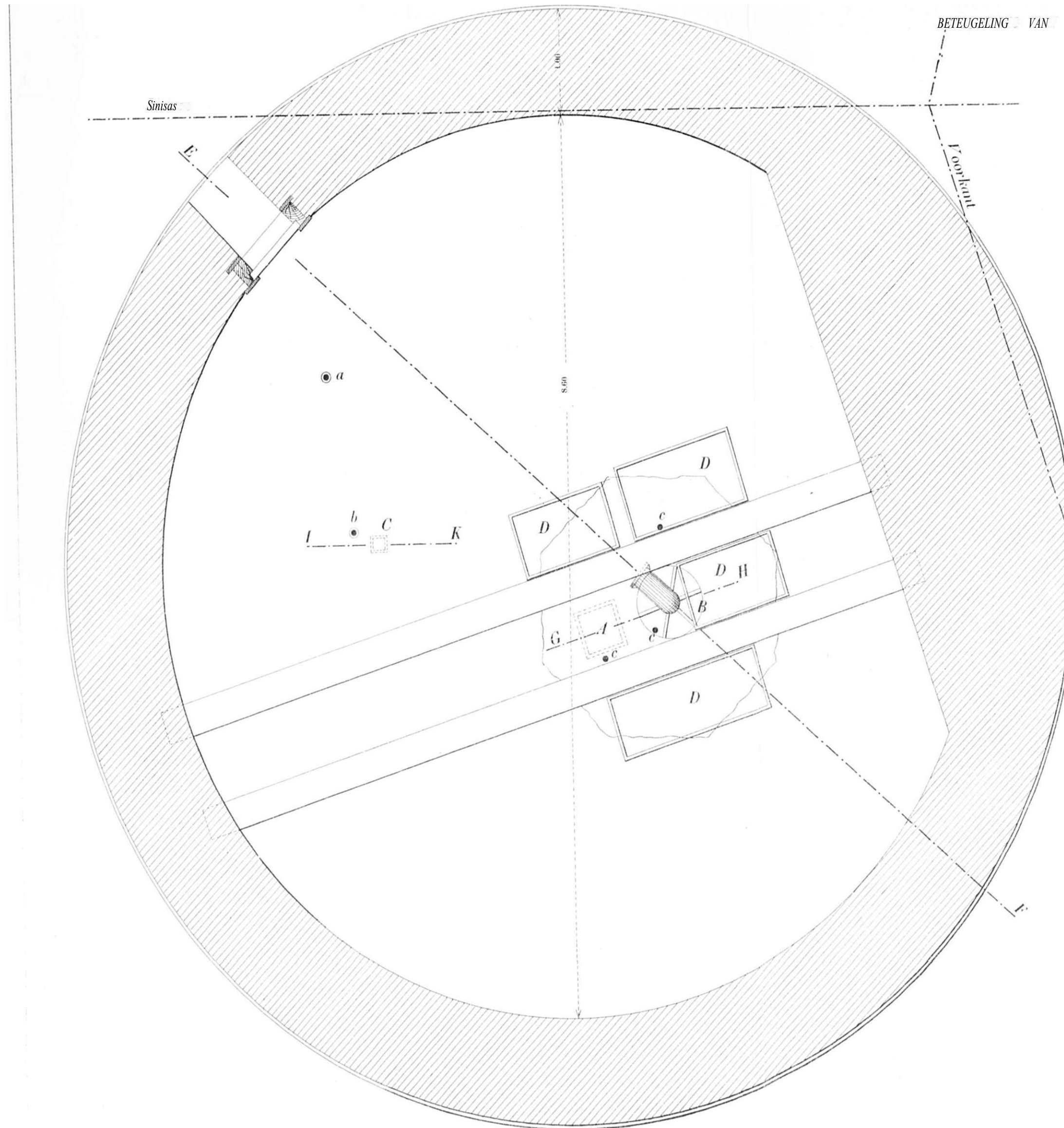
SITLATHI.
SCHAA 1 1 : 1000.



(trilruM l-i) 'in llnln).

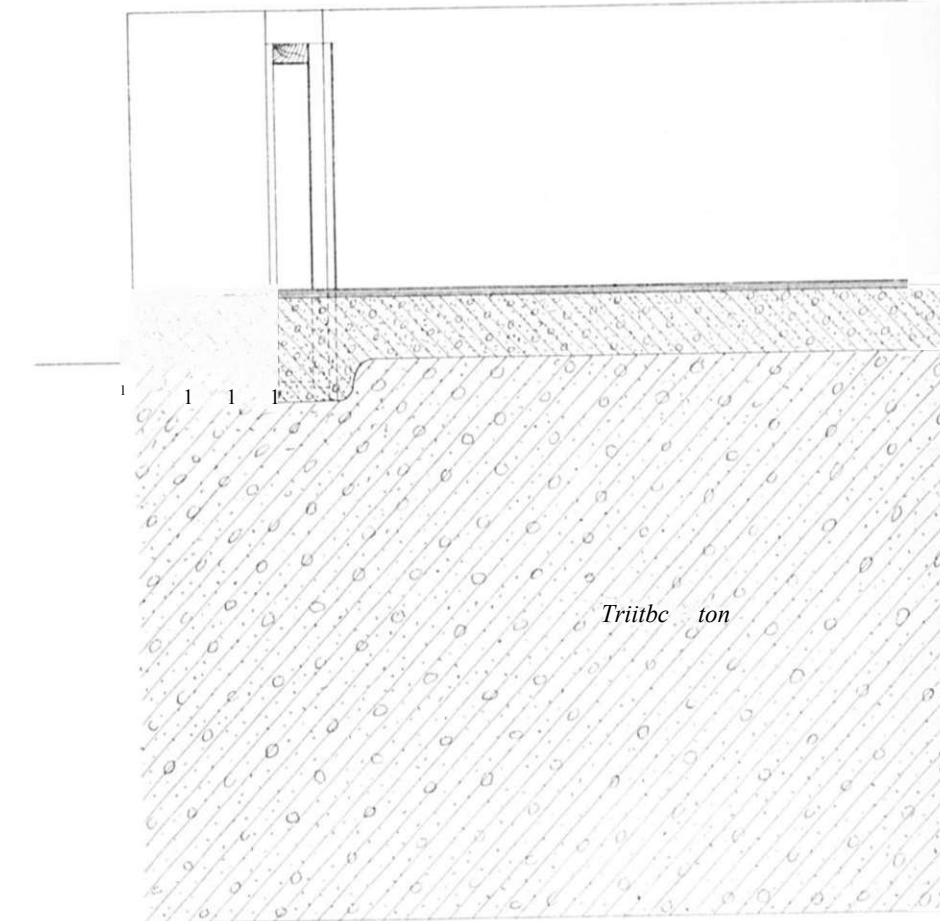
PLATTKUOM- 11 A DE DOOR EES III NOM UU It OMSLOTEN HELLEN.
SCHAAL 1:40.

SCHUTSLUIS TE IJMUIDEN.

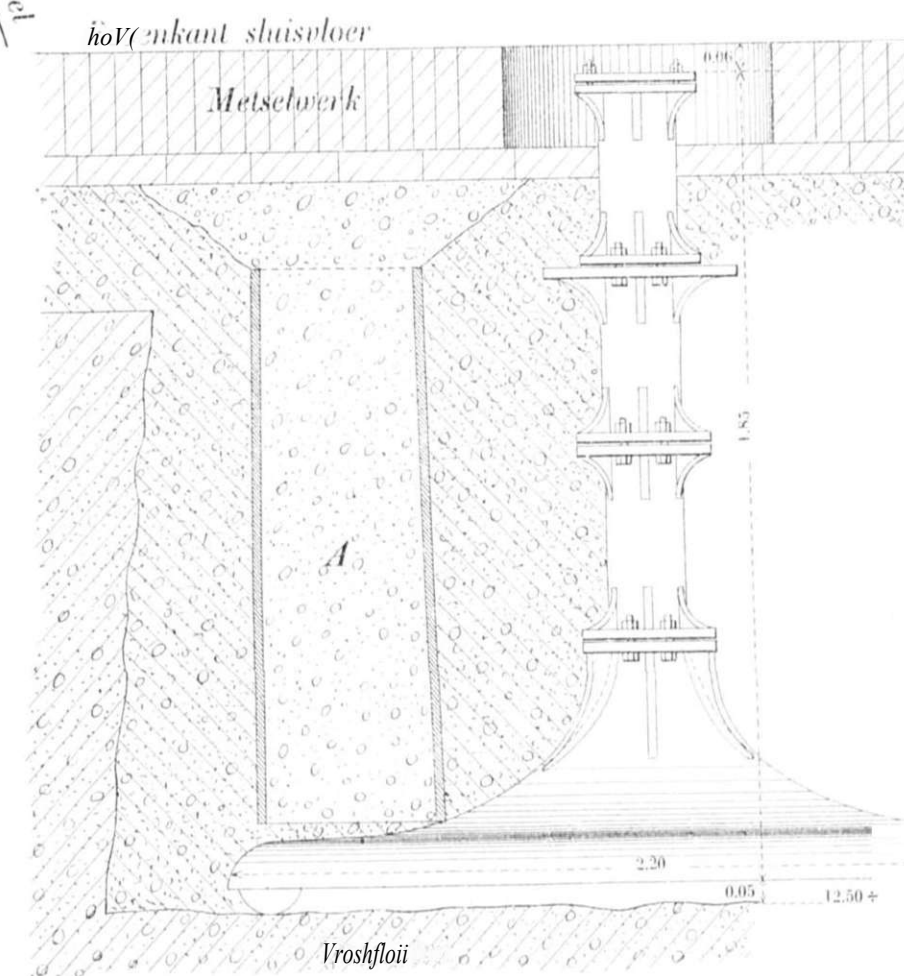


BETEUGELING VAN DE WEL IN HET BUITENHOOFD

VÓÓR DE SLUIS



D O O l s S EDE y O LOESS G H
N A DE S L U I T T I S O DE h O R O O T E S L A Z E R E N B U I S .
SCHAAL 1:20.

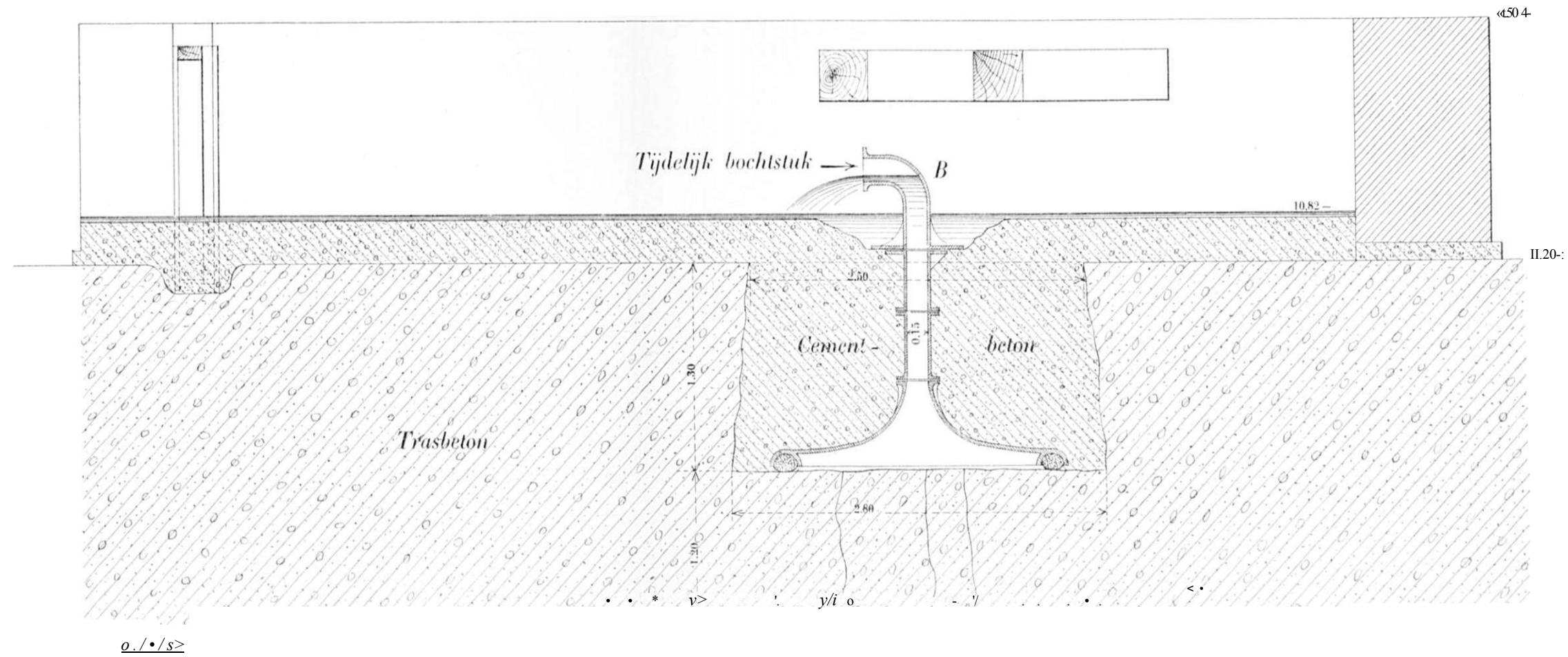
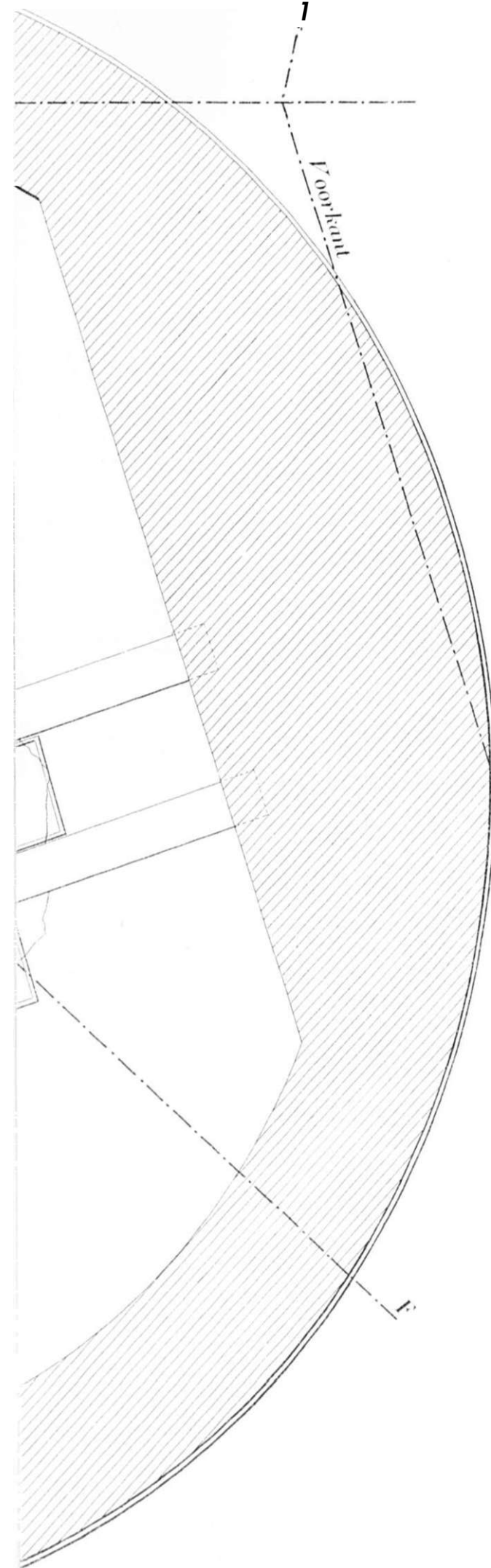


1:10

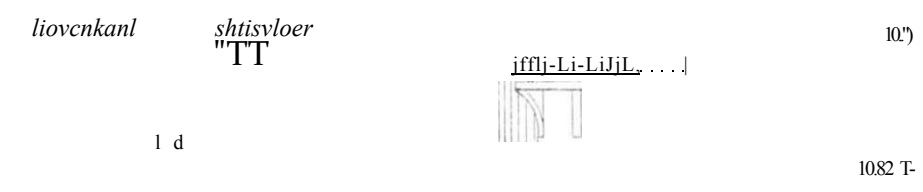
SCHUTSLUIS TE IJMUIDEN.

BETEUGELING VAN DE WEL IN HET BUITENHOOFD.

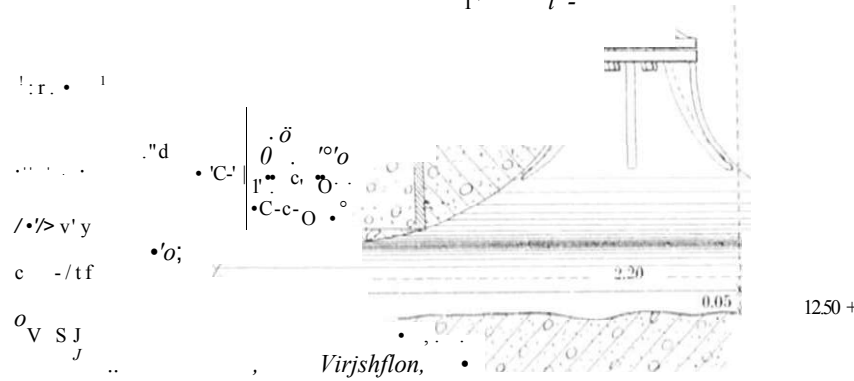
DOOICSS EDE VOIMKNS I J J
 ÓÓN IN: SLUITIXU DEI: A m o r EX UZI: HES HUIS.
 SCHA AL 1:40.



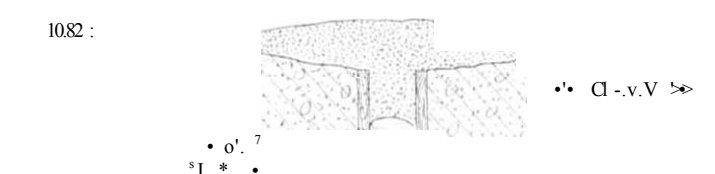
IKK lts. Kin. val. GEKS (' 11
 XA DE SLUITIXO DEI(C.EAOTES I.I/EK ES HUIS.
 SCHA AL 1:40.



ÉLIS



IKKUISS EDE VOIMKNS I K .
 SCHA AL 1 : ' 10 .



Piilm

- // Uonvli Imher voor Ar snf/hul* ran
- ite centrifugalpomp die lirt aiti'o-
- hultr iaf Irmah n hreft.
- ii Ezeren afveerlntn met tijdelijk
- hnehMik.
- (Ifonten koleer boren een kleinere ired.
- II Konten beton kokers boren het uitye-
- Imkte f'ai f'rplantst.
- (I l'laats ran ile ired volgeHH iciliitn
- roor liet betonstoven.
- D) riants ran een enkel watergevende
- wel. (geheel afgesloten).
- C t'laatsen nutur zani en irater opwet-
- tien, en traarboren tic gegoten ijzeren
- buis geplaatst is.

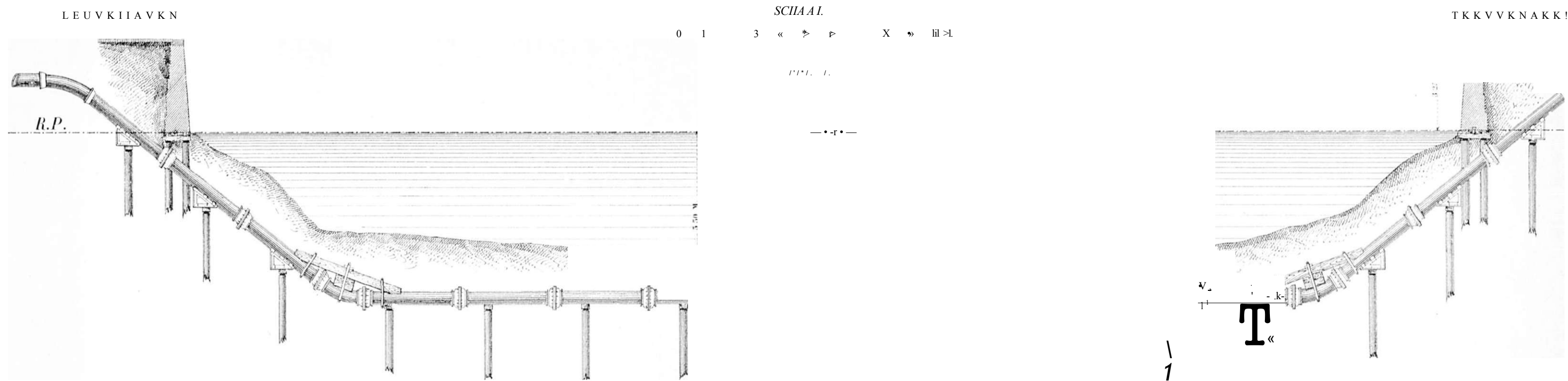
ZINKER TEN BEHOEVE DER DRINKWATERLEIDING DOOR DE LEUVEHAVEN BIJ DE NIEUWE LEUVEBRUG

LANG 105.51 M. WIJD 1 M.

SCHAAI.

0 1 3 « » X » 10 >

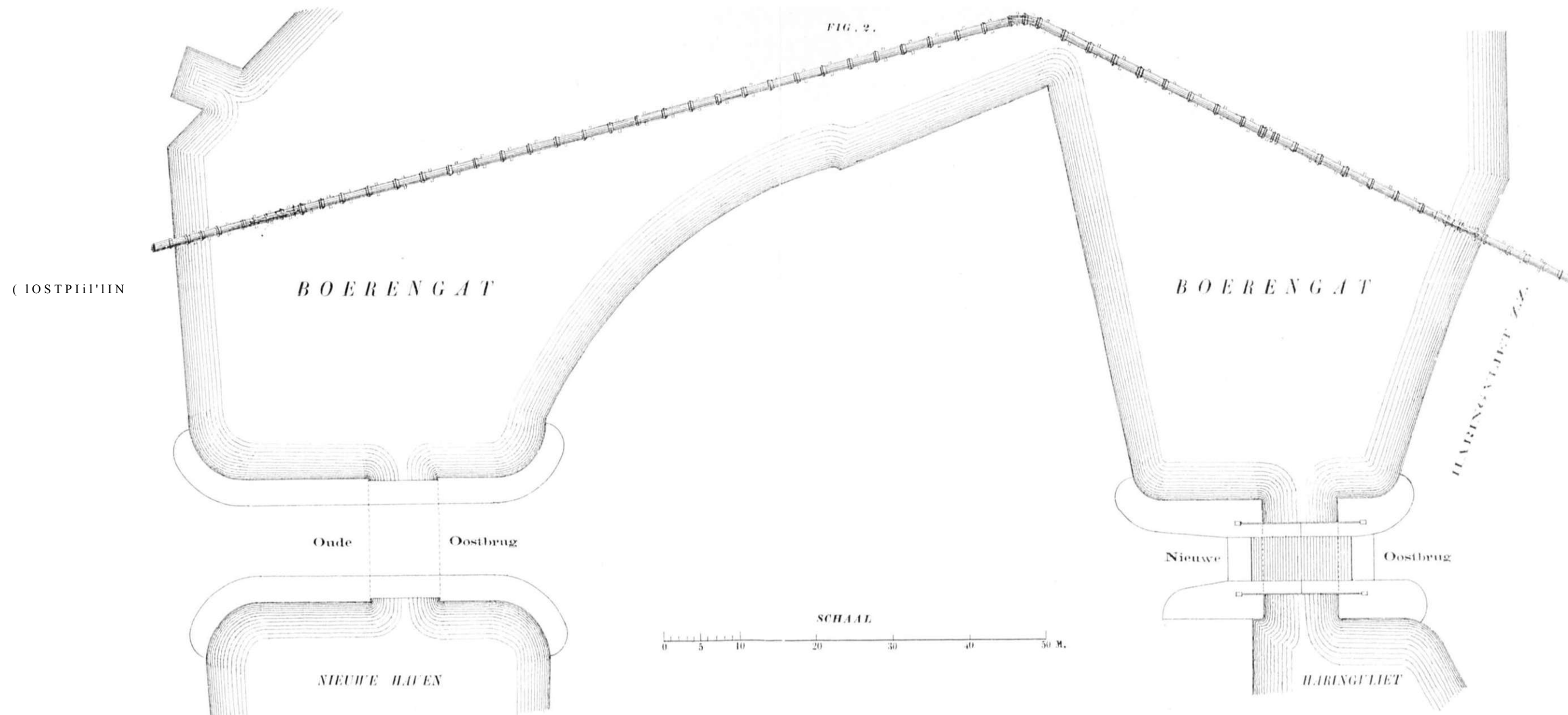
FIG. 1.



ZINKER TEN BEHOEVE DER UITWATERING VAN HET OOSTELJK STOOMGEMAAL.

LANG 192 M. WIJD 1 M.

FIG. 2.

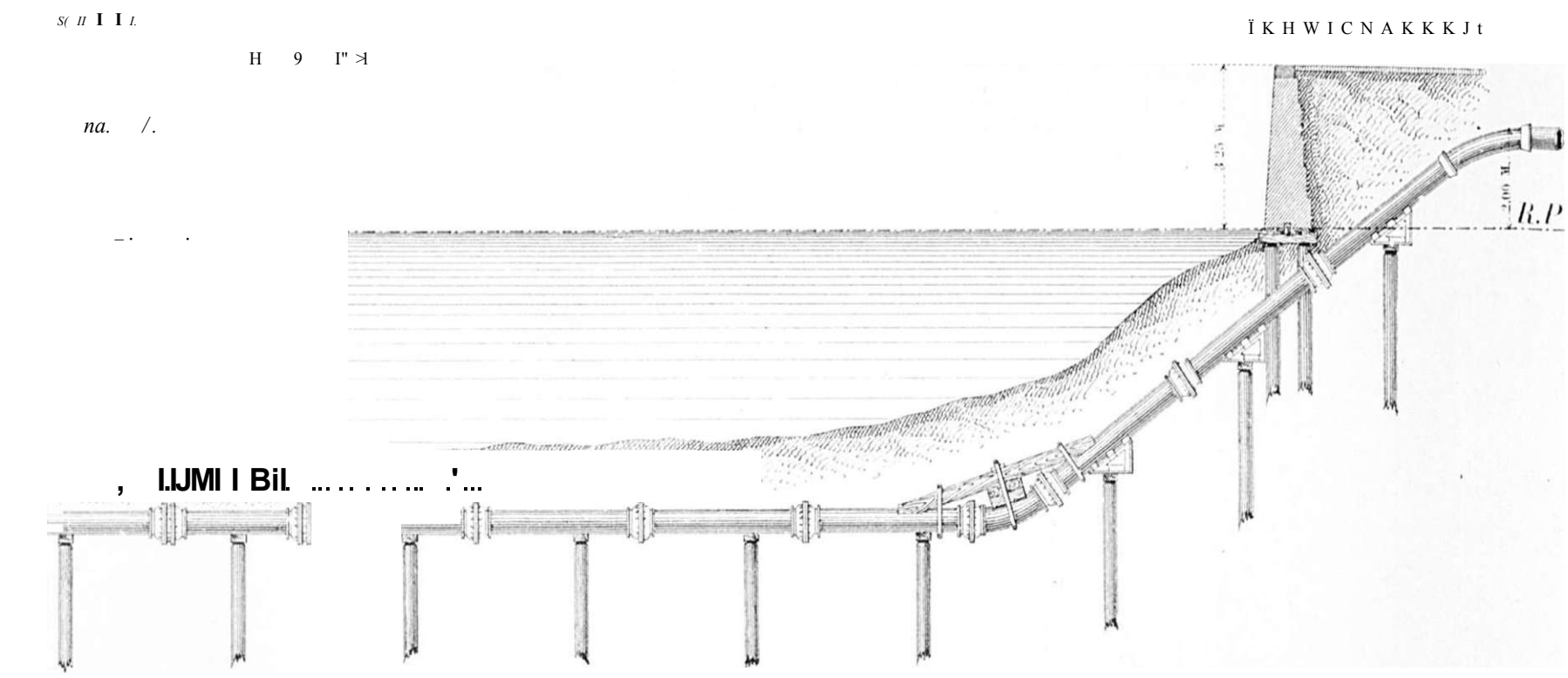


mm; door de leuehaven bij de nieuwe leuebrug

VC (i.m.s.) m H lid ml

sc 1111 H 9 1" 3

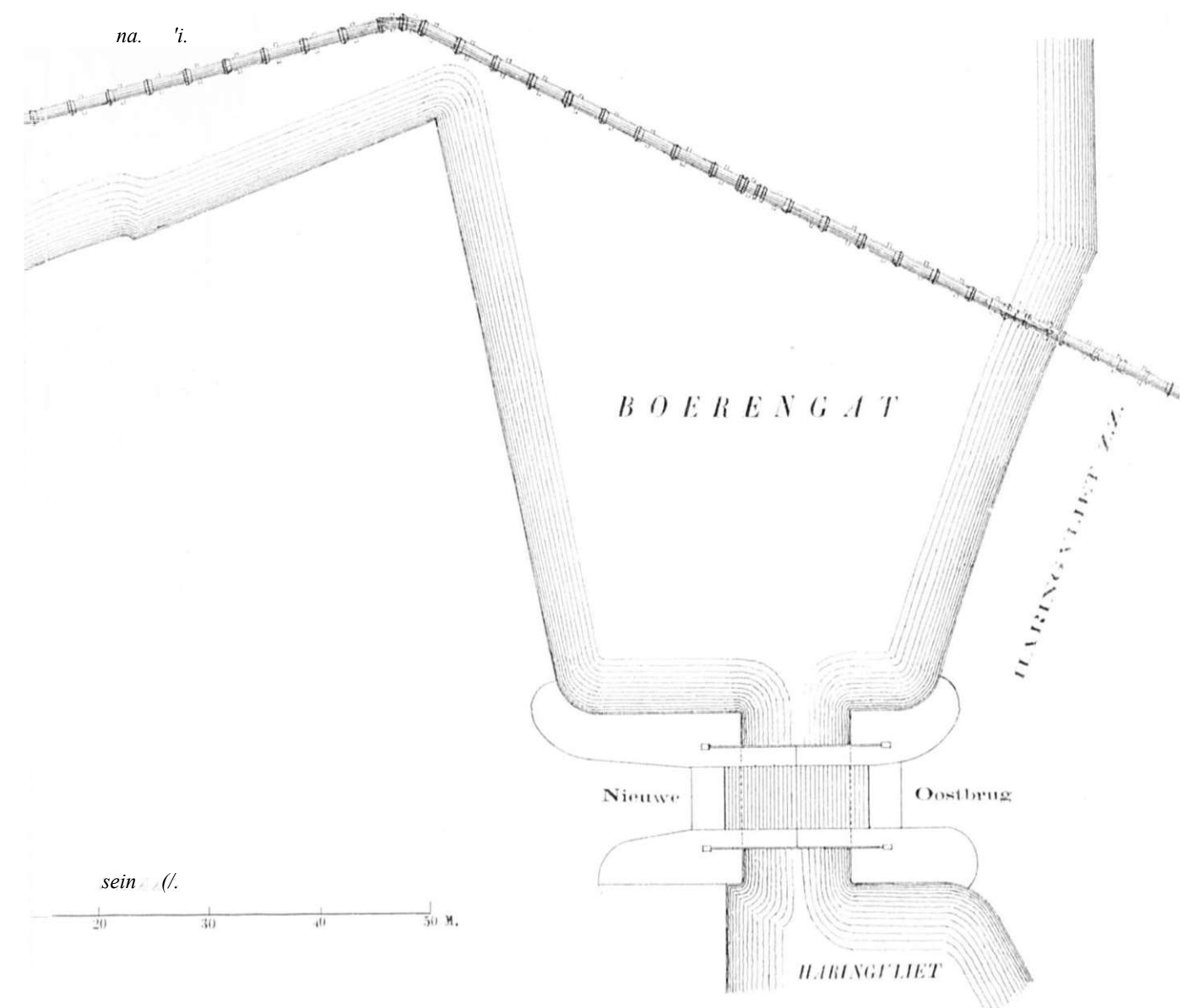
na. /.



UITWATERING VAN HET OOSTELIJK STOOMGEMAAL.

NG 192 M. WLD 1 M.

na. /.



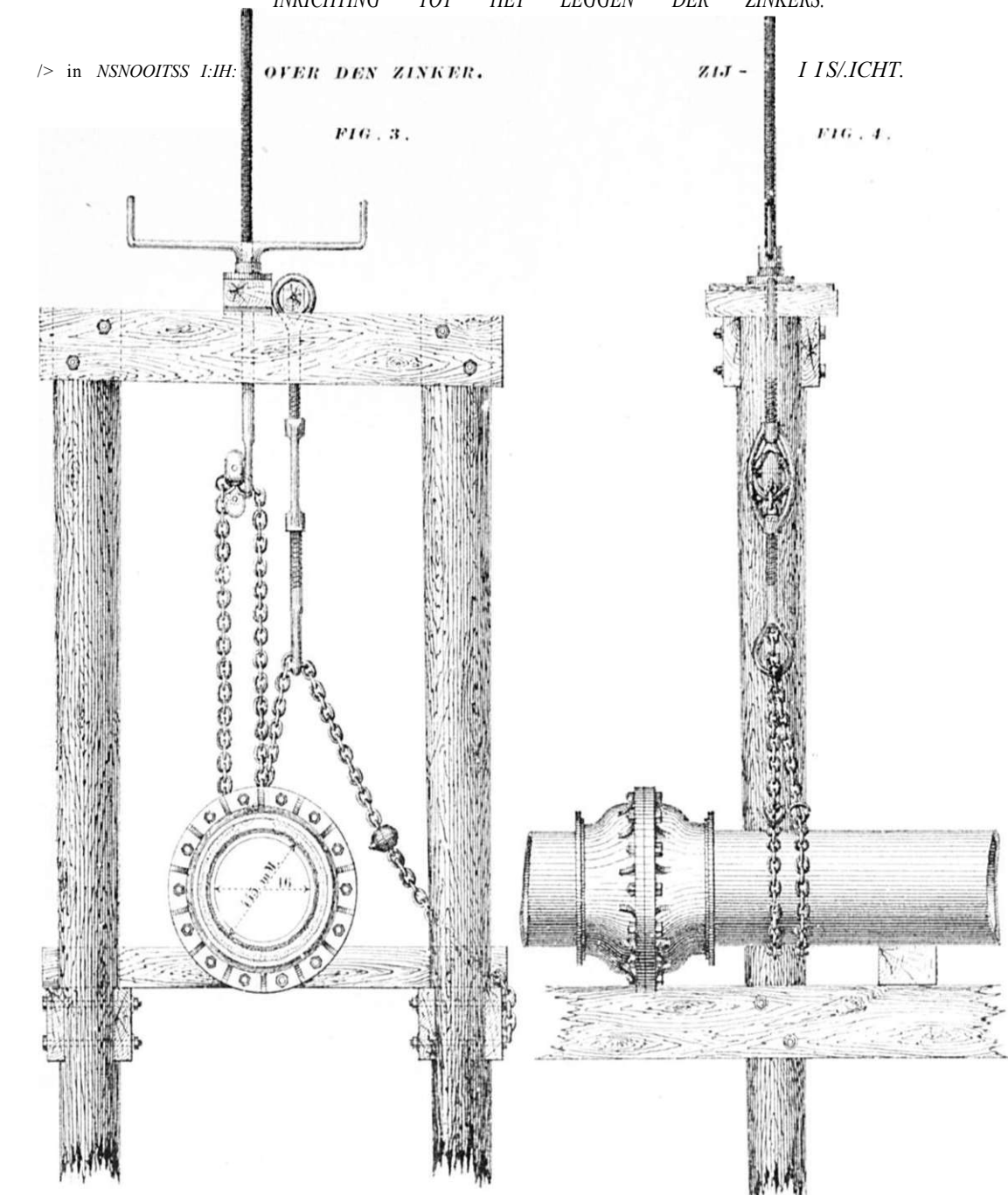
INRICHTING TOT HET LEGGEN DER ZINKERS.

in NSNOITSS L.H. OVER DES ZINKER.

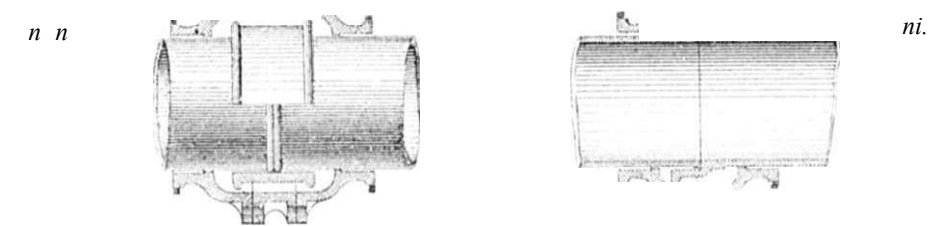
ZIJ - ZIJSICHT.

FIG. 3.

FIG. 4.



VERBINDINGEN DER ZINKERBUIZEN.
ZINKER VAN GEWONE BUIZEN.

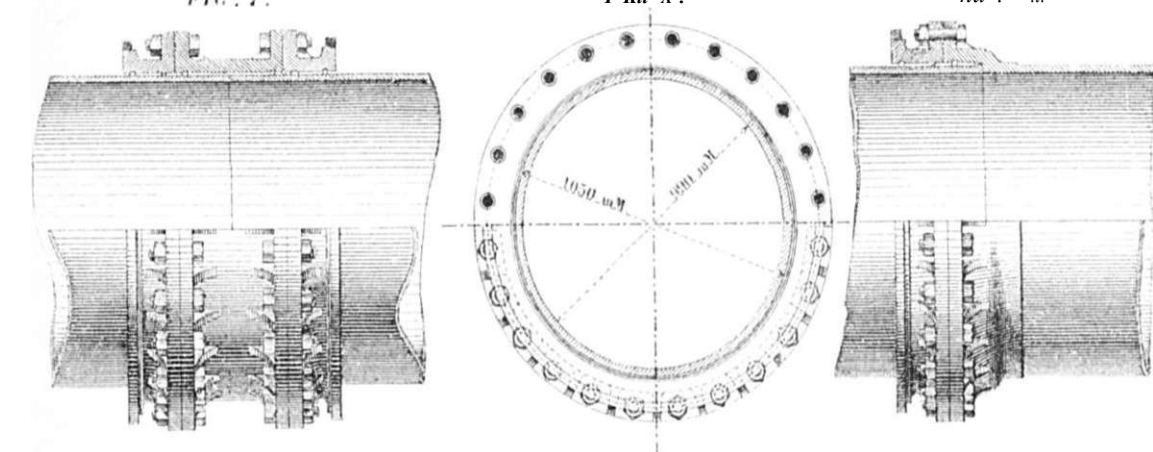


ZINKER VAN SPECIAAL DAARVOOR GEGOTEN BUIZEN.

FIG. 7.

FIG. 8.

FIG. 9.



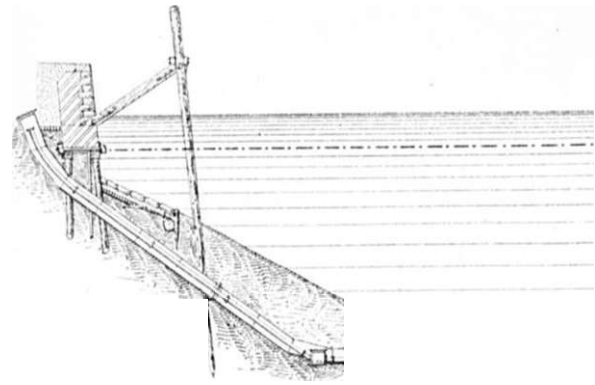
SCHAAL

ZINKER TEN BEHOEVE DER DRINKWATER - EN GASLEIDING DOOR DE KONINGSHAVEN.

SCHAAL

0 12 4 6 « 10 12 14 16 18 20 Meers.

FIO. 1.



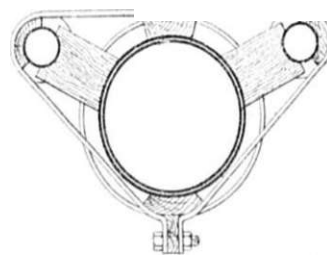
R " T

DETAILS.
SCHAAL.

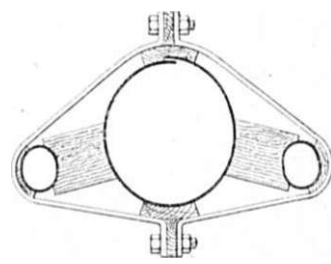
0 10

100 i met Meers.

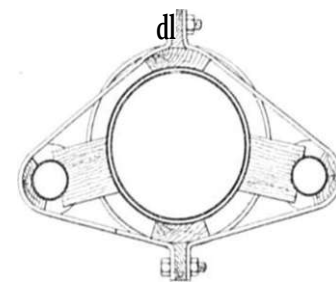
FIO. 2. HOOGSTE STAM DEK GAS HUIZEN.



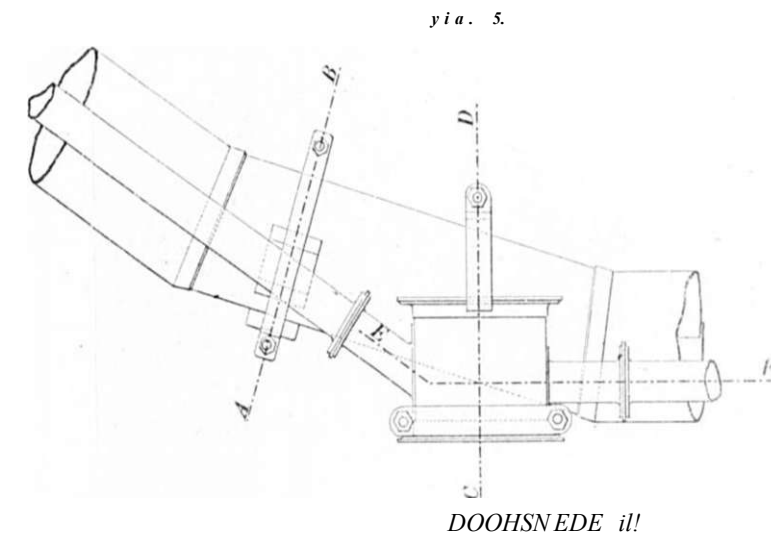
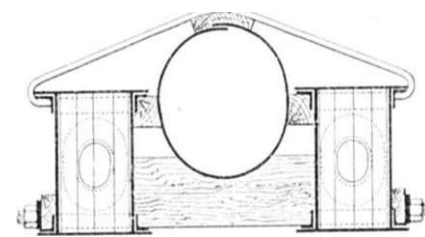
FIO. 4. DOORSNEDE A li.



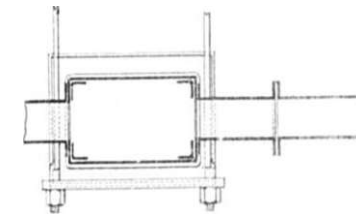
FIO. 3. LAAGSTE STAM DEK GASBUIZEN.



FIO. 6. DOORSNEDE B li.

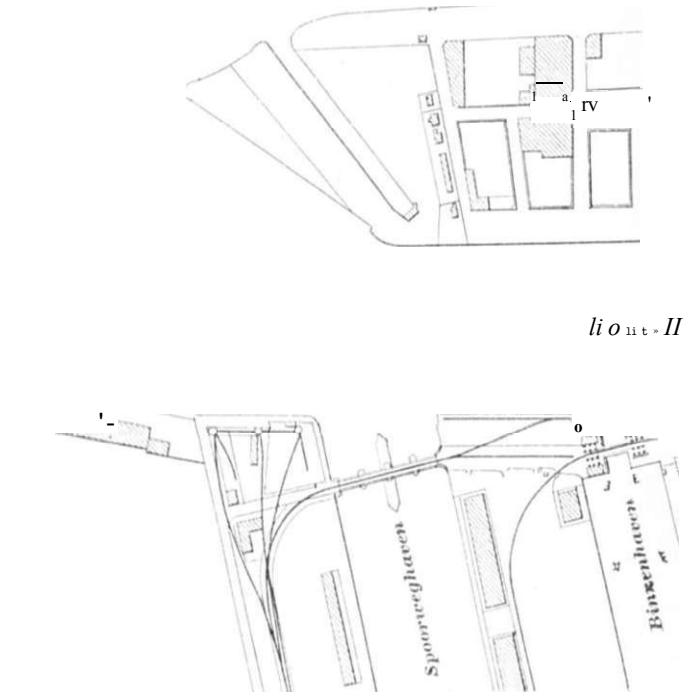


DOORSNEDE C li.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



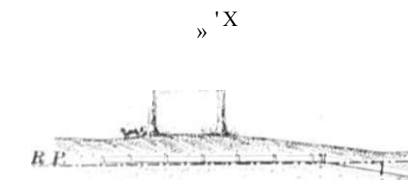
ZINKER MET BEWEEGBARE BOL VERBINDING DOOR DE NIEUWE MAAS WIJD 24:

SCHAAL

0 15 20 Meers.

ylō. s.
400 M.

Oriëntatie LANTAGE



-RUO

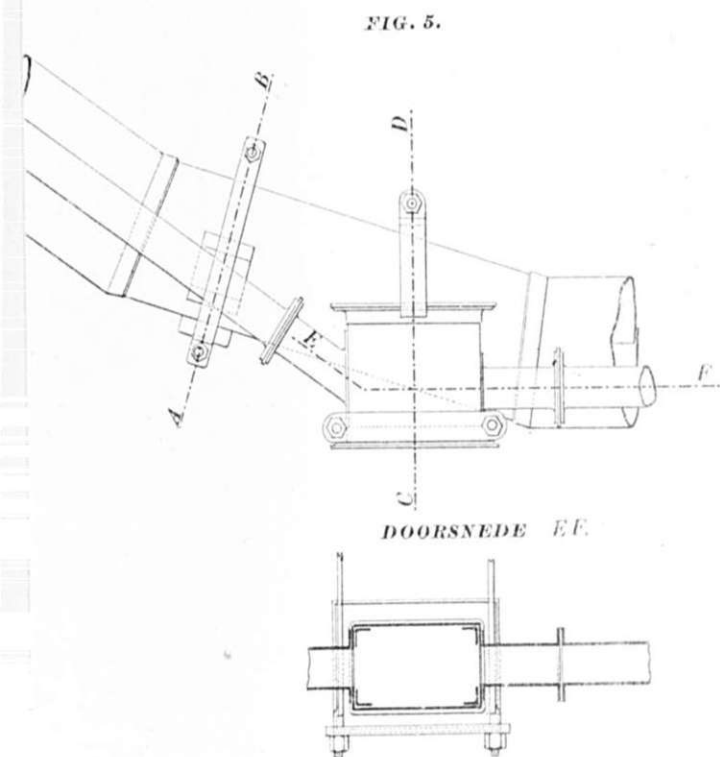
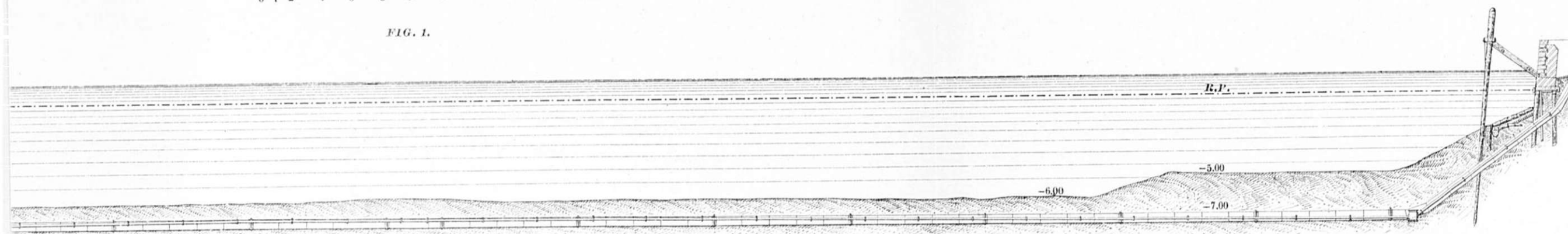
-U(H).

411- '1' 412- JU

KER TEN BEHOEVE DER DRINKWATER - EN GASLEIDING DOOR DE KONINGSHAVEN.

SCHAAL
0 1 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 Metres.

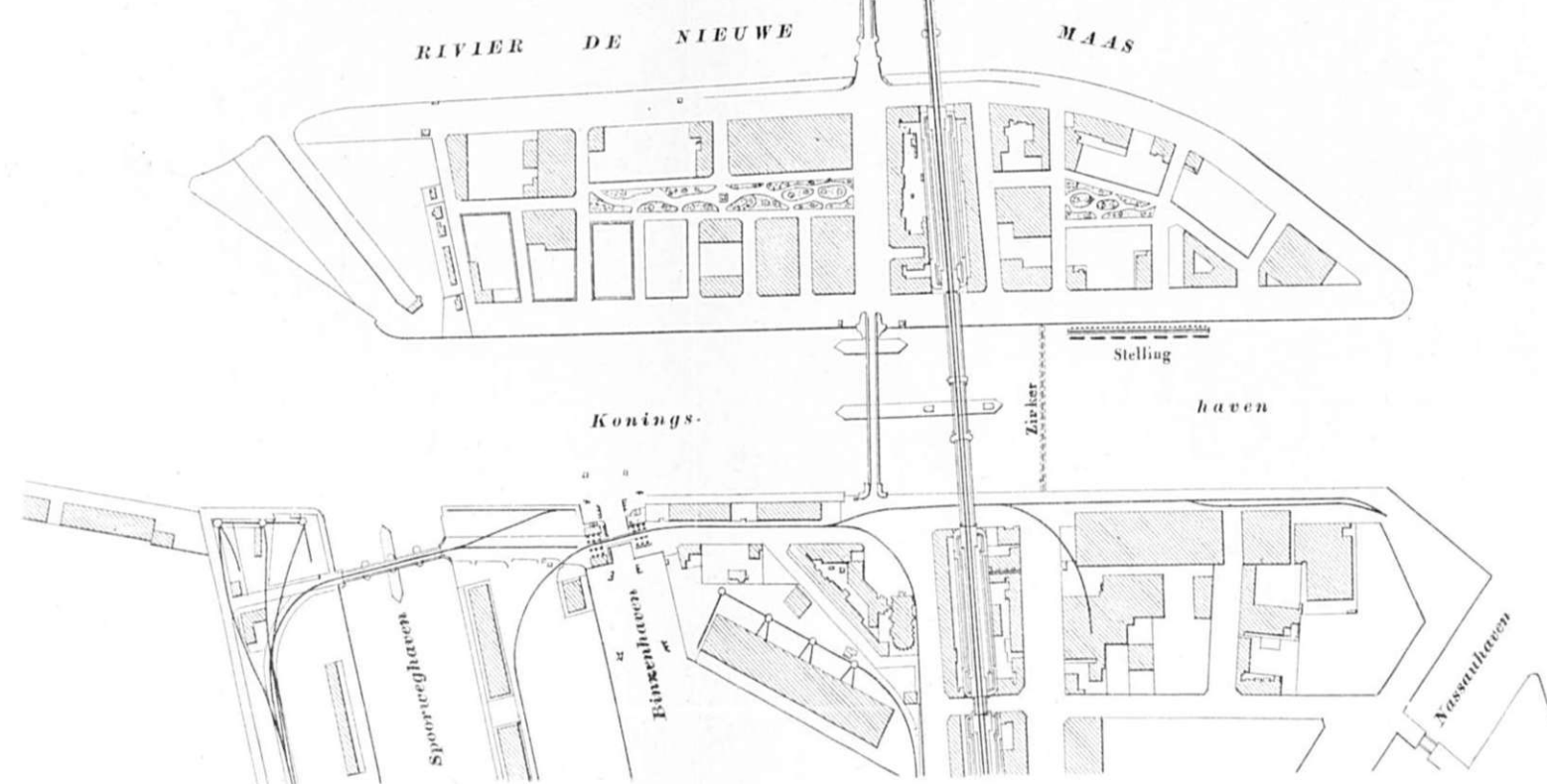
FIG. 1.



SITUATIE.

SCHAAL.
0 40 80 100 140 180 220 240 m Metrs.

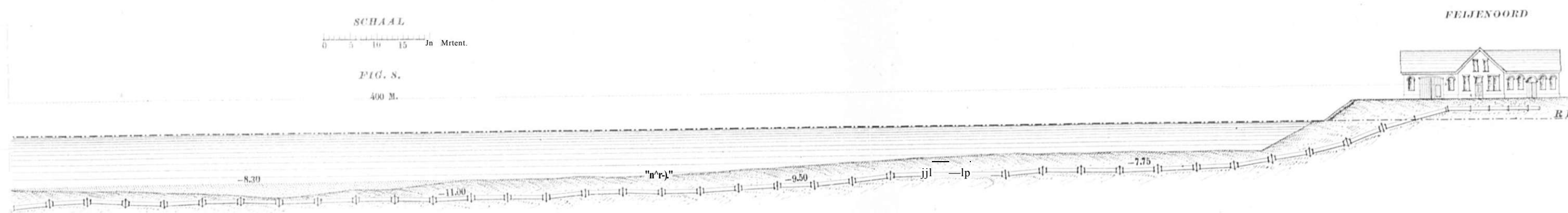
FIG. 7.



LINKER MET BEWEEGBARE BOLVERBINDING DOOR DE NIEUWE MAAS WIJD 24

SCHAAL
0 5 10 15 In Metrs.

FIG. 8.
400 M.



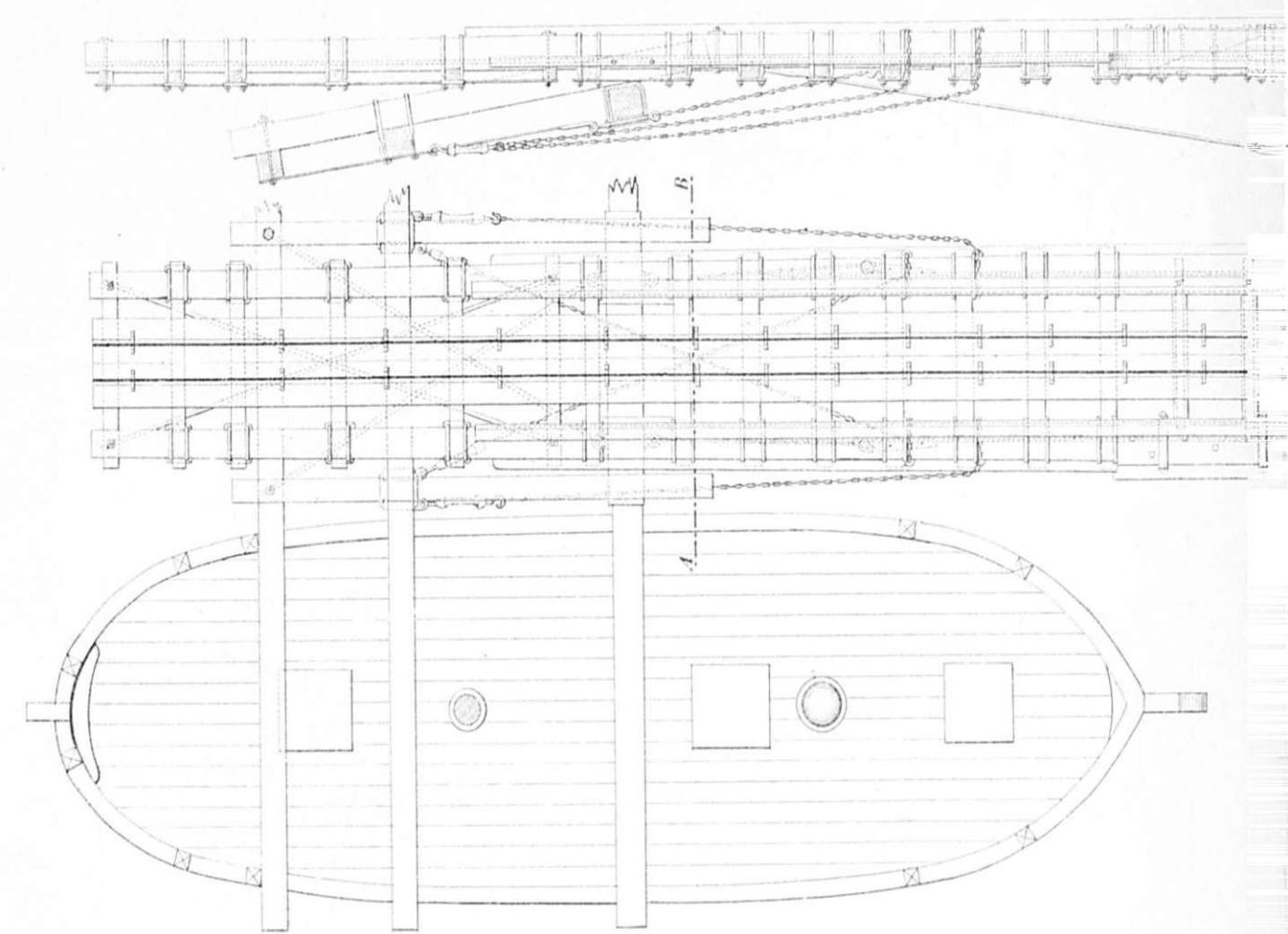
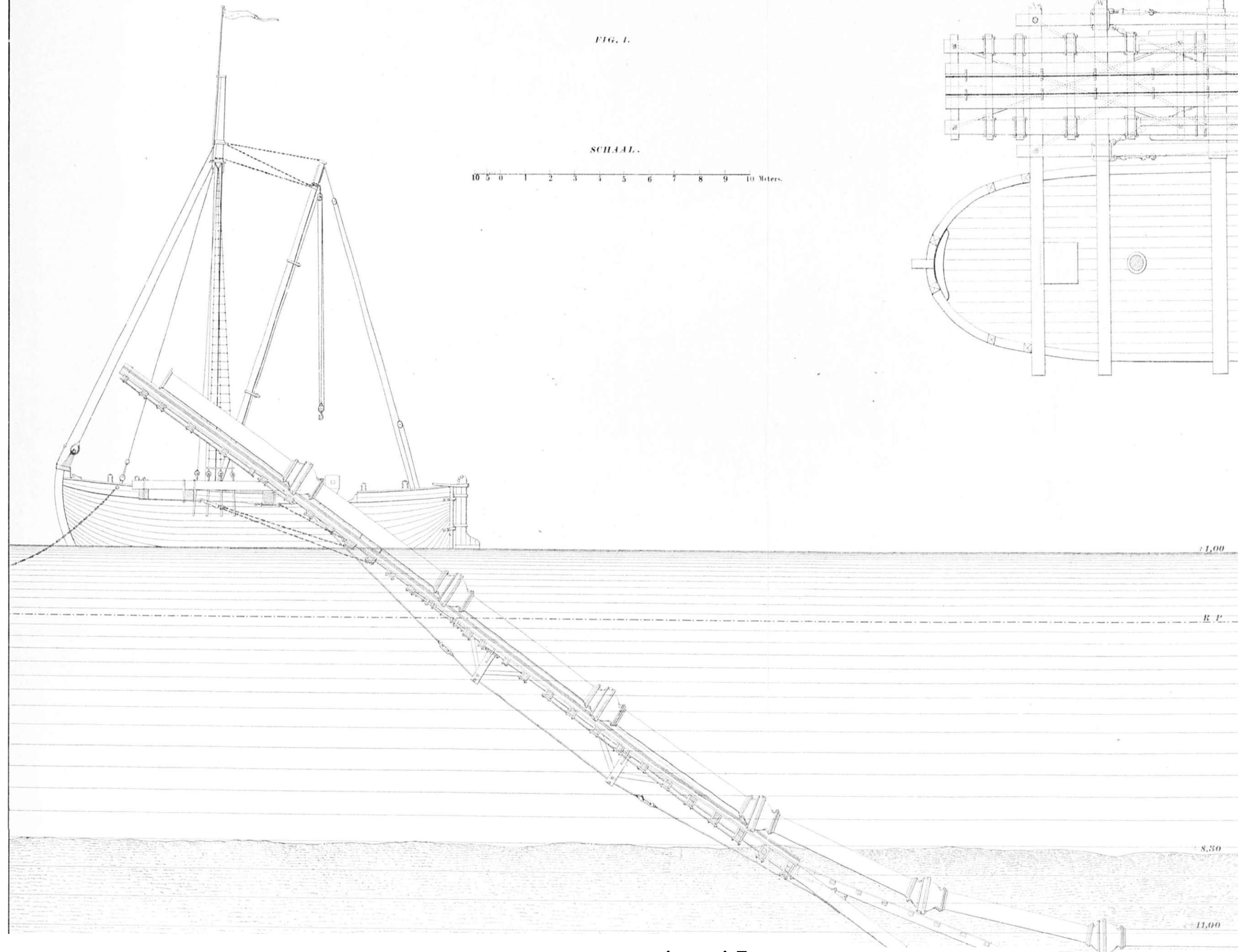
HET LEGGEN VAN DEN ZINKER DOOR DE MAAS.

HELLENDVLAK TEN BEHOEVE

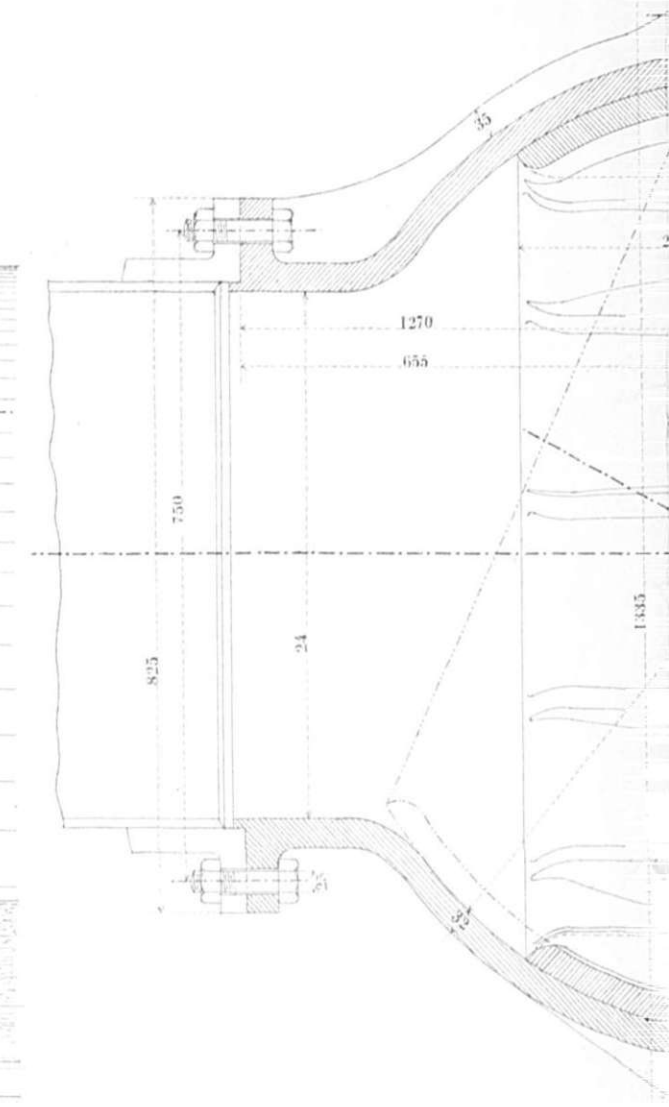
FIG. 1.

SCHAAL.

10 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Meters.



LANGSDOORSNEDE

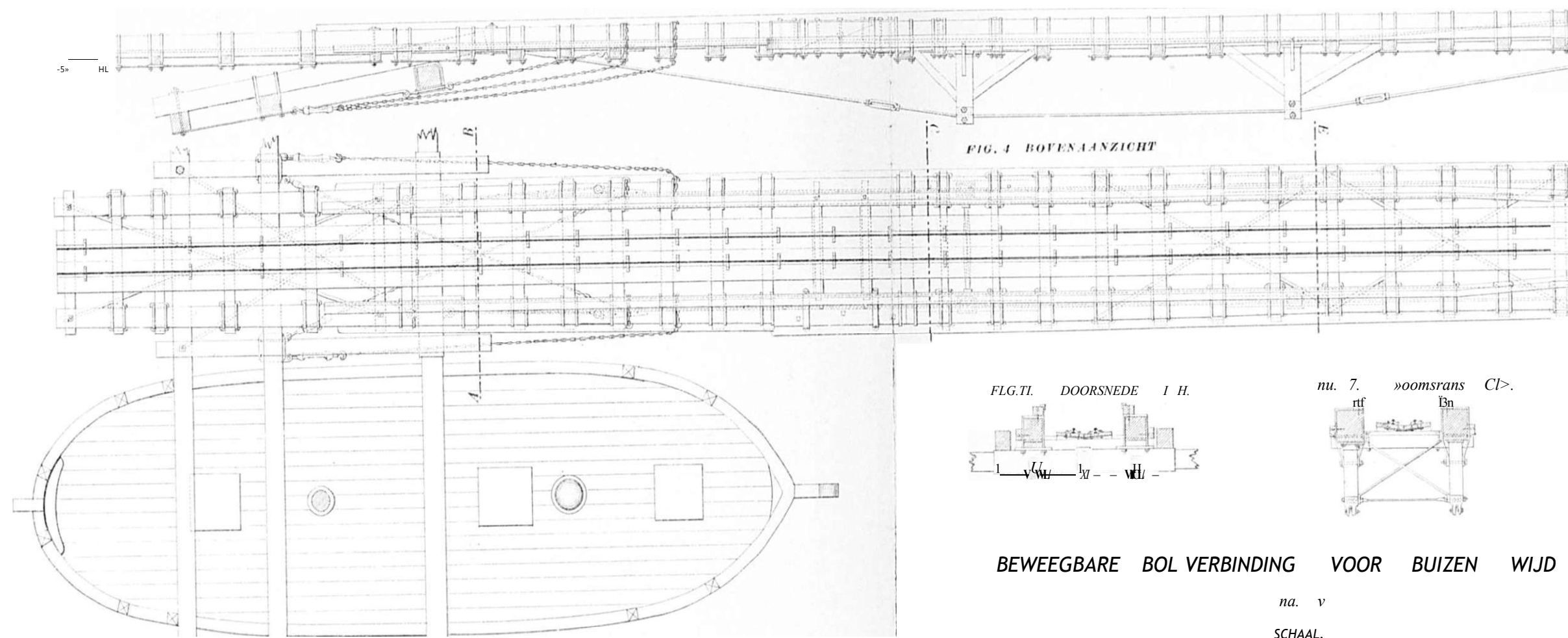


^ r r r ^ T

HELLENDVLAK TEN BEHOEVE VAN HET LEGGEN VAN DEN ZINKER DOOR DE MAAS.

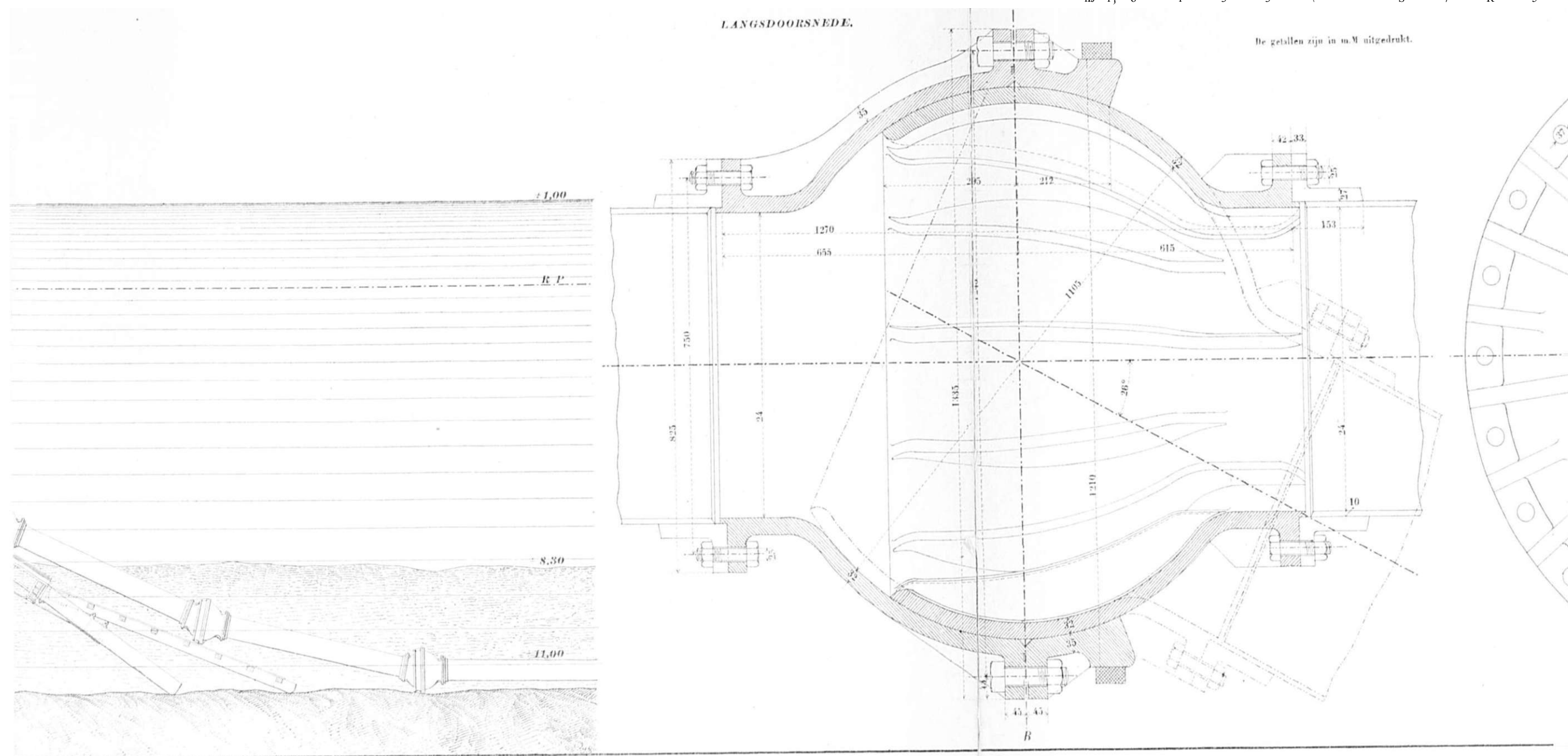
na. n. 7,UA AS7.HUT.

MAAS.



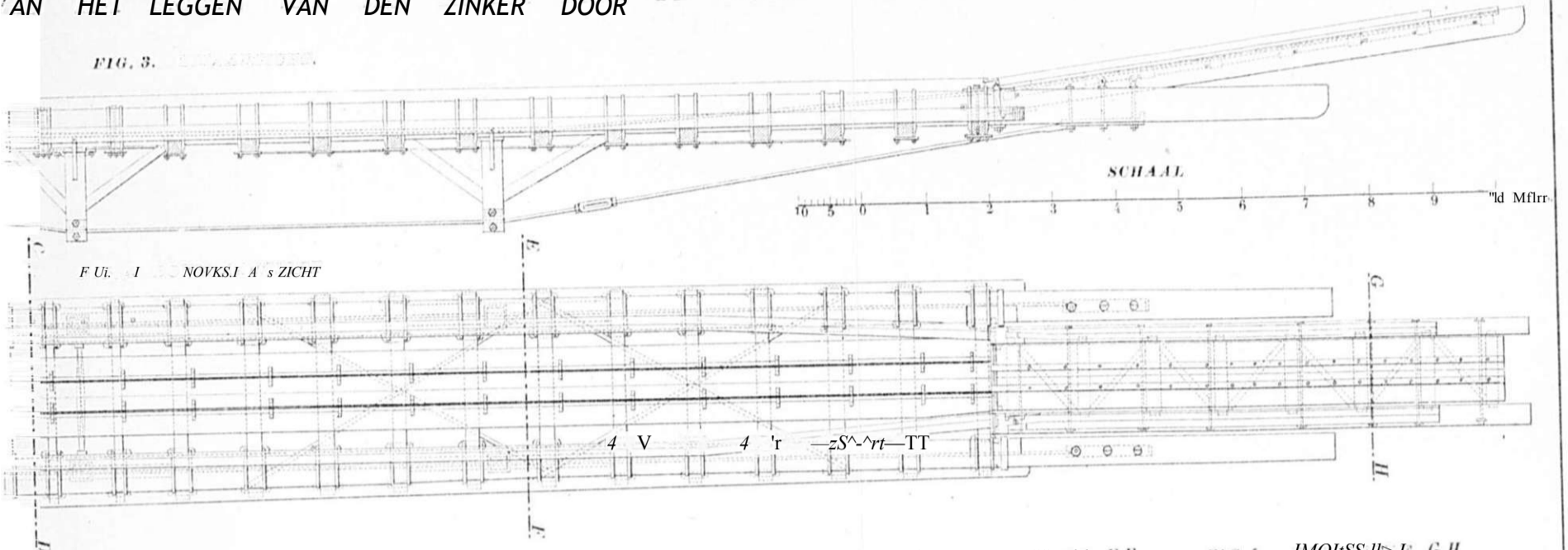
id 1}-0 1 3 3 \ S 7 R 5 F

De getallen zijn in m.M. uitgedrukt.



AN HET LEGGEN VAN DEN ZINKER DOOR DE MAAS.

FIG. 3.



F U i . I NOVKS, I A s ZICHT

FIG. 6. 1) oo its y KOK A B.

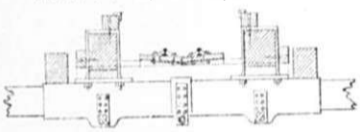


FIG. 7. IKK) IIS S I I H C D.

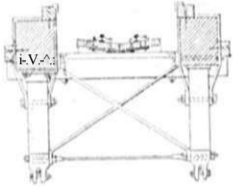


FIG. 8. IXKHtSS F. Ith E F.

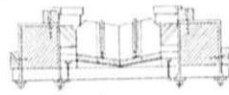


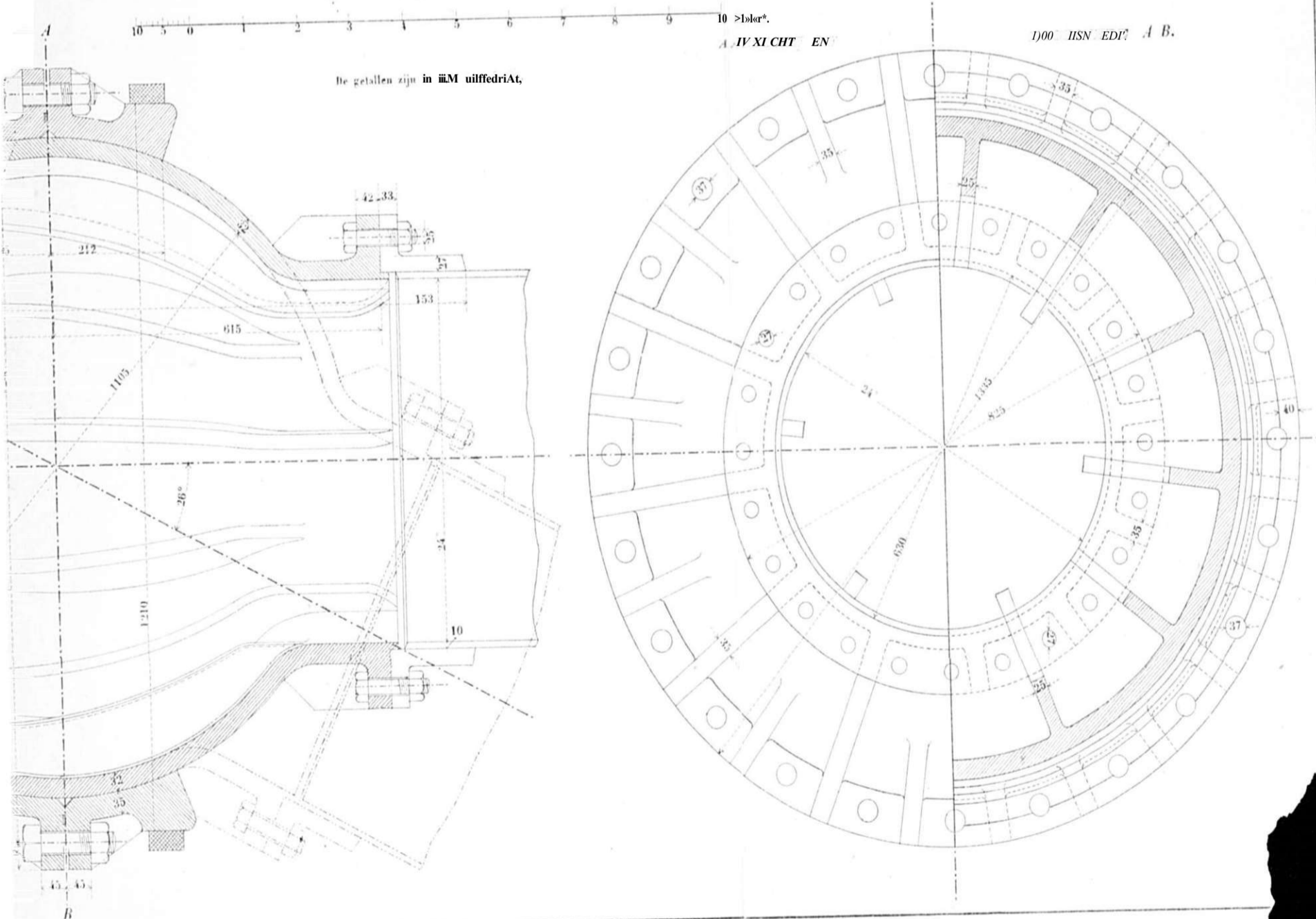
FIG. 5. I M O H S S I I > E G H.



BEWEEGBARE BOL VERBINDING VOOR BUIZEN WIJD 24."

FIG. 2.

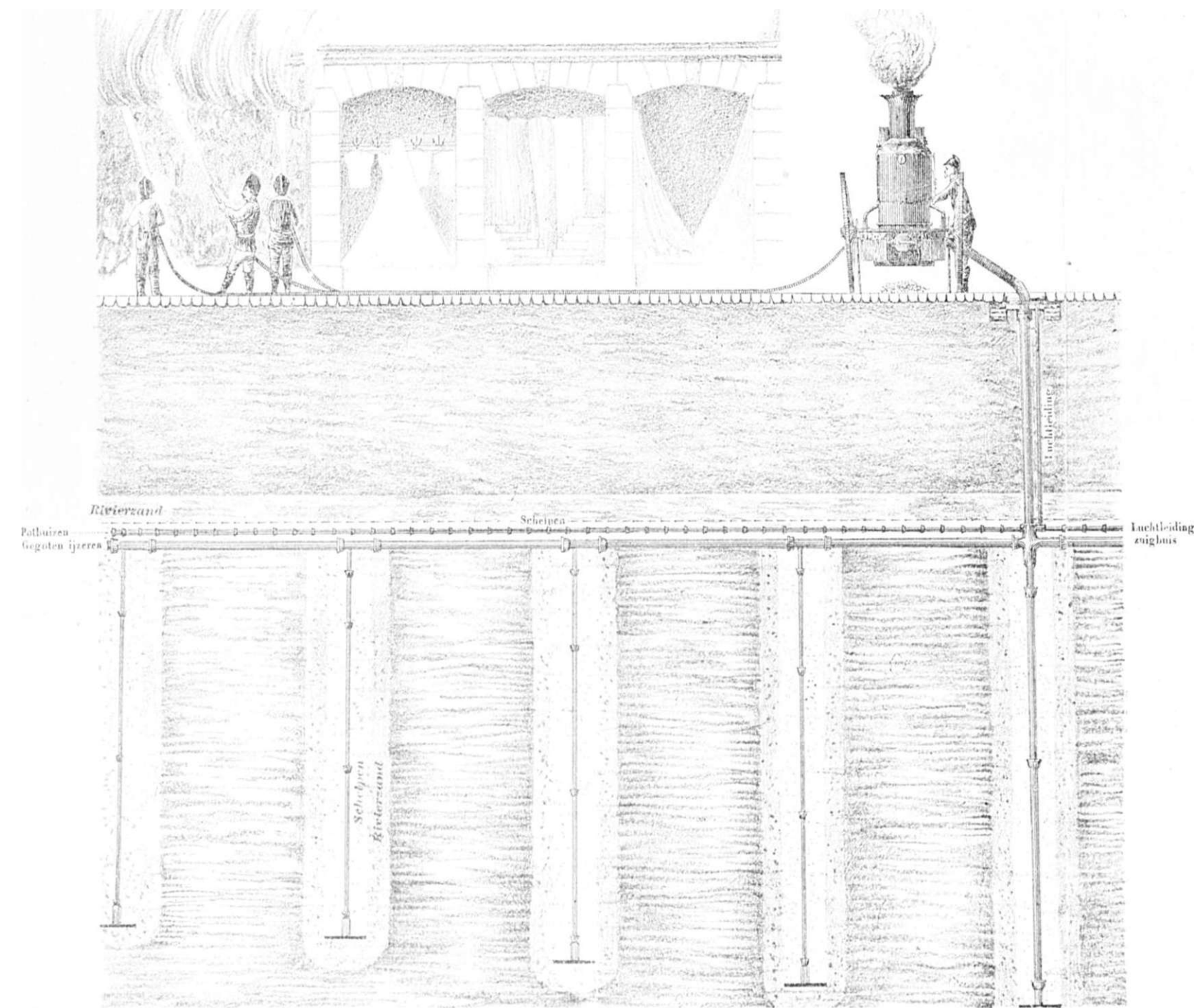
SCHAAL.



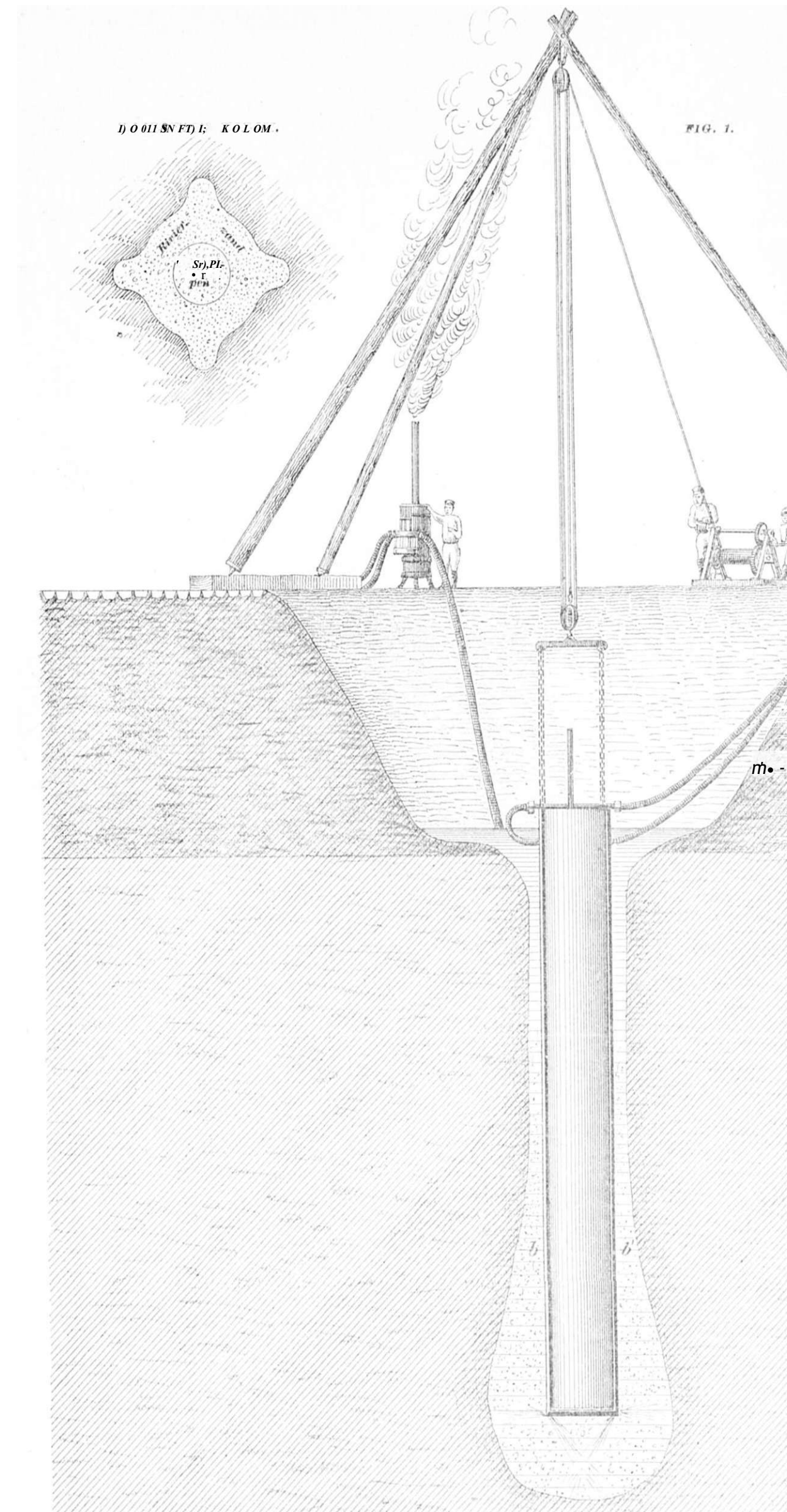
DUINWATERLEIDING VAN 'S GRA VENHAGE.

NIEUW STELSEL VAN GROND WATERVANG TEN BEHOEVE VAN
VERSCHILLENDE DIENSTEN EENER STEDELIJKE WA TER VOORZIENING

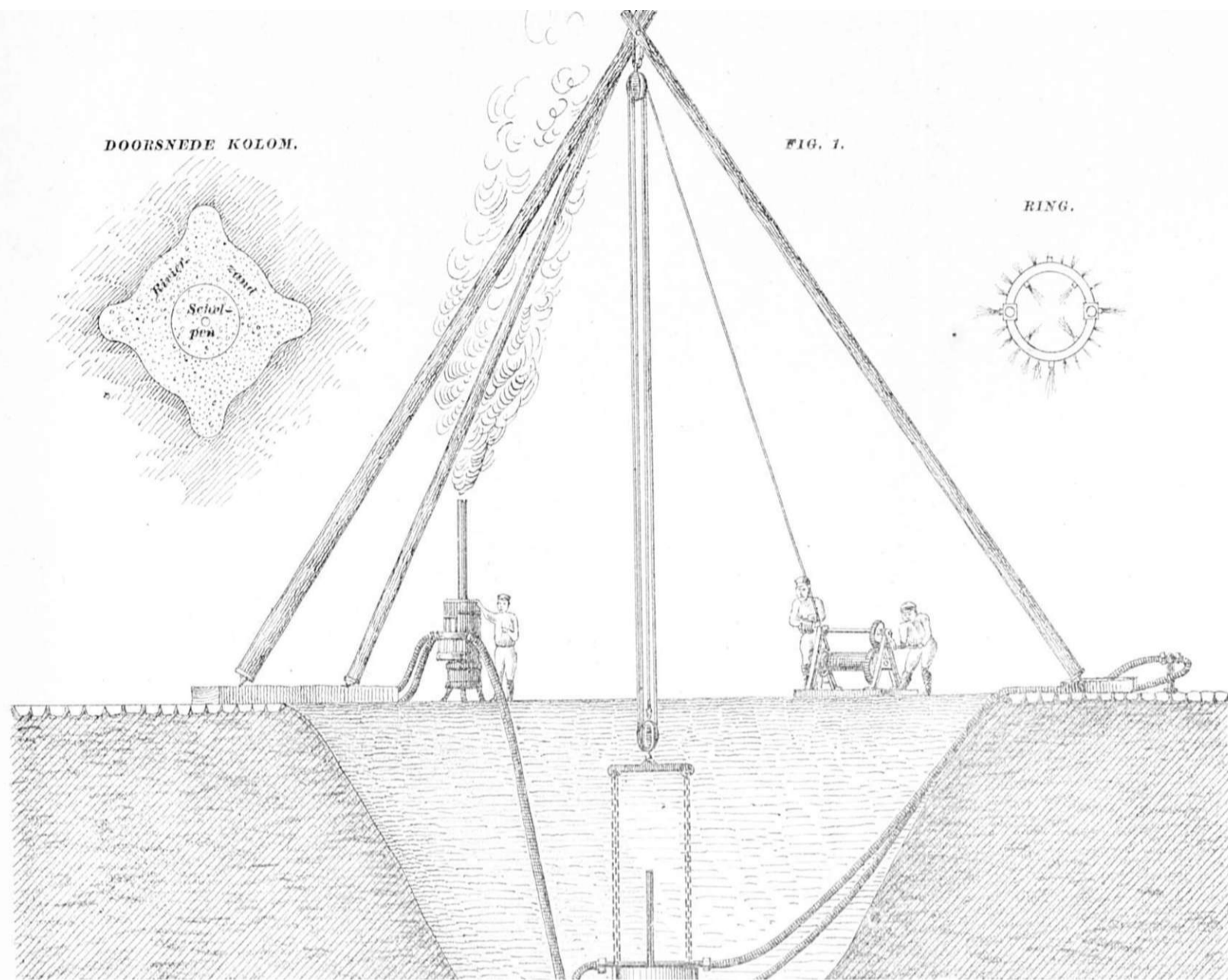
FIG. 4.

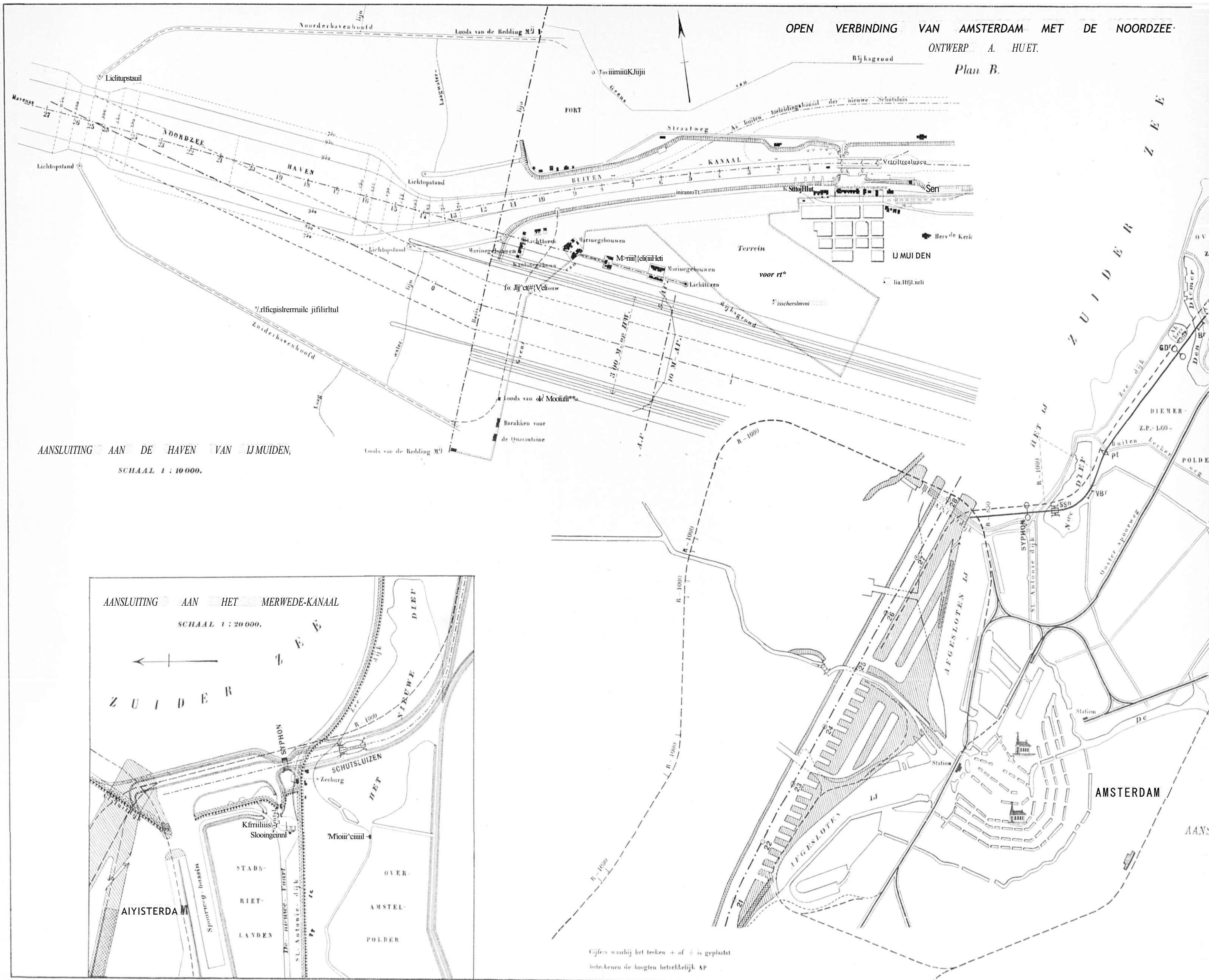


HET INSPUITEN VAN EEN KOLOM VOOR DE BRANDI



HET INSPUITEN VAN EEN KOLOM VOOR DE BRANDPUTTEN.





OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

ONTWERP A. HUET.

Klj l, Dg rund

Plan B.

uiticiniaganajii

... , ltr nieuwe "Tfeluifwj

S l r; u l weg NV

... t A ^ ^ i i J I ^ r ... y ... Tirnsi W s l i a i ^ k y a

m - - t i C I I I I ^ ... " ^ a s S n f e n U I I E e i /

.. U I I O ^ J

clituuu

/ J ^ M i n i a g e n w e i

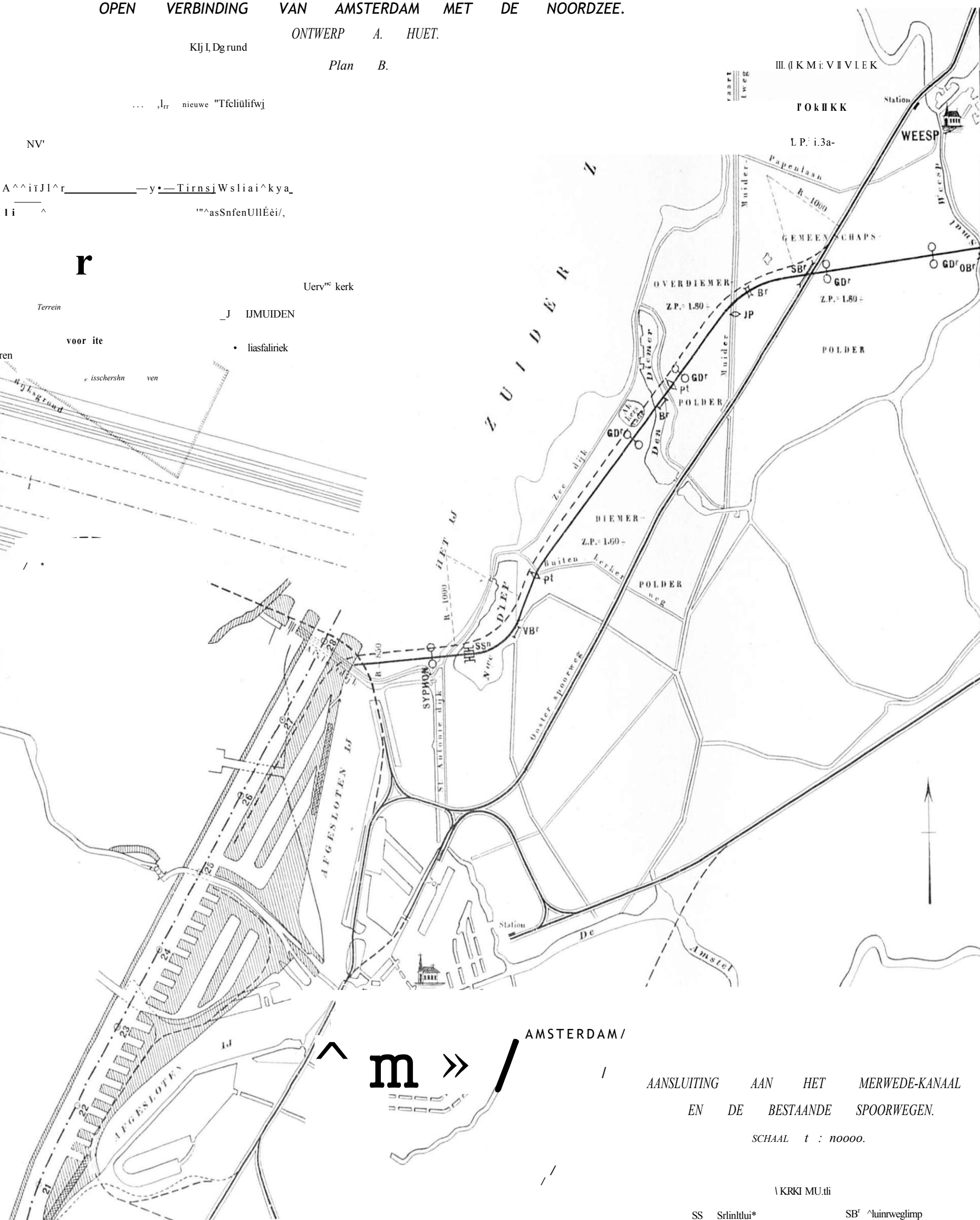
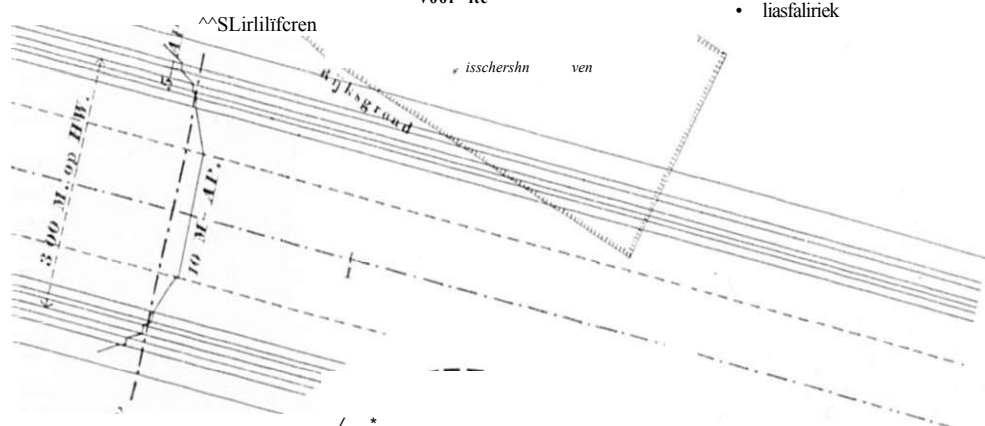
r

U e r v ^ k e r k

J I M U I D E N

voor ite

• l i a s f a t r i e k



AMSTERDAM / m >> /

AANSLUITING AAN HET MERWEDE-KANAAL EN DE BESTAANDE SPOORWEGEN.

SCHAAL 1 : 10000.

\\ KRKI MU th

- | | | | |
|------|---------------------|-----|-----------------------|
| SS | Schmittui* | SB' | ^ h u m w e g i m p |
| B' | Draabrug. | pl | ' e r r i a n l . |
| OU r | O j l a n l i i i * | P | ' l a a g j . m l . |
| VB' | W i t e l r u g . | GD' | t i n . n d i i . i l |

jle » i n k j k e i l e e k e n o f » g r i l a a l d
r l e n n i d e l i n g k e i l e t r e h e l d i k . M'

l i r . t r . i . l h i j i l m F l r t r p

OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

ONTWERP A. HUET.

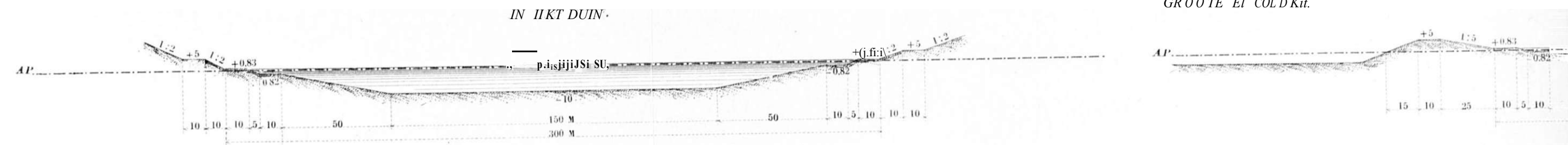
Plan B.

D WARSPROFIELEN

SCHAAL 1 : 1000

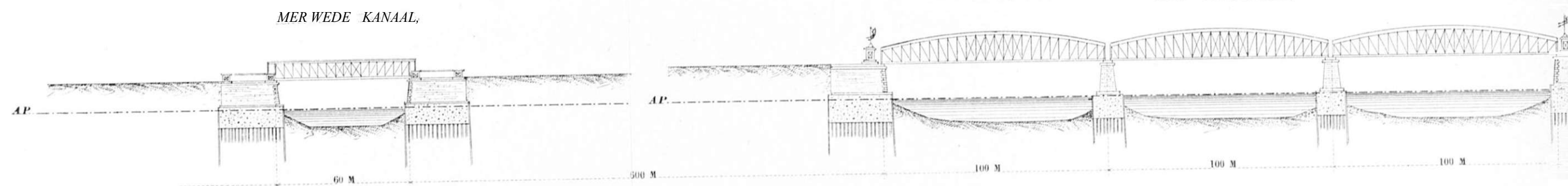
TEN WESTEN VAN AMSTERDAM.

GROOTE EI COLDKIL.



78W M.S.W. VAN AMSTERDAM

01'N > Elms DING.

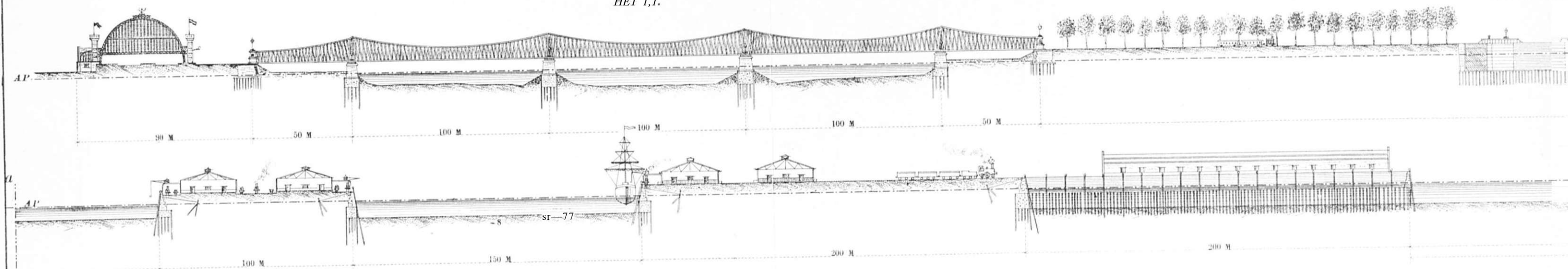


^A' CENTRAAL STATION TOT OPEN VERBINDING

CENTRAAL STATION.

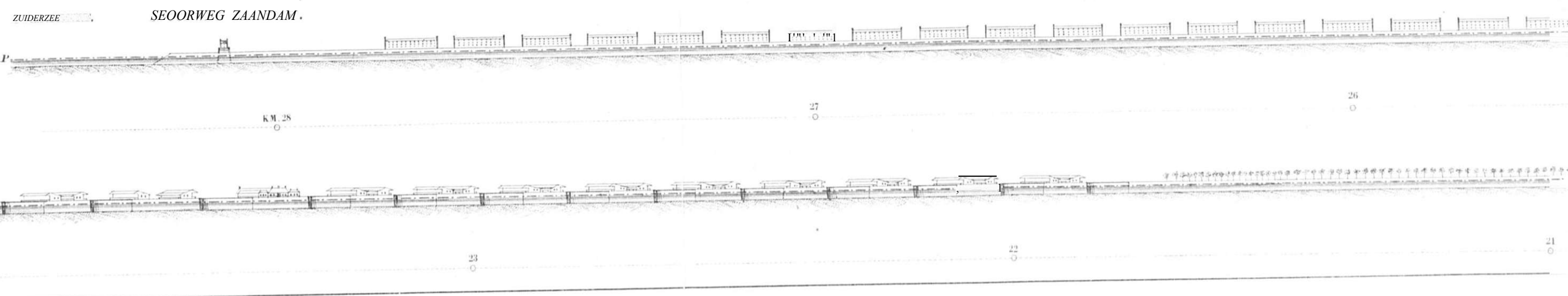
HET I.I.

WILLEM SLUIS



LENGTEPROFIEL
1 : 1000

VAN DE ZUIDERZEE TOT DE PETROLEUM HAVEN



OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

ONTWERP A. HUET.

Plan H.

DWARSPROFIELEN

SCHAAL 1 : 6000
TEN WESTEN VAN AMSTERDAM.

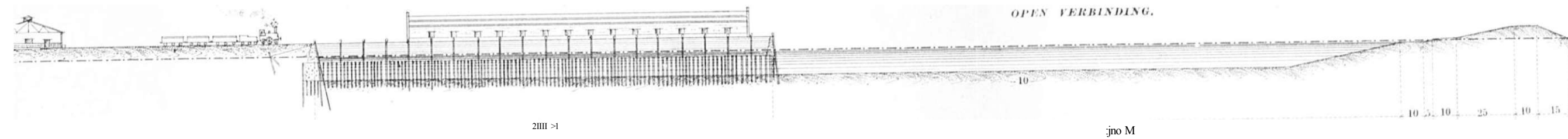
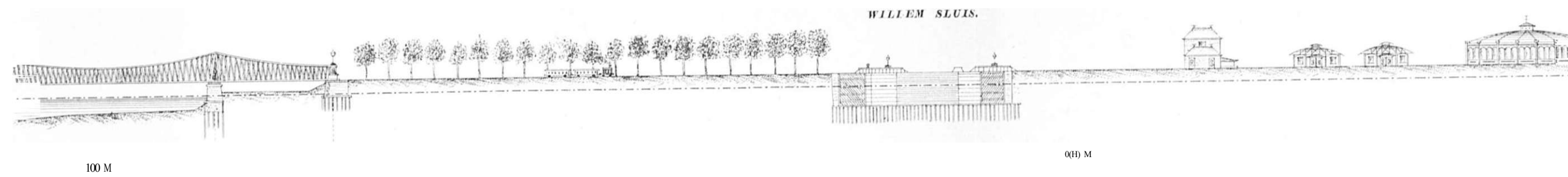
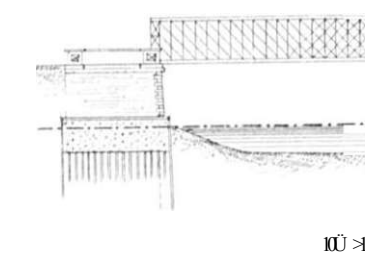
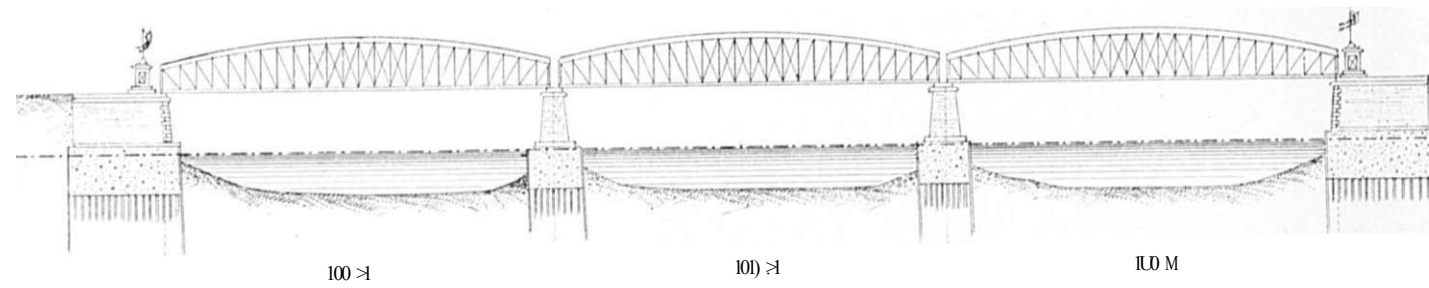
GHOOTE // VOLÛER.

IX HKT VOLVUMAUG



vEitmsDIXG.

Ollis.IE SL



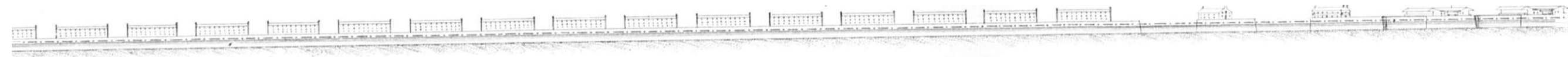
LENGTEPROFIEL

SCHAAL 1 : 8000

VAN DE ZUIDERZEE TOE DE PETROLEUM HAVEN.

TOEGANG

WILLEM SLUIS. (ESTHAAL STATIGS.



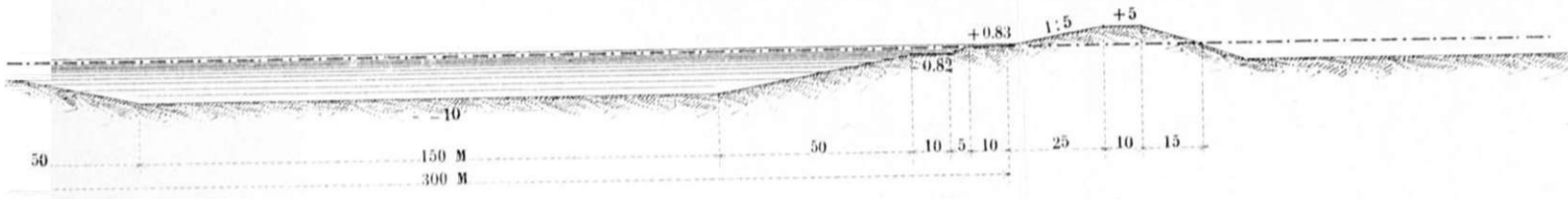
O

ri THOLEUM IIA VES.

c. a. T-vst-Si-J f: .A. T. T. . . . m r w - - m M - ' T ! . v t t r t . t * l ' l * r i : : : . . . i

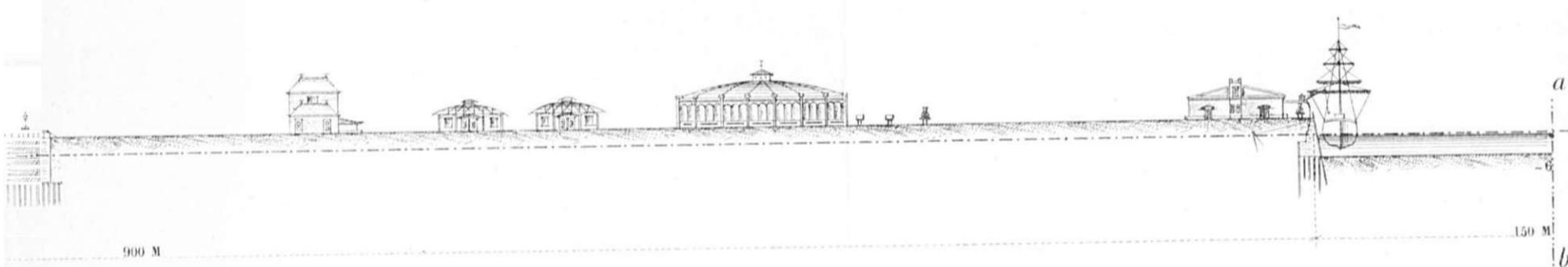
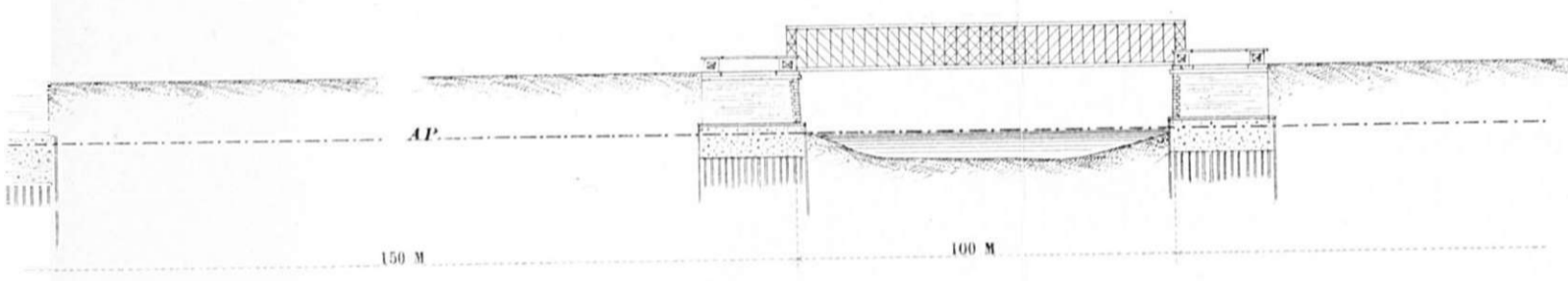
IS HET VOORMALIG IJ.

AA A N P IM MEH P O L D E R



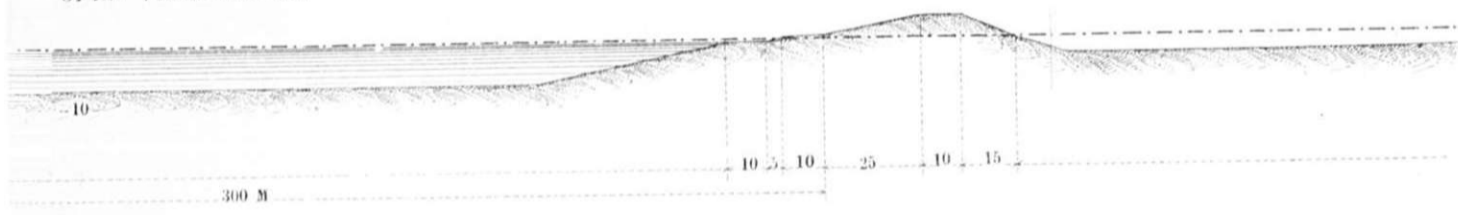
U I A S J E S L U I Z E S .

P O L D E R W E E R E N .

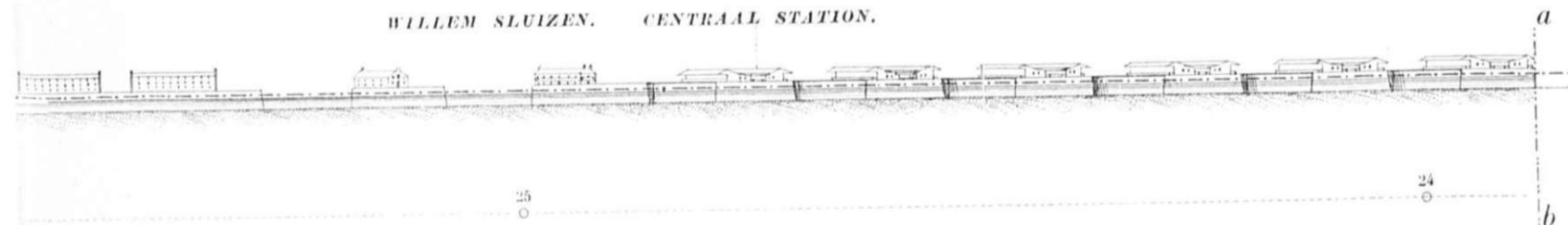


O P E N V E R B I N D I N G .

I - o L I ' K I I n U I K S L O O T .



T O E G A N G W I L L E M S L U I Z E N . C E N T R A A L S T A T I O N .

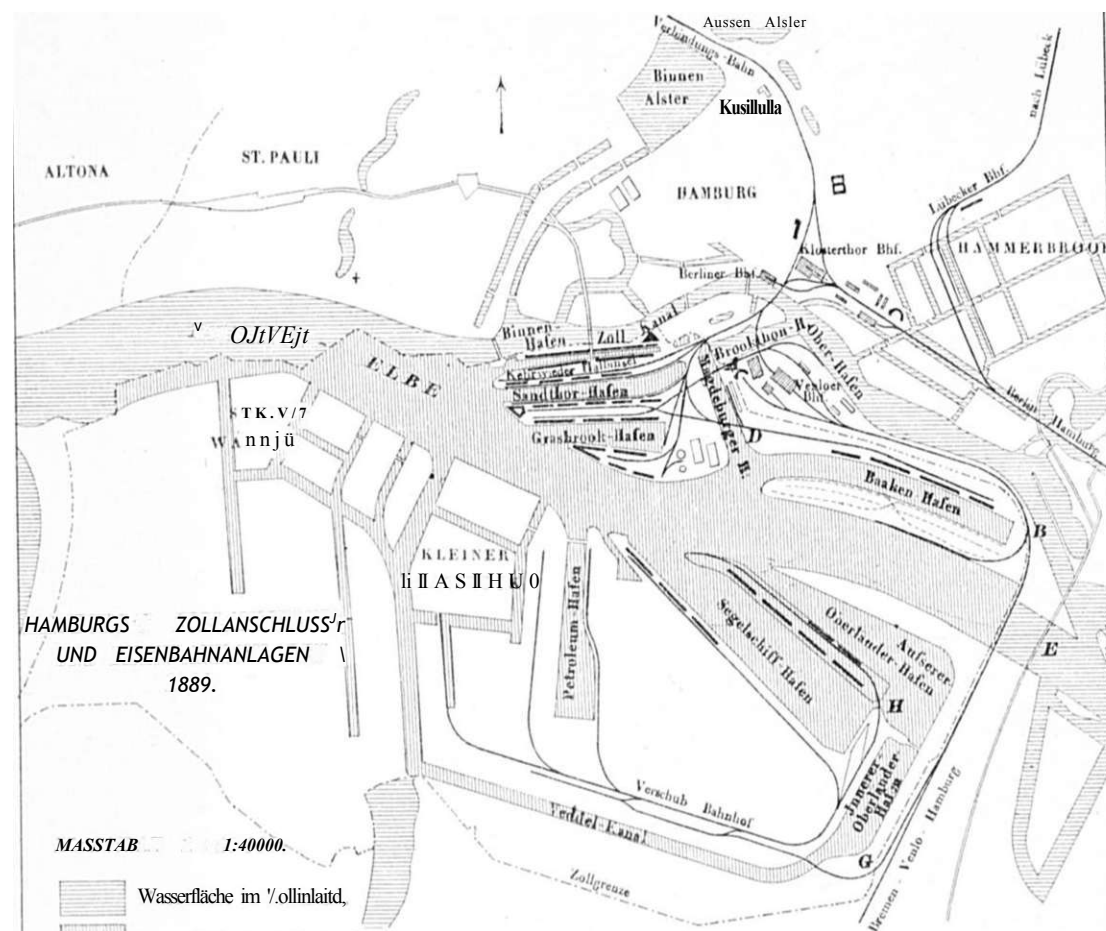


P E T R O L E U M H A V E N .

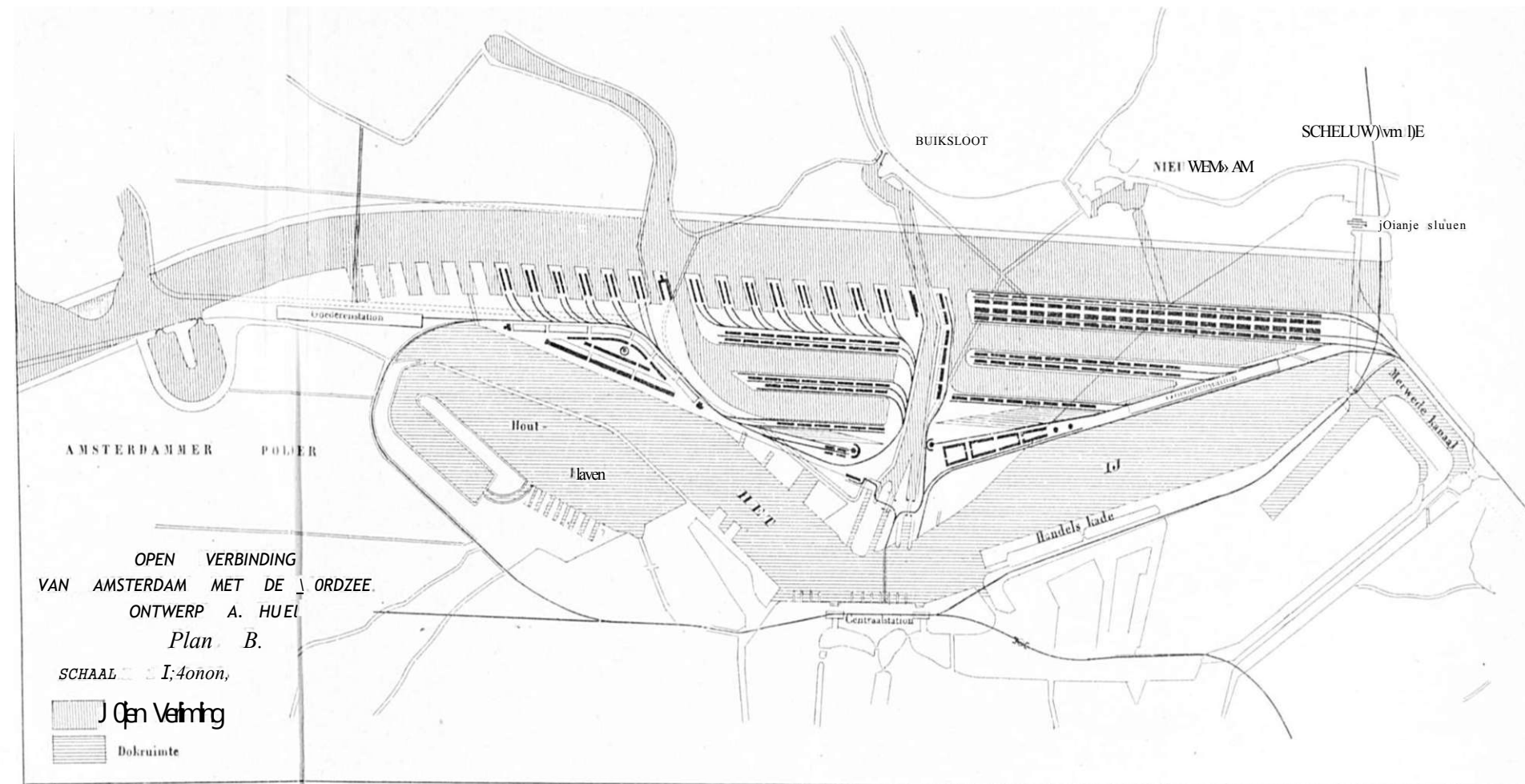


VERGELIJKEND OVERZICHT VAN HAVENWERKEN

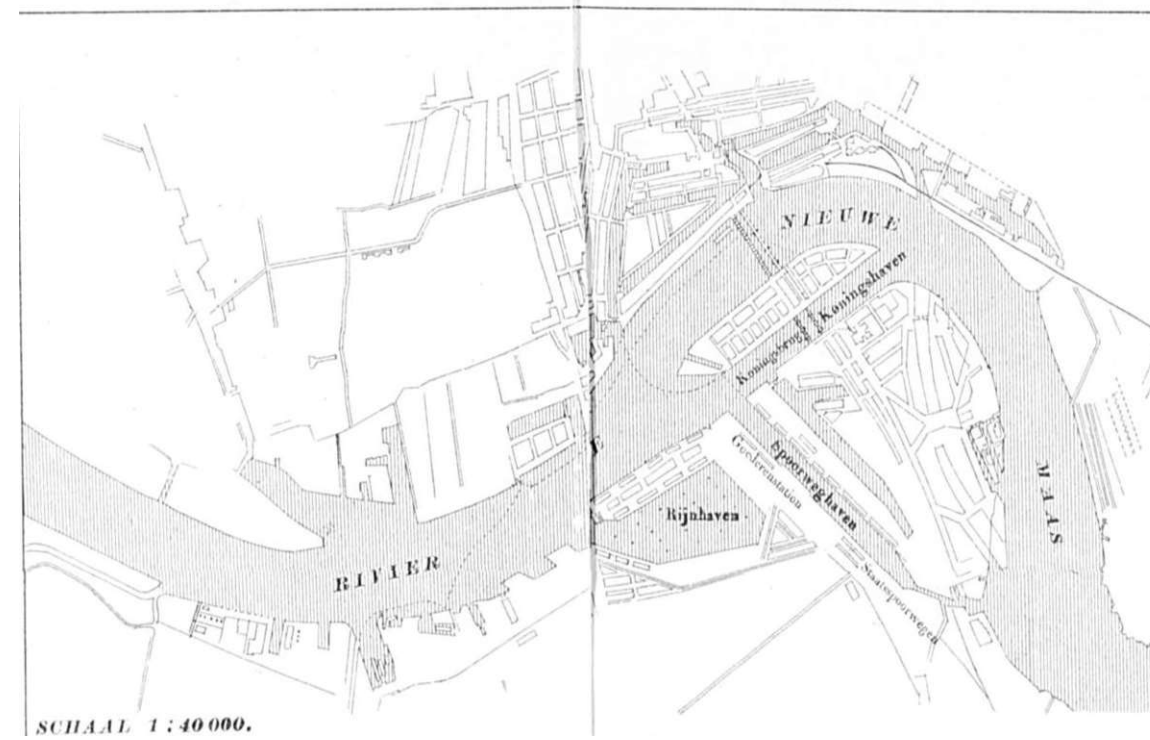
HAMBURG.



AMSTERDAM. (ONTWERP)



ROTTERDAM.



OPEN VERBINDING

van

AMSTERDAM ET NOORD

ONTWERP HOFF

PLAN B.

Schaal 1: 25000.

ALGEMEEN PLAN.



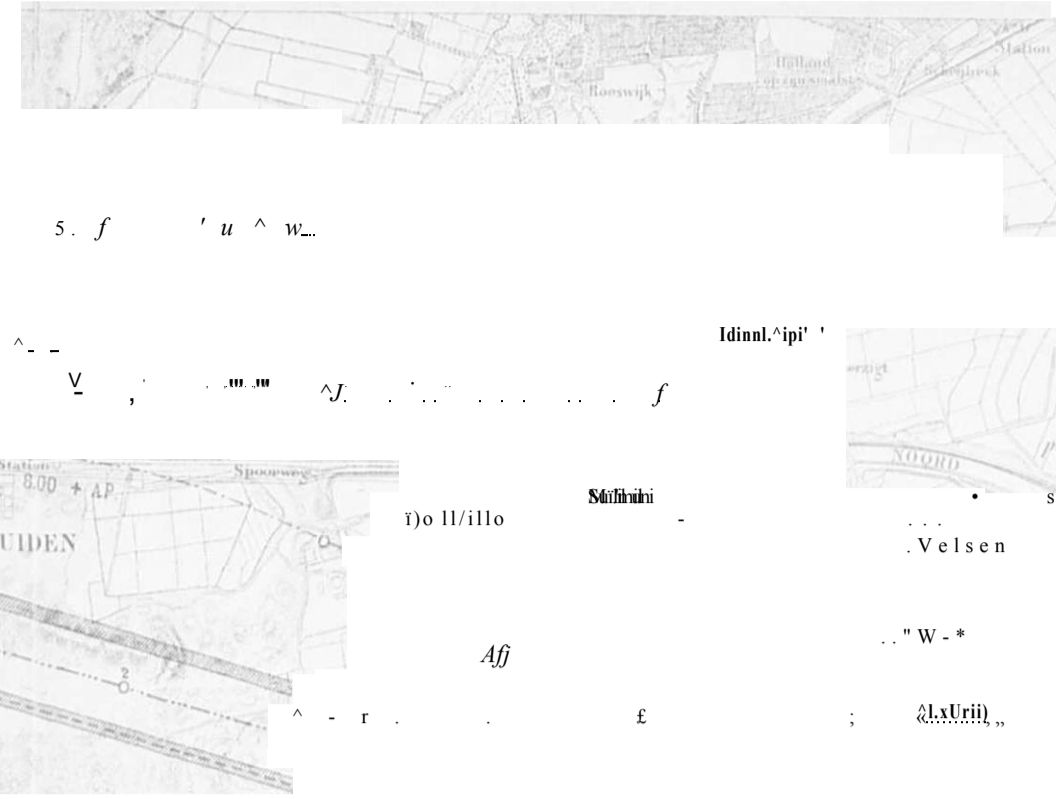
Zandvoort

S



1:111 Millk

Hor<n.t./y/s



S. f ' u ^ w...

Uunhu1

WM' '7
liintü i

(onlr

m

Spaarinsoide

'ni'tfp

Vij Mjo-wi-cir'u



Ij //iun /a njon o'fblr iüye/n ijk > on?

Kli-iifimal>
y'Vepr lti.inh

/ M

If/s et- lu uhr le

V. SeliouUvn

ff (lenil' llaarlemmerliit'de en

11/1. >
V Tjill f VijpO't'g'l'

W... /UHIMVpoldPf V 'i

I I A A K L K . M

Uk-Kok IjW Ij=H II

Nl Sdinkwiik

Xbil V

f> of</>'

Schouw

>4.u...l...l



Jf h if, Tm la nden on ri et* Hevcrwijk on hullen
Wijk «A''' V''' Zhf m Du in landen

Huitvkn&lijk

/ituMPNJe.uik

Assendelft

Zaandijk

Westzaan

Koog aan de Zaan

POLDER OOSTZAAN

ZAANDAM

Oostzaan

Velsen

Zuid Wijkermeert

polder

Zuiver polder

Bezijden de Vliet

Zuiden's einde

ZAMMCA Veer

Vaarnasche polder

Westzaan polder

Zaandammer polder

Velser Broek

Zandpaort

Sjail/vu, leun m sv

polder

Houtrak polder

Spaarndam

Aulangpolder

Ruisgaard

Groote Id

Polder

Amsterdamse

polder

Gem. Haarlemmerliede en

Vereenigde

Binnenpolder

Huitim'iumi'vlu'd

Zuid zijde

Rottelpolder

Spieringhornerbinnenpolder

HAARLEM

Zuiderpolder

Ramolen

Spaarwoude

SLOTER-BINNEN

Be 3 Bantjes

MIDDELVELDSCH

- A 102
- B 103
- C 104
- D 105
- E 106
- F 107
- G 108
- H 109
- I 110
- K 111
- L 112
- M 113
- N 114
- O 115
- Q 116

OPEN VERBINDING
V. Ab
AMSTERDAM MET DE NOORDZL
ONTWEHPA. HUET.
Plm A.

I.e. KMEE S//

HUKI-
In Vis = um'ski nun

4/\ w

i\ Me, nu t

D* 1°
.0'oi

3ONDRINGEN
neviMutl.

w - ' oi

j «>m

WLE-
GOOI urui IH
HERKOLU-R
ruijitr vii
mroci
Sltro
Hj) M A LW m
tenu Ij;um
sWMijik
J m m hi
ti «U
«KMH
ST V HO

II V A h I I M

AMS I'Ktt

m m ^ i m*

f Av/VV

'OLOI'R \ U ATI: HL A M)

I V rook

u and s i t m

•rmen

) \$

X

Ucl m m o r

w

i t

v V

fi

20

- ä m , ^ "

Si-Julius /V

, t>r

\ fahrt, t!
-X V'Holen

m &



y x ' s \ I ä

\ »HI

T -
bI nui. i'j'

(lofiislool

zr mZf a,

/ s V

/

s Qi)1

Ü

W r. Will hM IS
I V

m : ' !

M fl h

10∞

/ 7

I / - - x I
\ ' rs «

NitMIWOIKKUII

v

A ' .

l

" H A S

Sëi-diilii

>1 t
/ ' I

rt y/

•• I

/ A ' / ' //

ONTWERP A.HUET

PLAN B

Schaal 1:25000.

ALGEMEEN PLAN

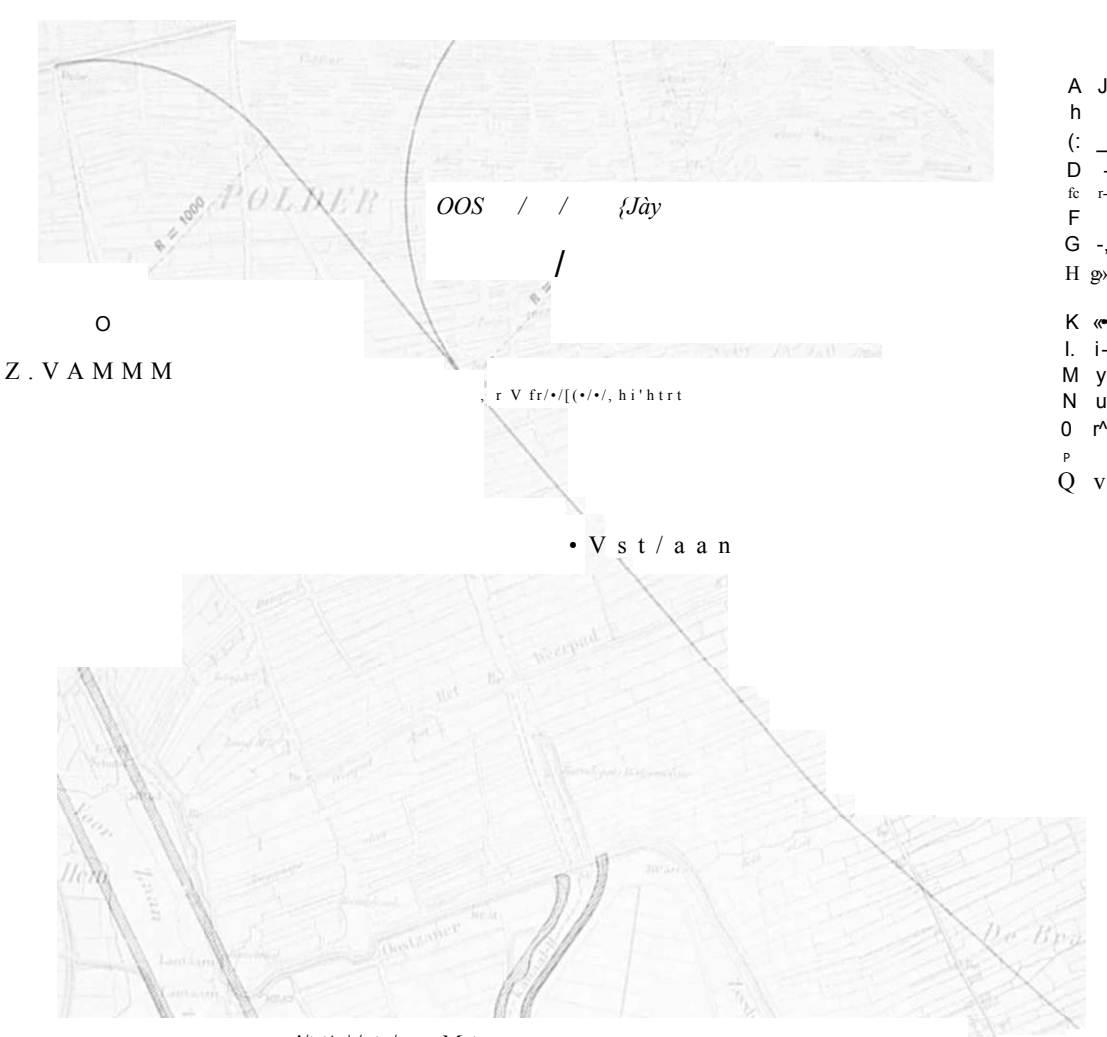


W f j r i i t i . . .) * [' v

w // / y <11... ..Ufh, 'idj III 'f

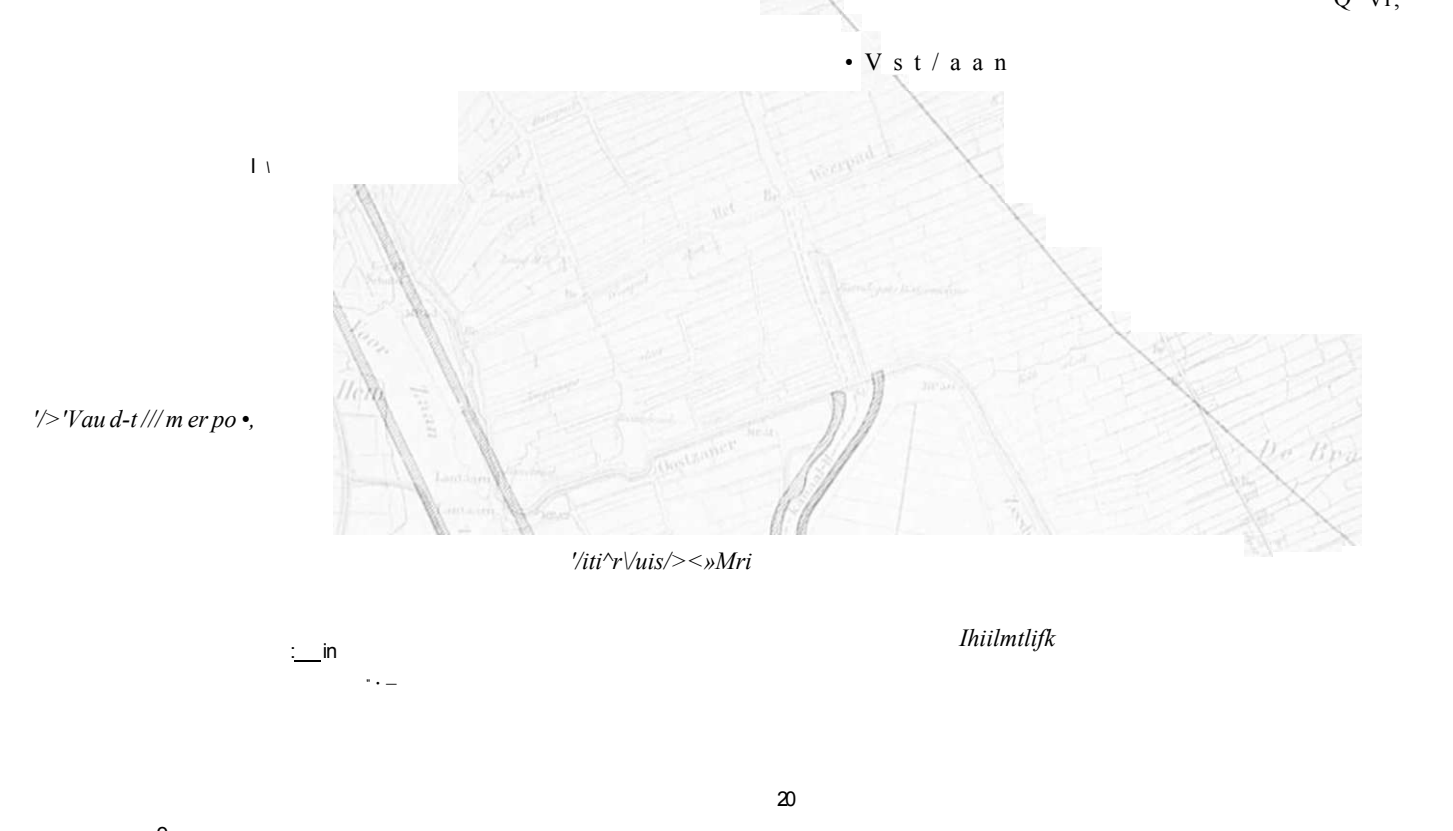
f i * . . . - V < ' n / y / o n
i k
U A n x v ? I n t i n n u n r r
U'U'f/i/A'ri
Utijli
r/nr
V. Zuid,

W'' w m
f n / i c t t
buurt
li liS TZ LA-
M . t . v l i f f t
nr. V/ y: n < t e

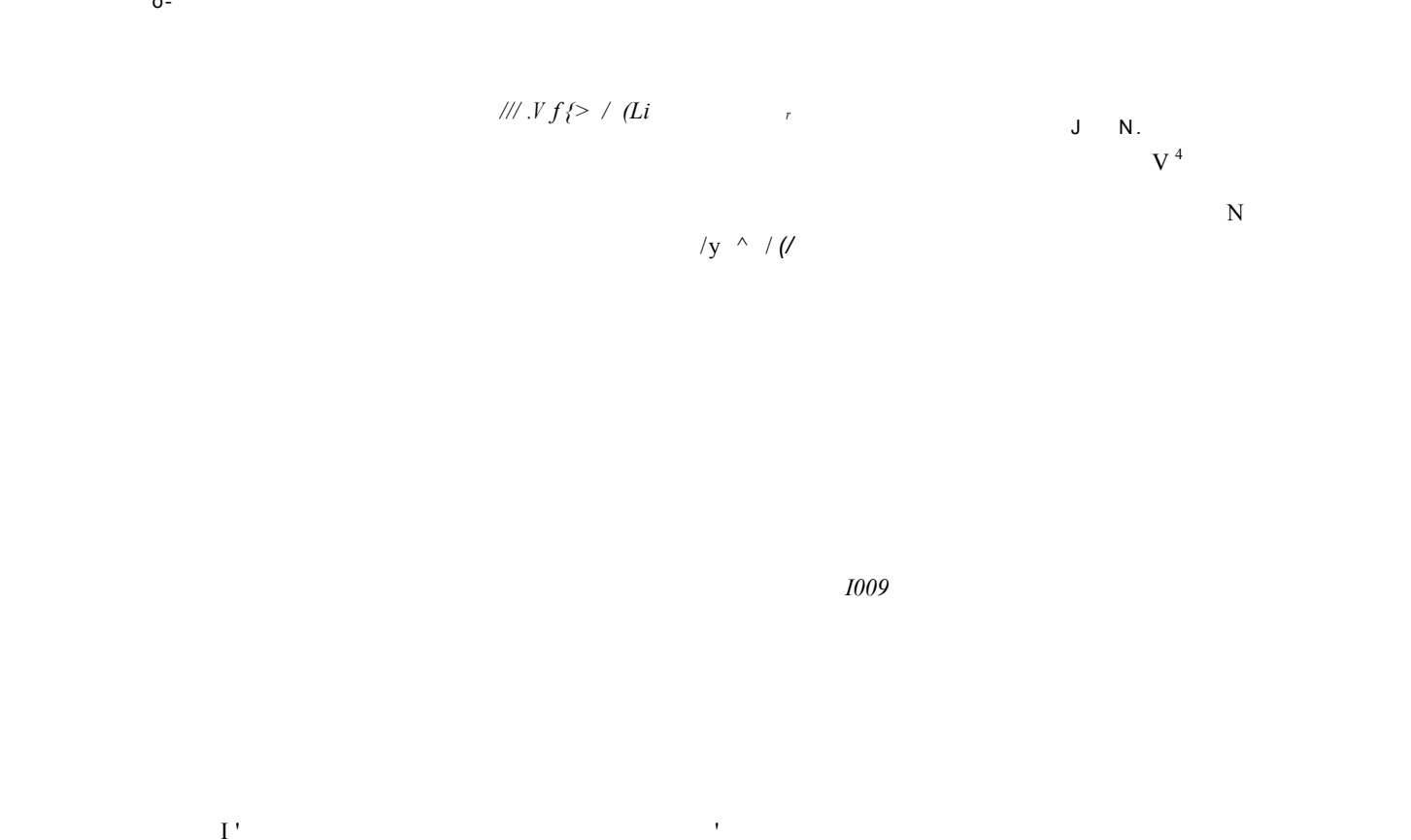


- A J-
- h
- (
- D -
- fe
- F
- G -
- H g
- K
- L i-
- M y
- N u
- 0 r'
- P
- Q vi;

7' r'' s
V P - : / < ' / s e e f i / A r A
S ' m / ! r // J a m m < y
M i
n, 7,
b u i r . i
S a L 13
- c l . 1891
w: - s U : w m x r l u ' U V C I C M H I I
I t // : u > (' f f O h U l l i
' / > ' V a u d - t // m e r p o * ,
Z u i l l w w l e

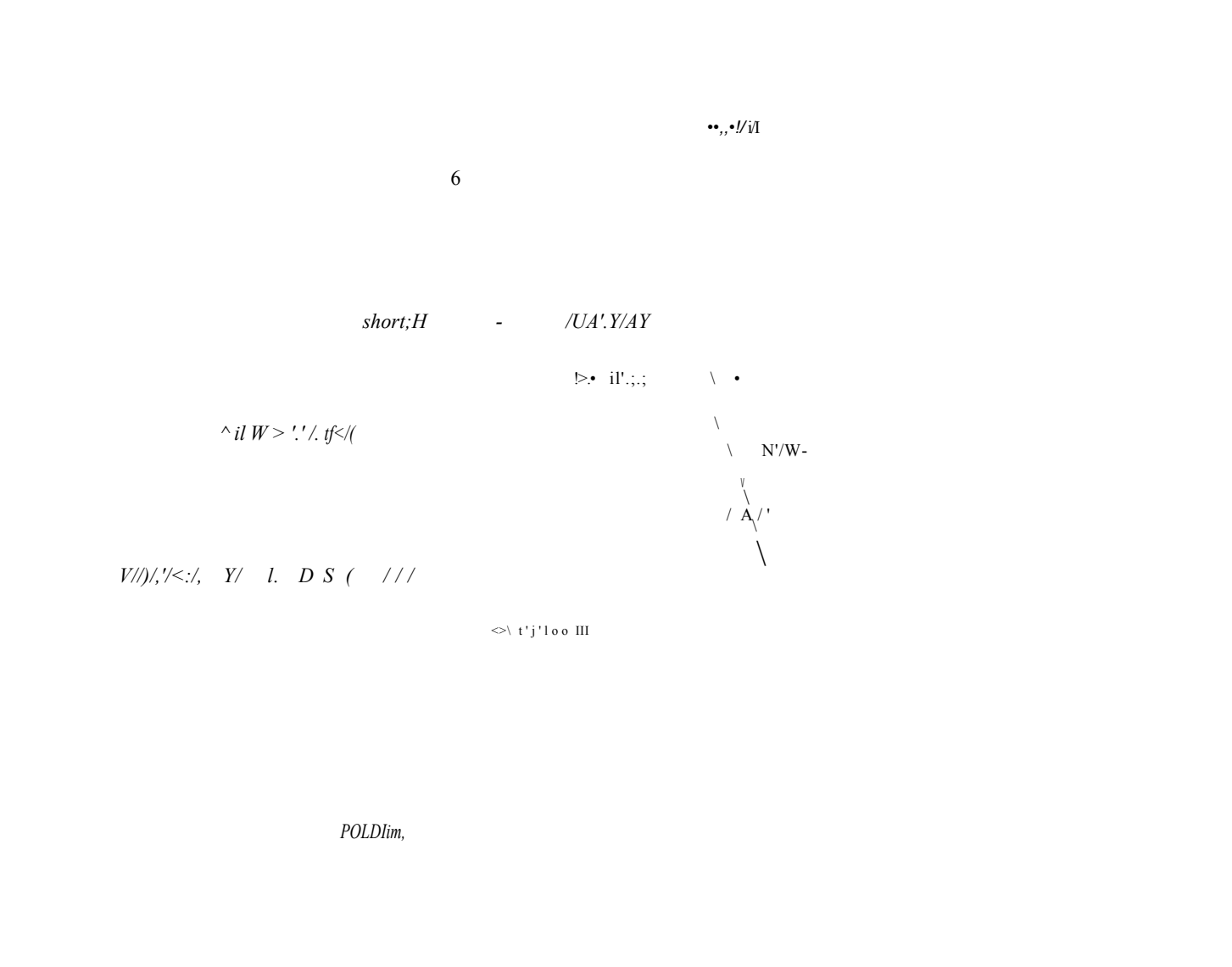


S c h o o t *
- n i a .
N * * *
t o u w
S . L . M L . , H . s . .
a f f ' t j u / r /
y M u i n e ?
- . " ' j j ? i
T u t W O O f f l
j f / r : / . I
I l l . V f { > / (L i
J N .
V 4
N
i y ^ / (Q
S r i . s . 10 y v i l . 1 . 1 1 1 1
f
j M o h t ' f u ' U h n -
X r f i ' l
a n u l a i r i
// I . V / y ' S p o h J e t
' A I i i
f ' i z l . 1 ' 1 / f /



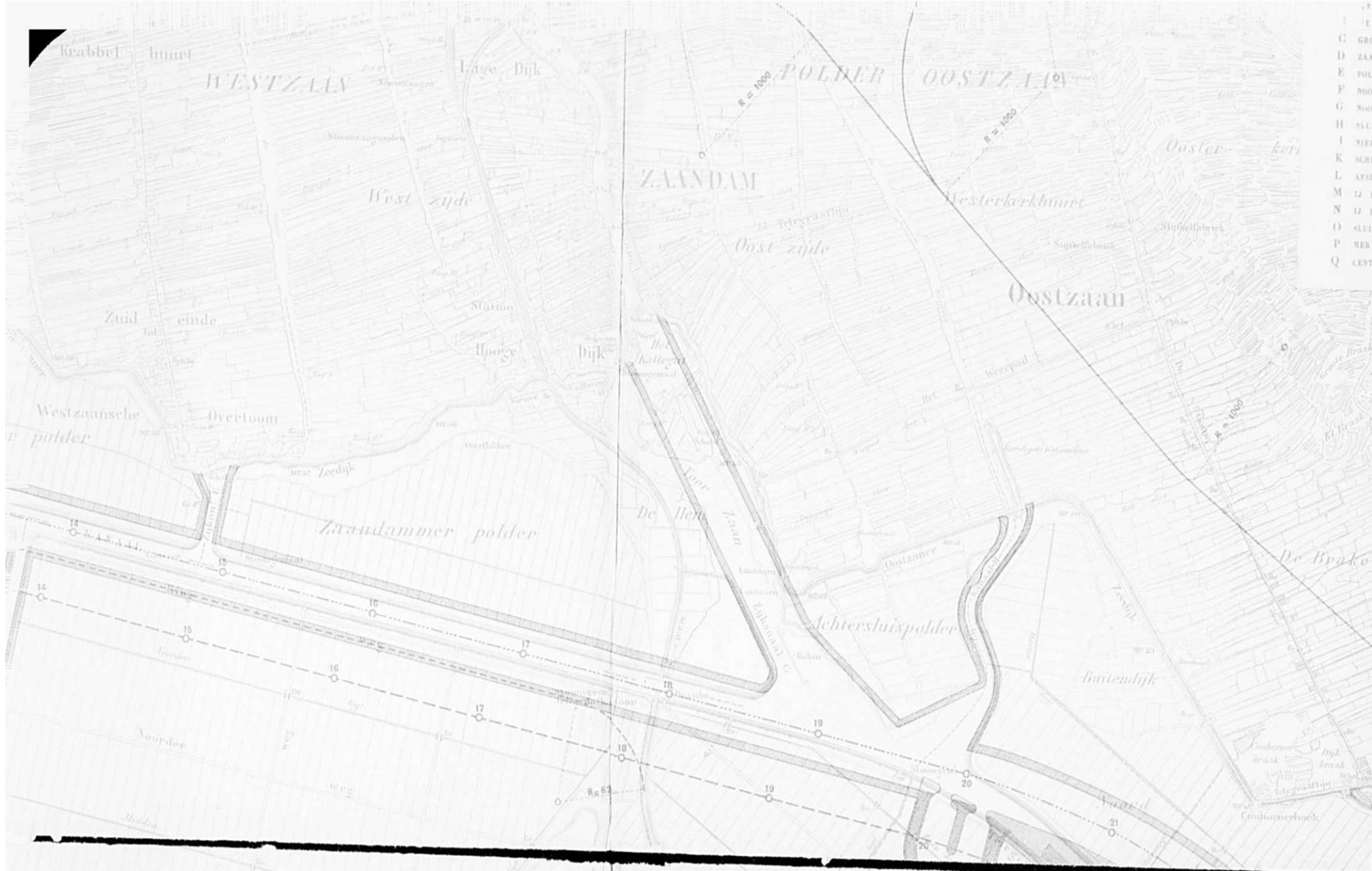
l . U ! d i * 1 > [> o l < l t >
I I A A K L K . M
O j i l l : ' /
y ! 1
" (. . . . y .
i n - V U J
A - y ' X y
/ / i o i i i i , ' m
S e l : : , | b v i j k
I l o c i w s *
i o n s / > < < / f f < ' r
S p a a r n w o u d e
> r n <
C m I ' ' ' r //
p O l d l ' T ' Y y
" i l l e a M N u v n i . n
u l ' i n t '
y ' M - K . ^ / w - / . 4 v ^ y * . . . /
I t y W . . L . v , r &

(. « m ! ' I l a a r l i - n : l i e d o S e n
c r o c m ' » / (r / > i i) l l o i n o l (l o i > ' " V
// o n l J y h
W i l n e . p u f s . v
J f J :
i
) C ' t m b - j u i n i . i > i o l l _ n m i a > J A ' r
M . s e t e l
V v i f r'
R > 1 < H (H M) < Y '
O s , ! , , , , , ,
T \
. A
. i l s ; I
. V s - I I
s i ' M i H W -
I K . V
? / s
m i l



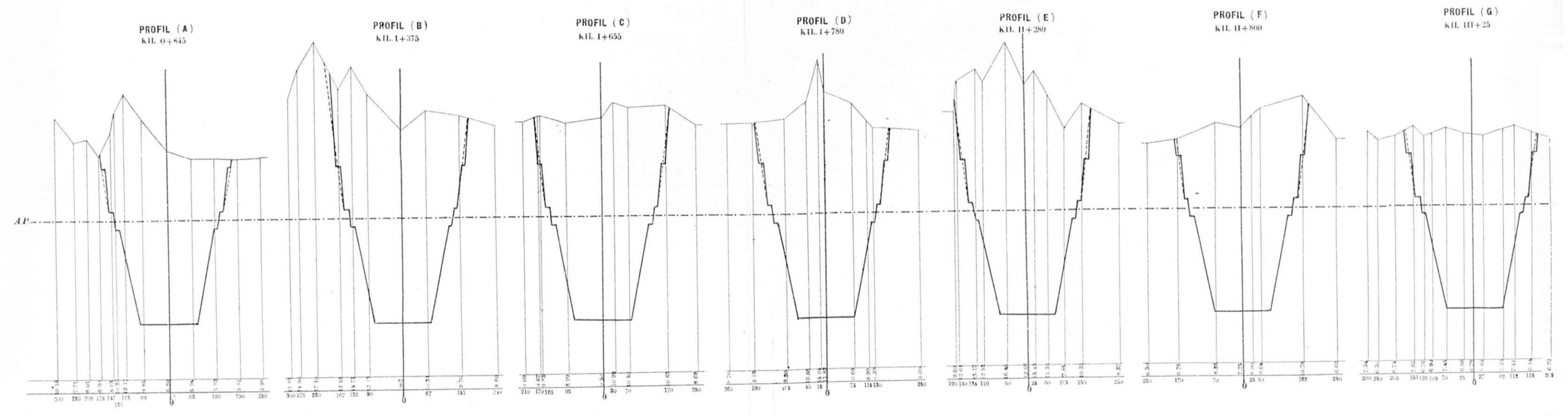
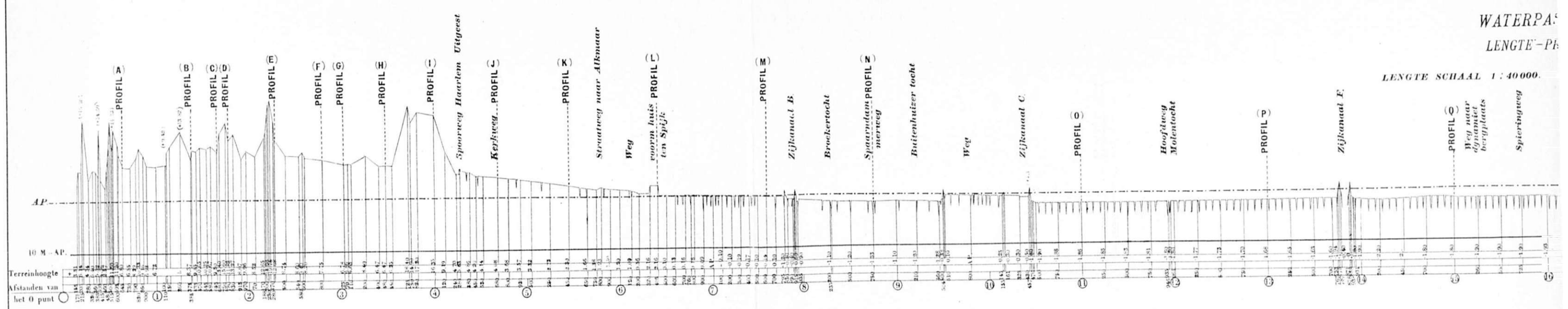


I	DE	1
G	GROND	2
D	DIJK	2
E	EGGEL	2
F	FISCH	3
G	GROND	4
H	HUIS	1
I	IN	1
K	KANAL	3
L	LAND	3
M	MEER	3
N	NIEUW	3
O	OVERTOOM	6
P	POLDER	4
Q	QUARTIER	4
R	RAND	13



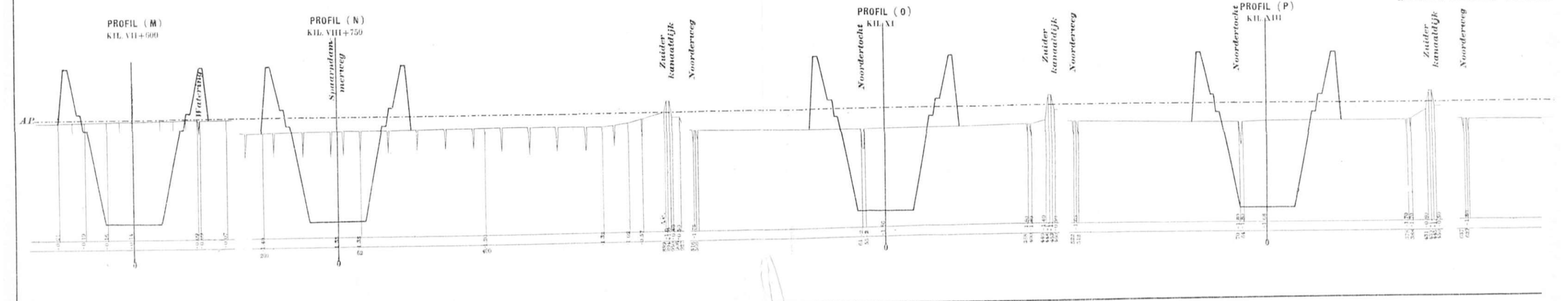
OPEN VERBINDING VAN AMSTE
ONTWERP A
Plan 1
WATERPA
LENGTE-PR

LENGTE SCHAAL 1 : 40000.



DWARS PR

LENGTE SCHAAL 1 : 10000.



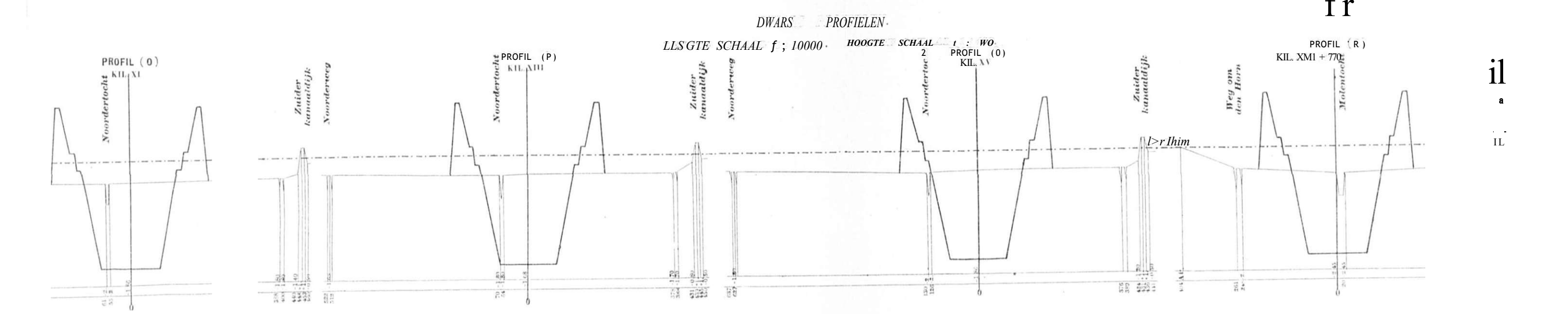
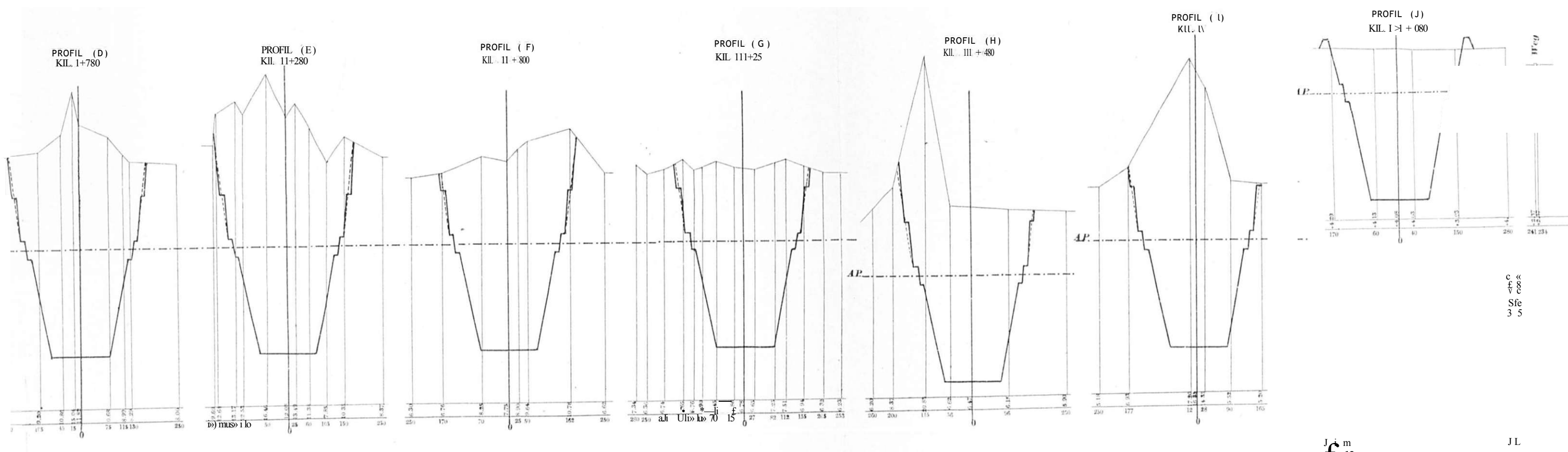
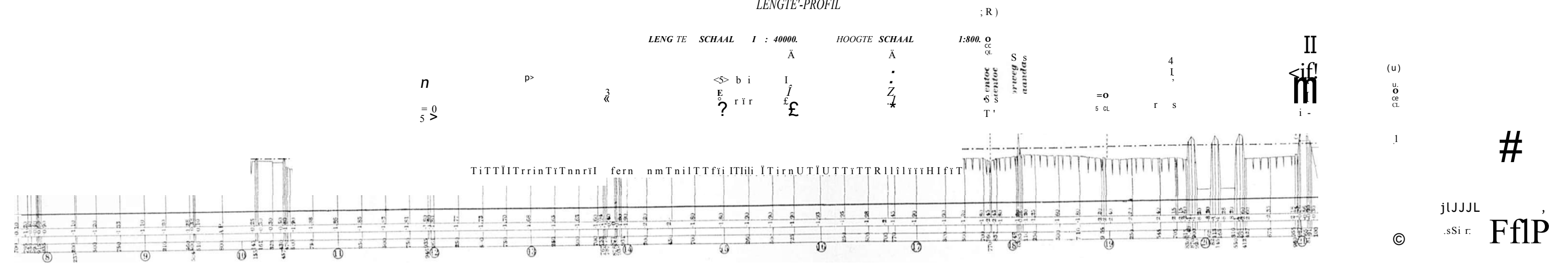
OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

ONTWERP A. HUET.

Plan li.

WATERPASSING

LENGTE-PROFIL



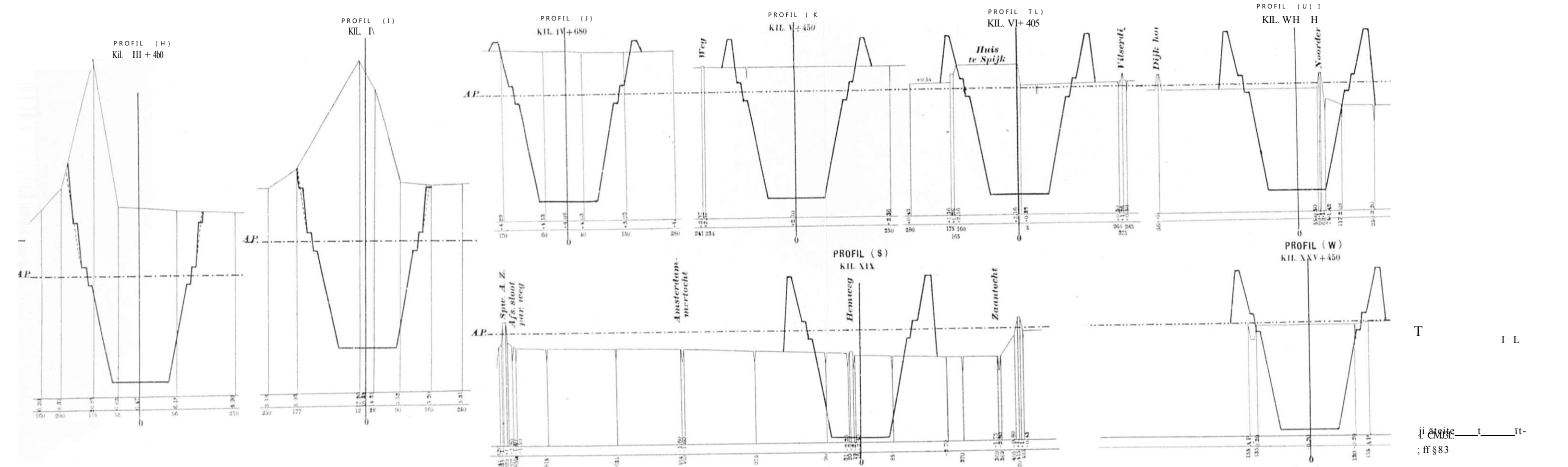
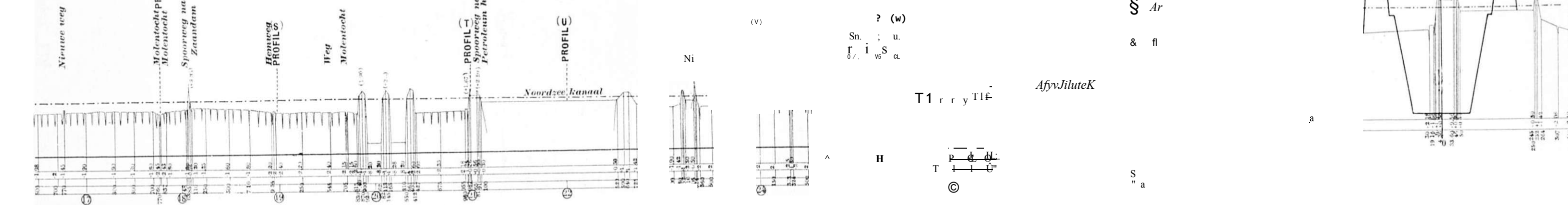
DAM MET DE NOORDZEE.

HUET.

ING

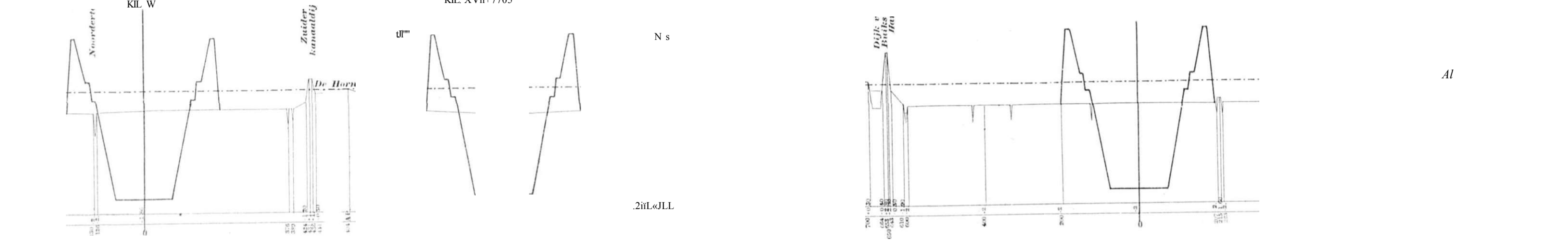
FIL

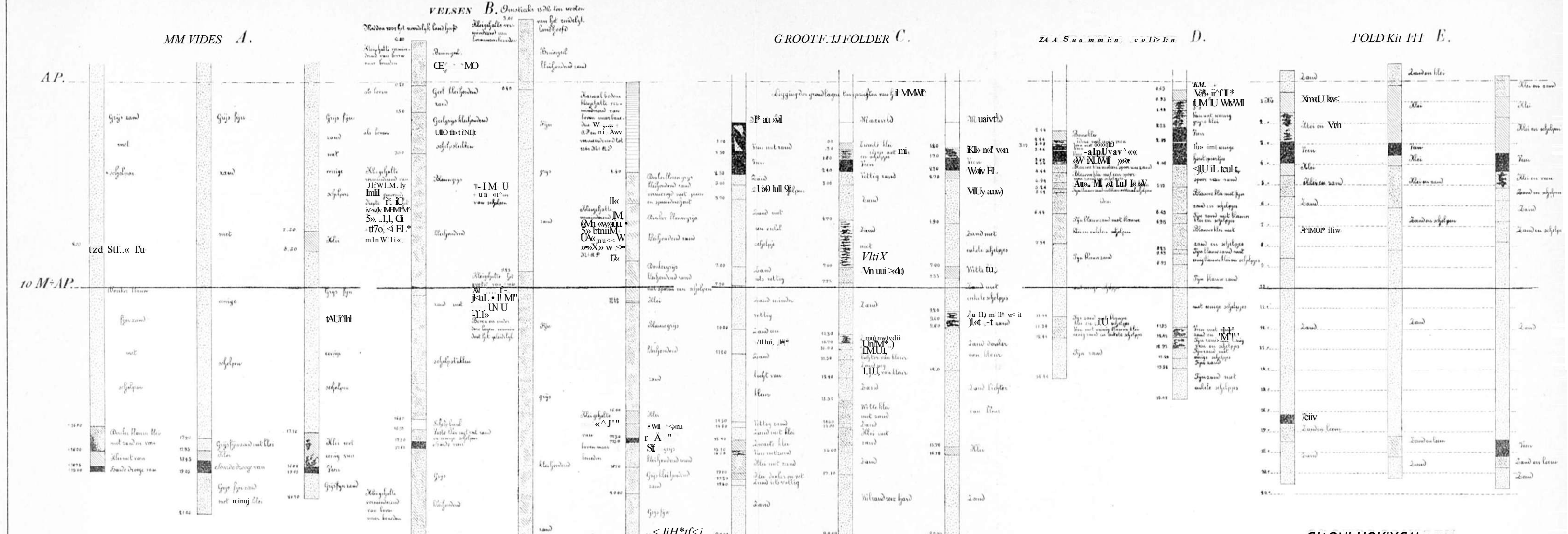
HOOGTE SCHAAL 1 : 500. ℓ



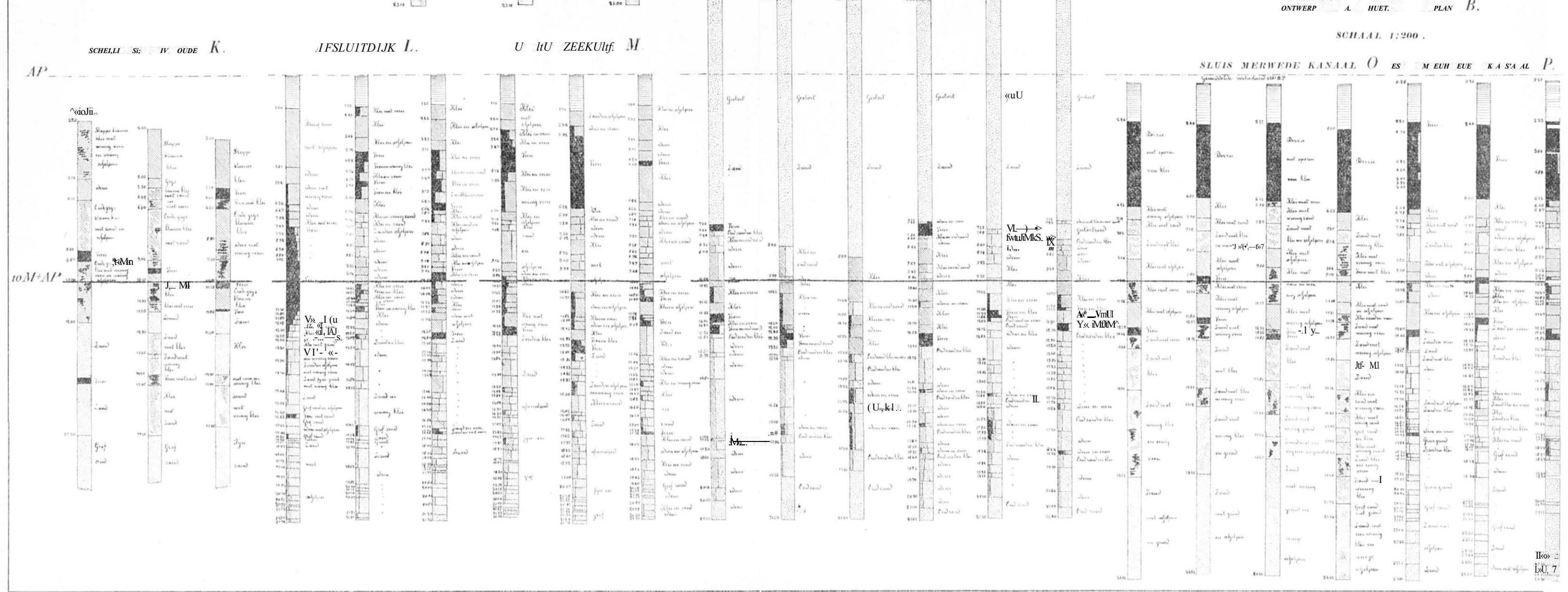
HELE N

HOOGTE SCHAAL 1 : 500. ℓ

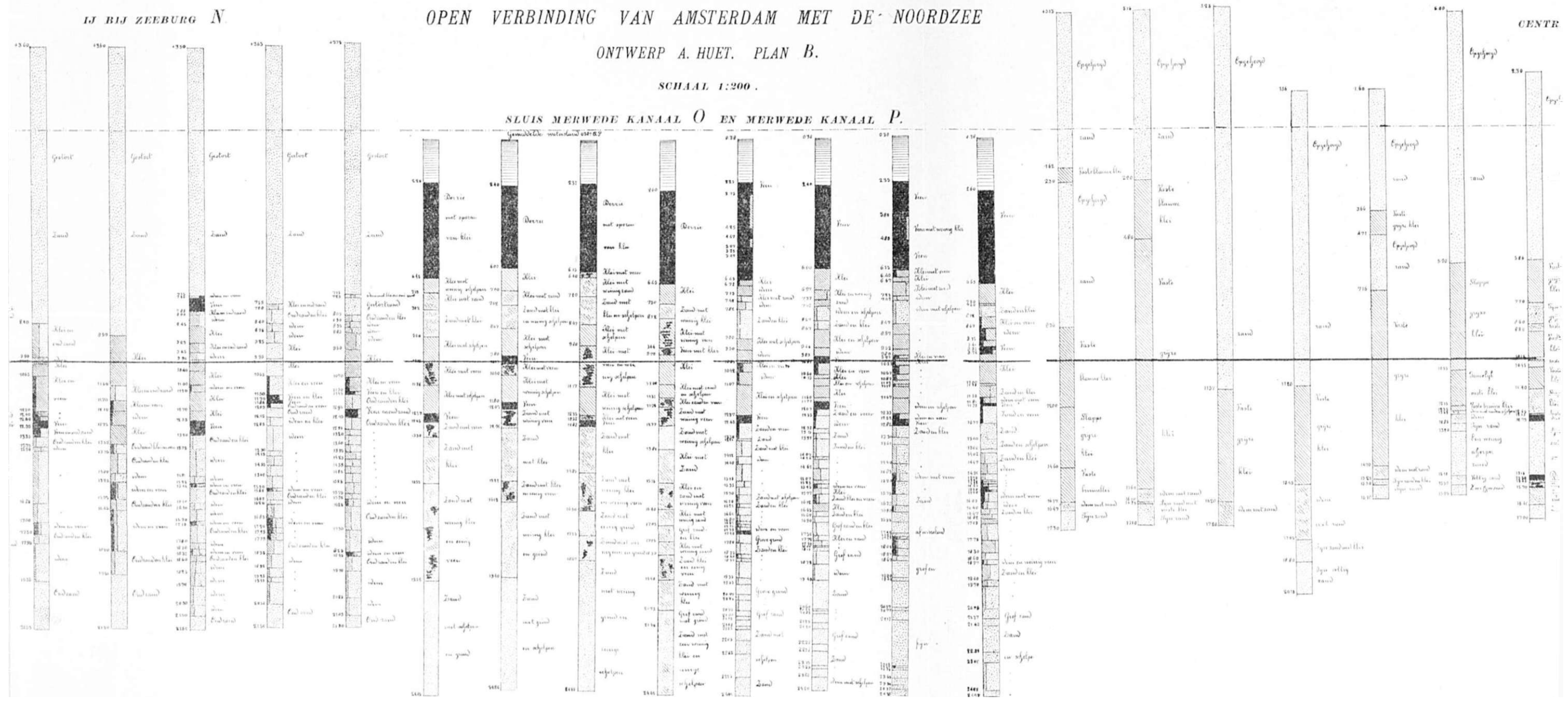
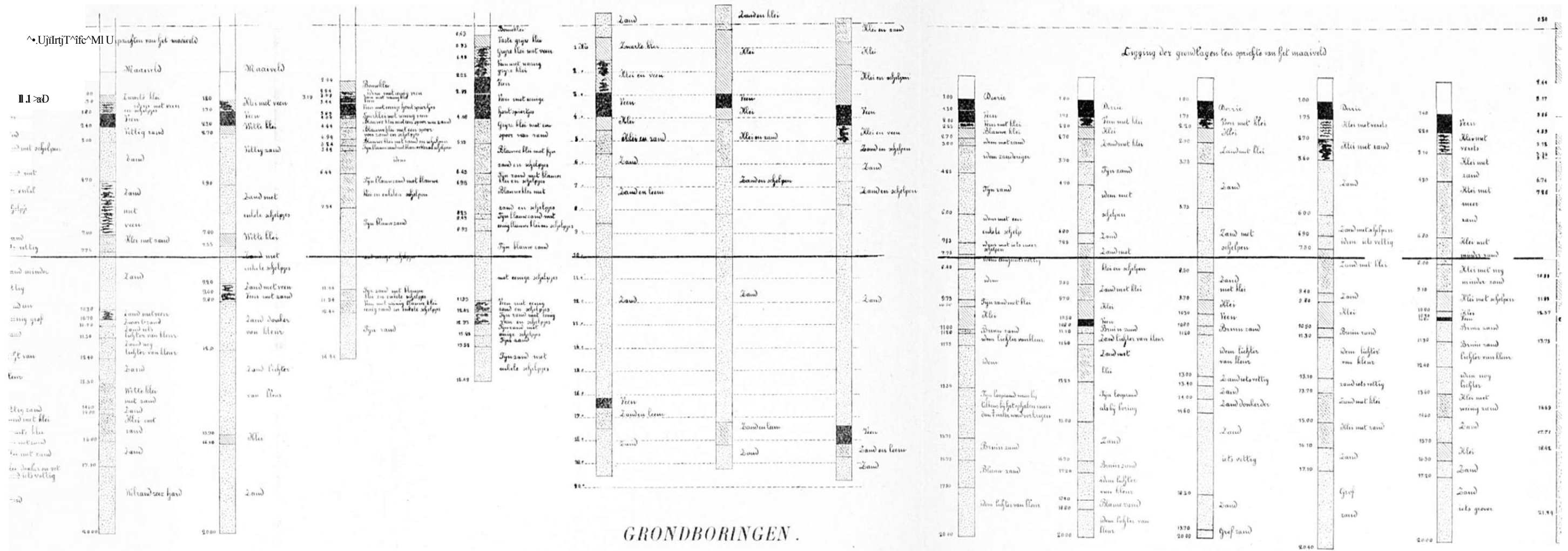




GILONBHOXIGGM
 u it u zei nu na N
 OPEN VERBINDING VAN AMSTERDAM MET DE NO



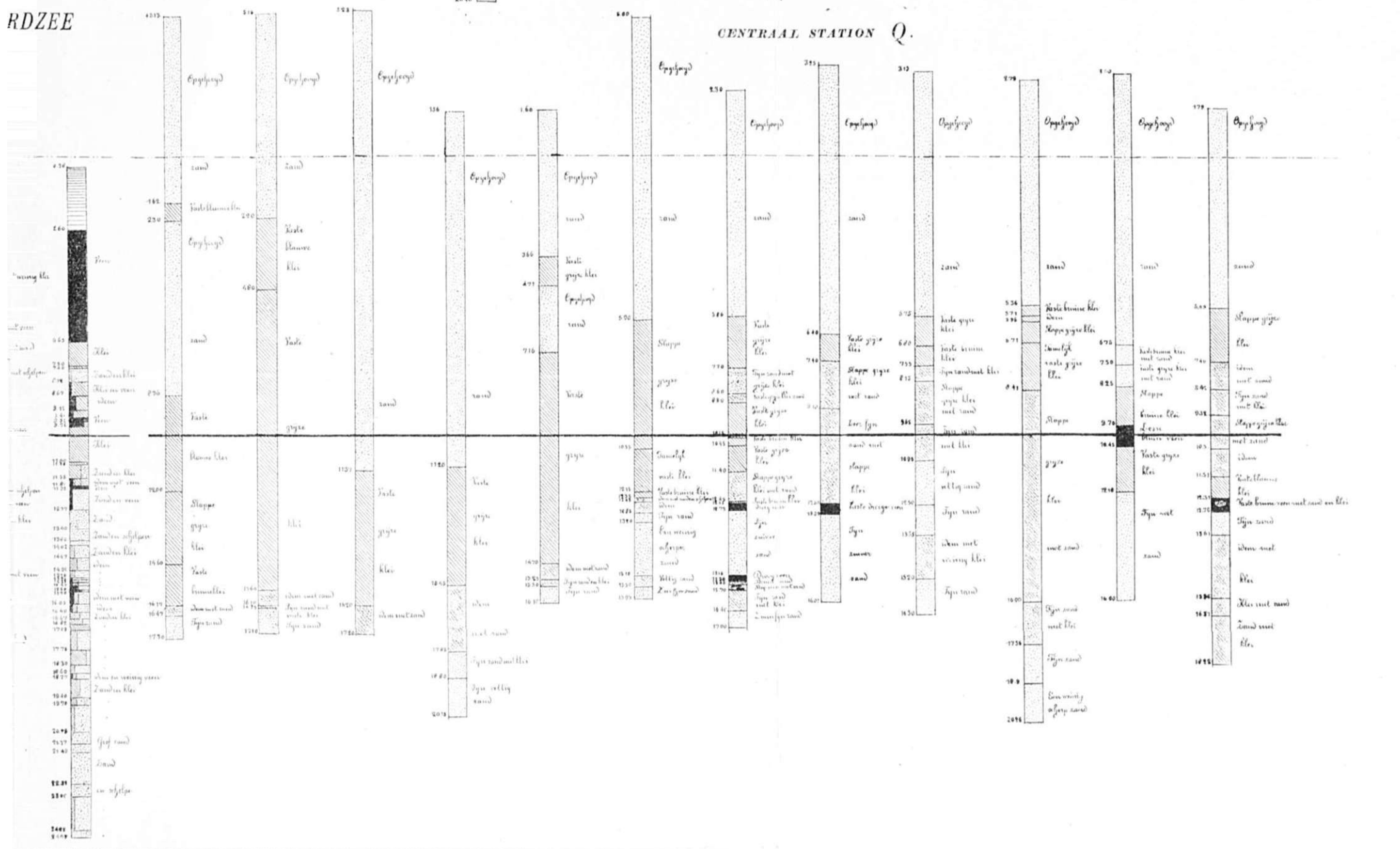
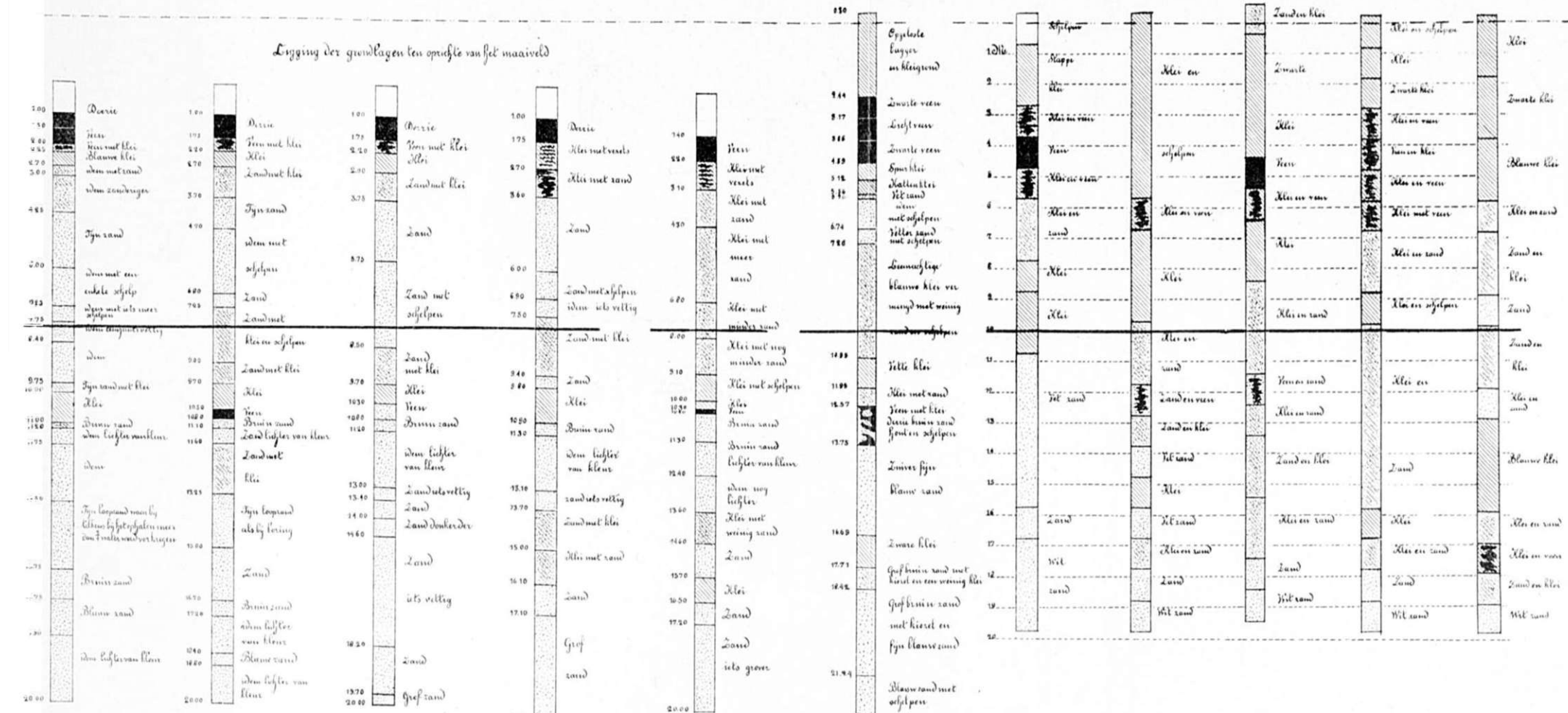
ONTWERP A. H. UET. PLAN B.
 SCHIJAAL 1:200.



NOORDPOLDER F.

NOORDPOLDER G. **SLUIS II**
WILLEM III.

NIEUWEDAMMERHAM J.



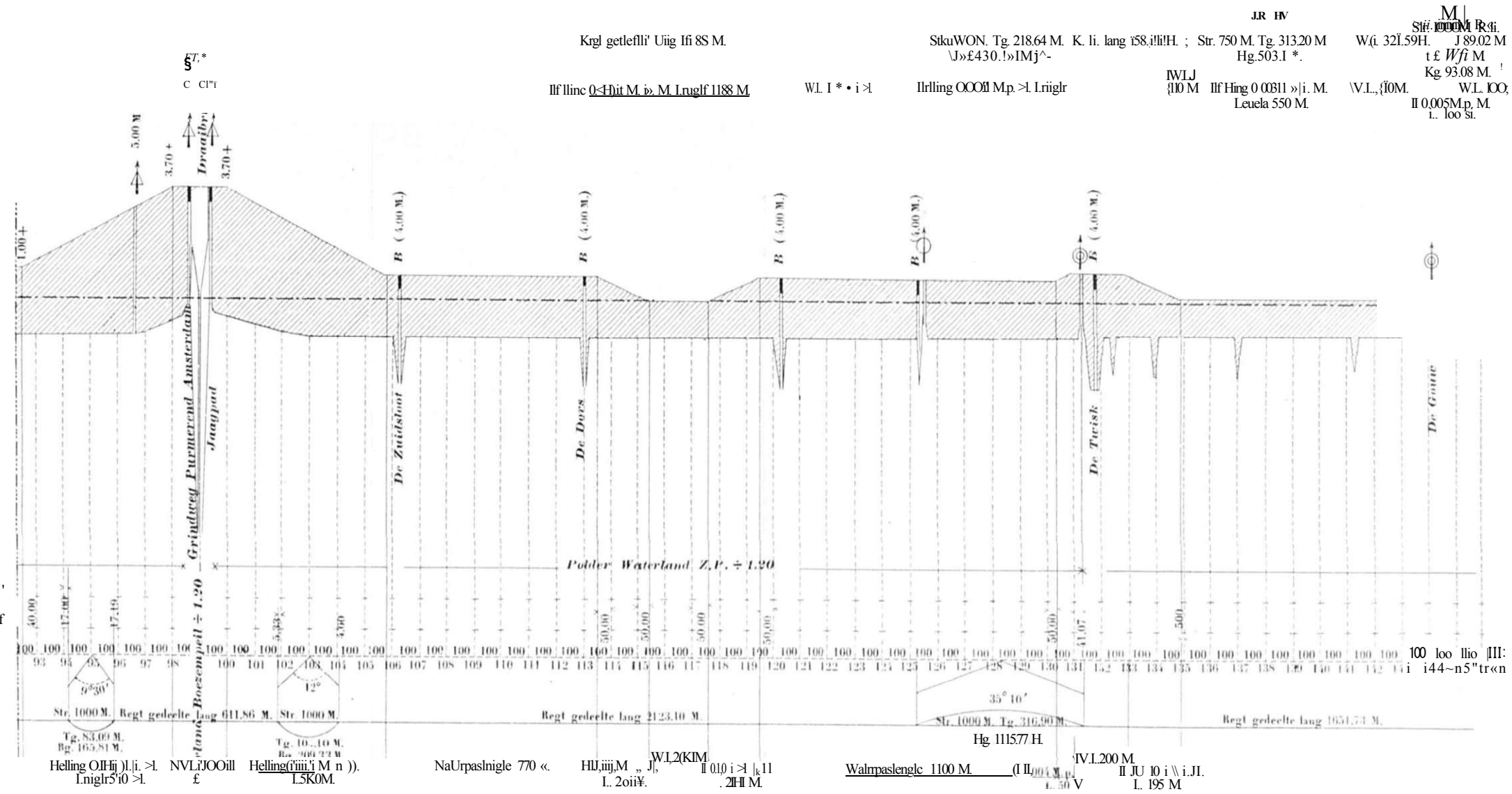
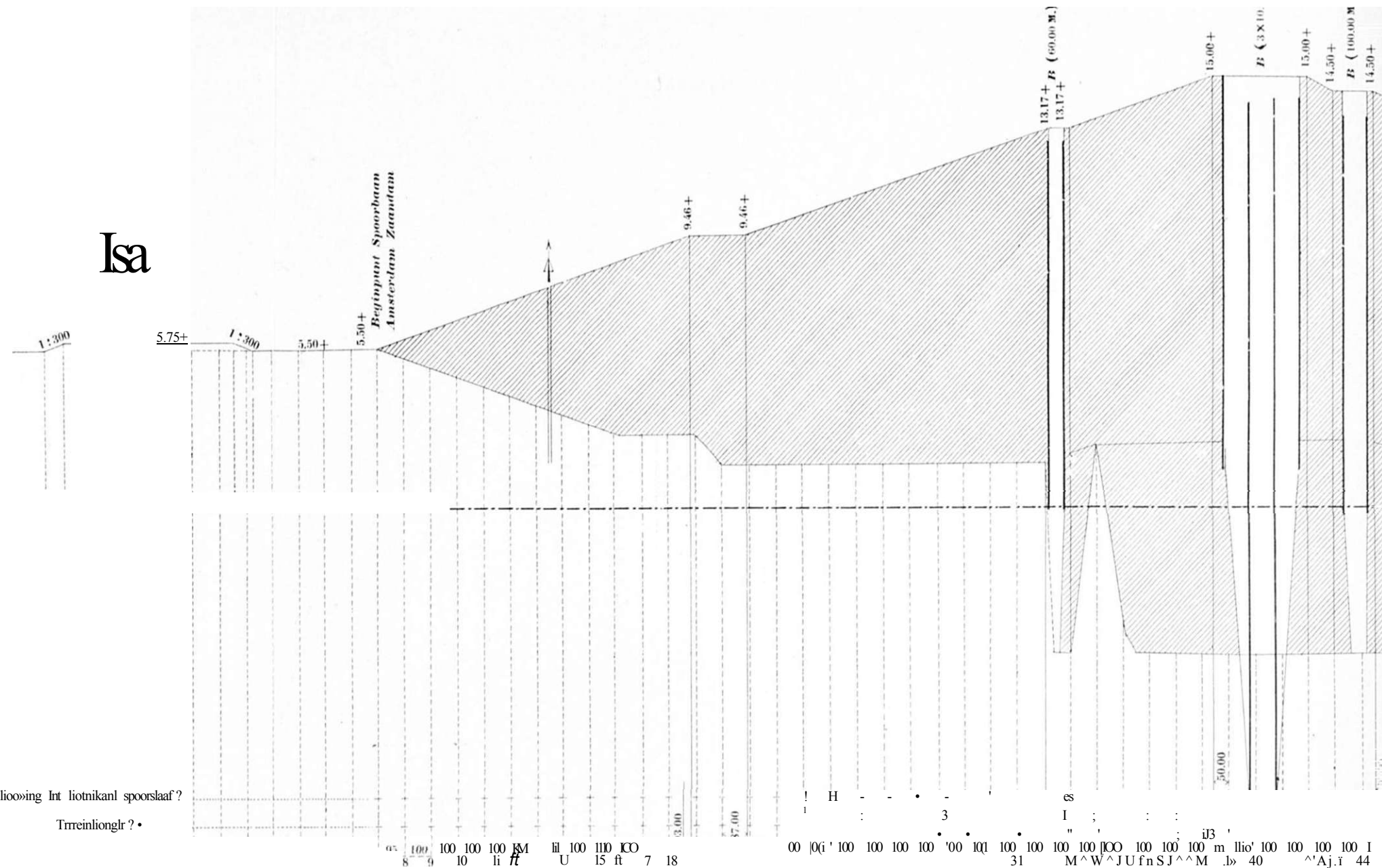
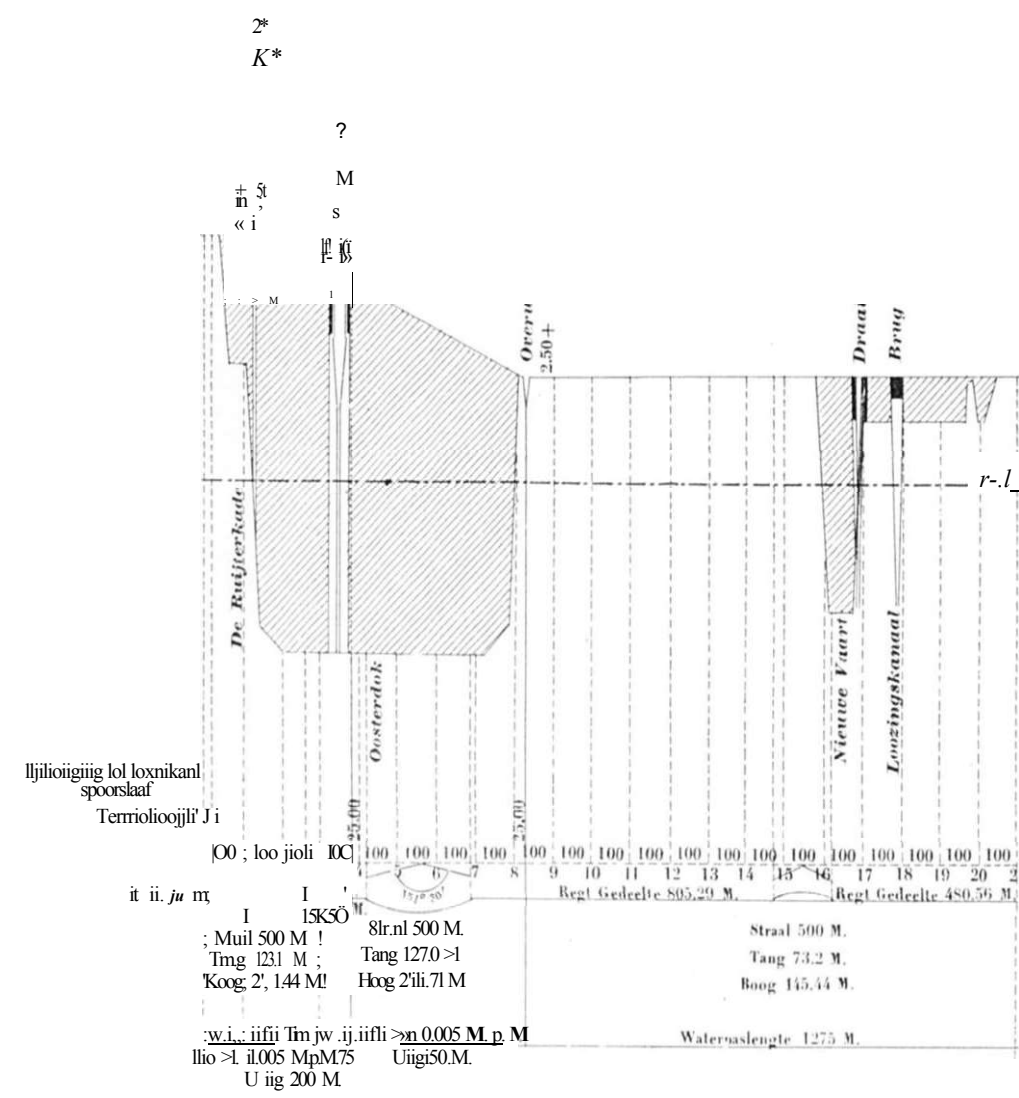
OPEN VERBINDING
VAN AMSTERDAM MET DE NOORDZEE.

ONTWERP A. HUET.

Plan li.

OOSTER SPOORWEG.

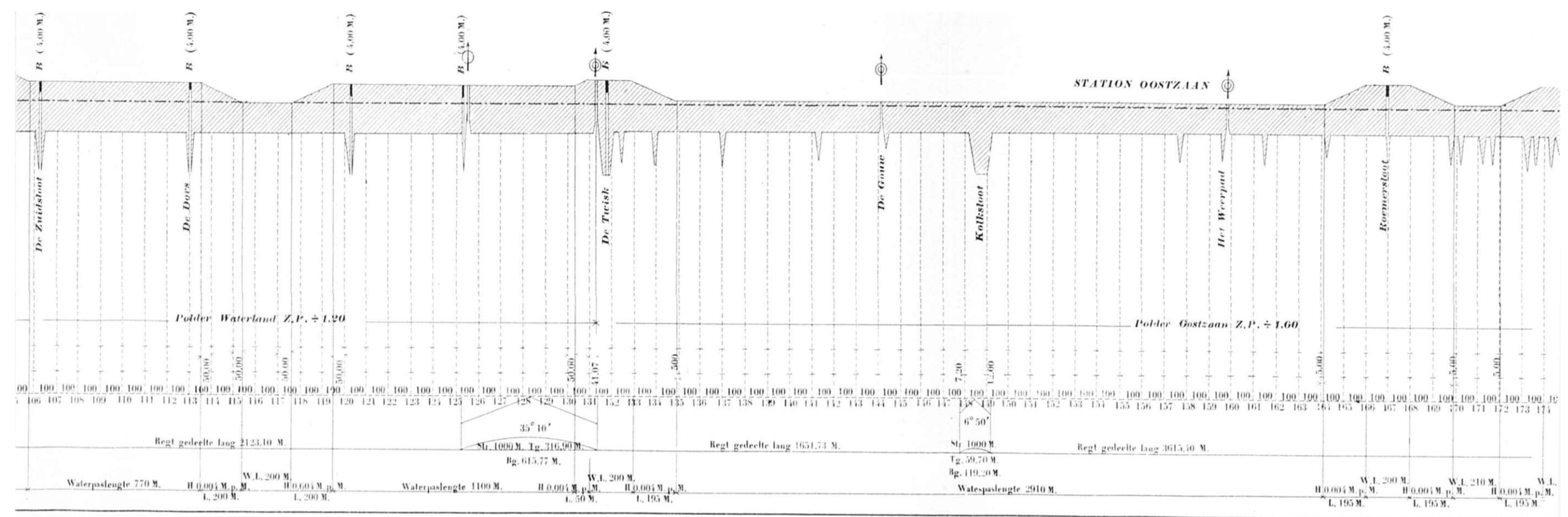
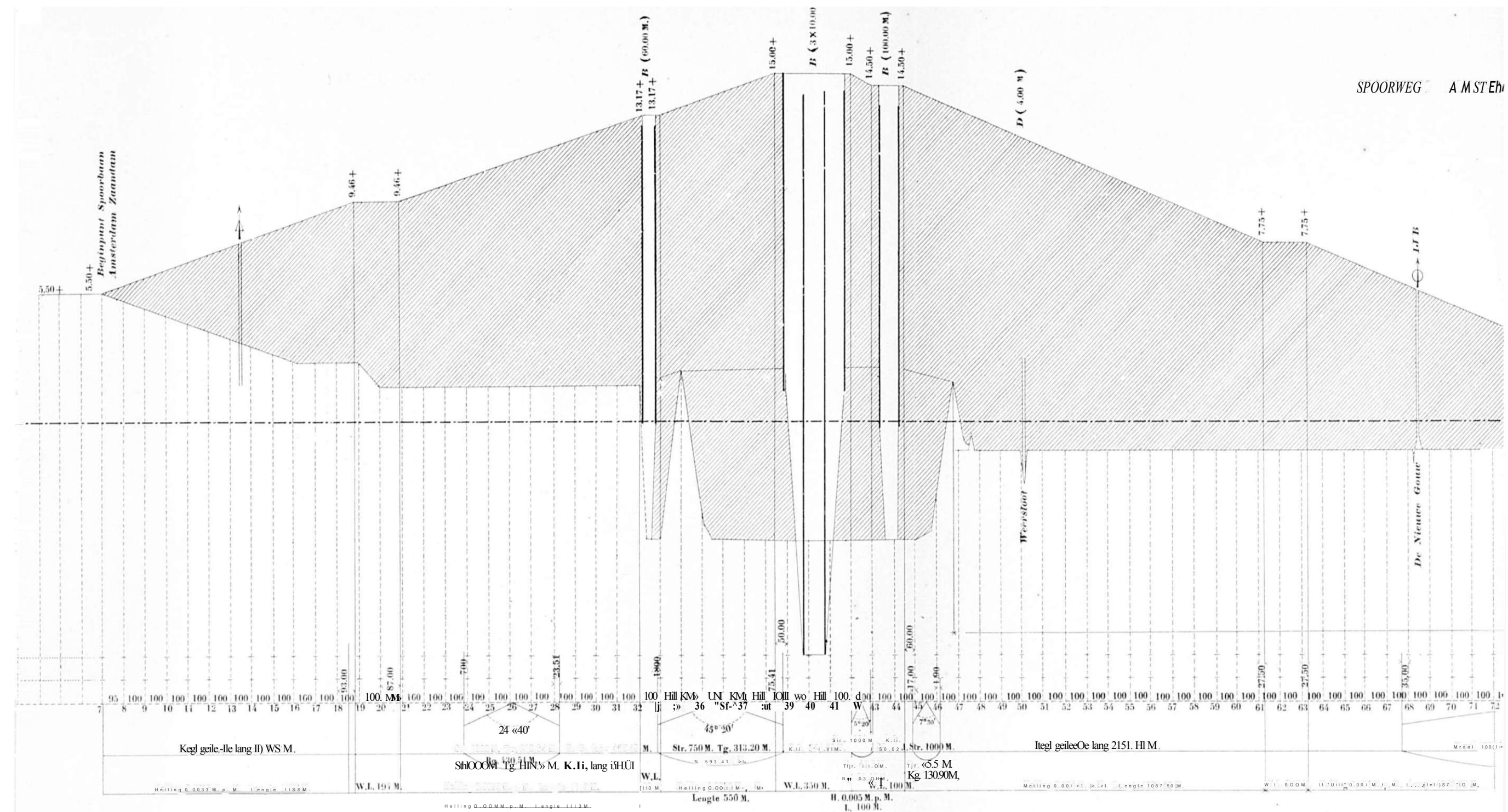
HULPLIJS OOSTERKOE-NIEUWE VAAKT.



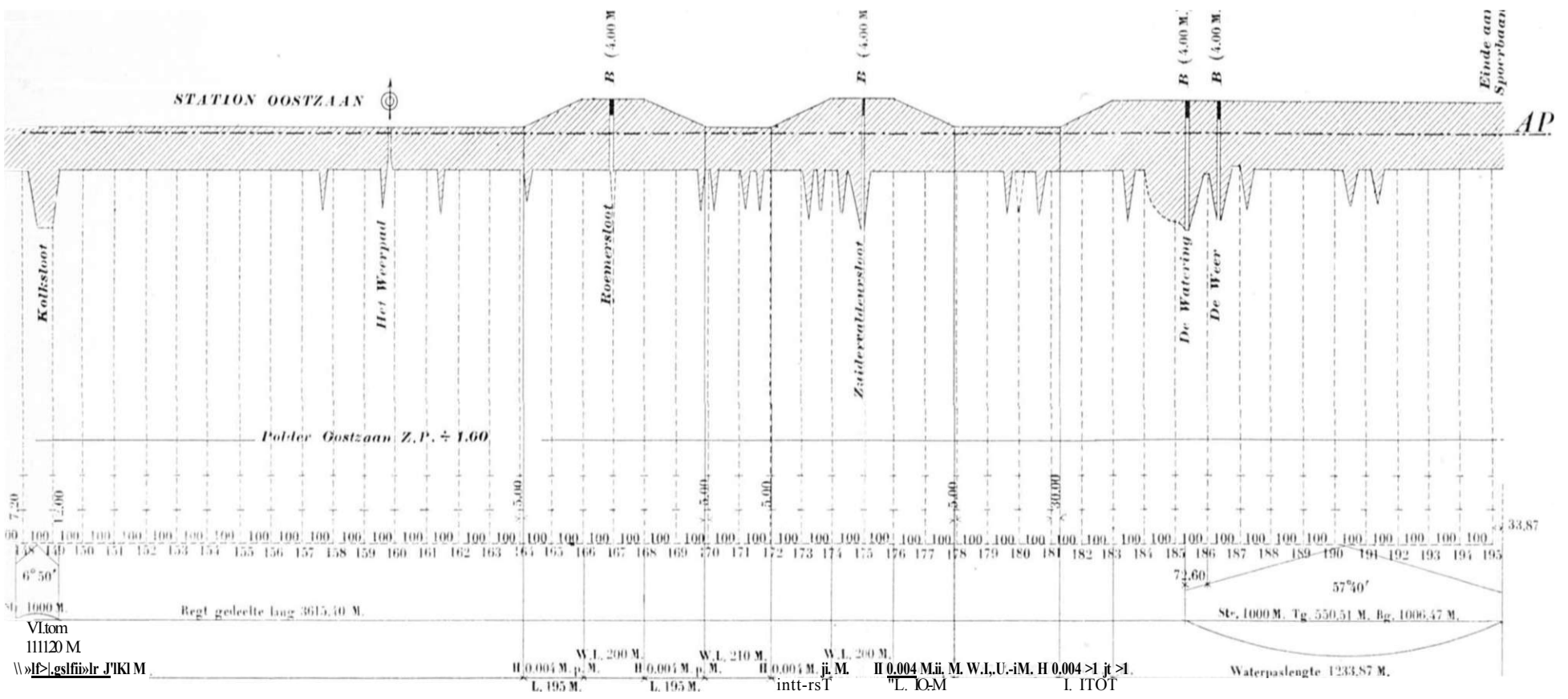
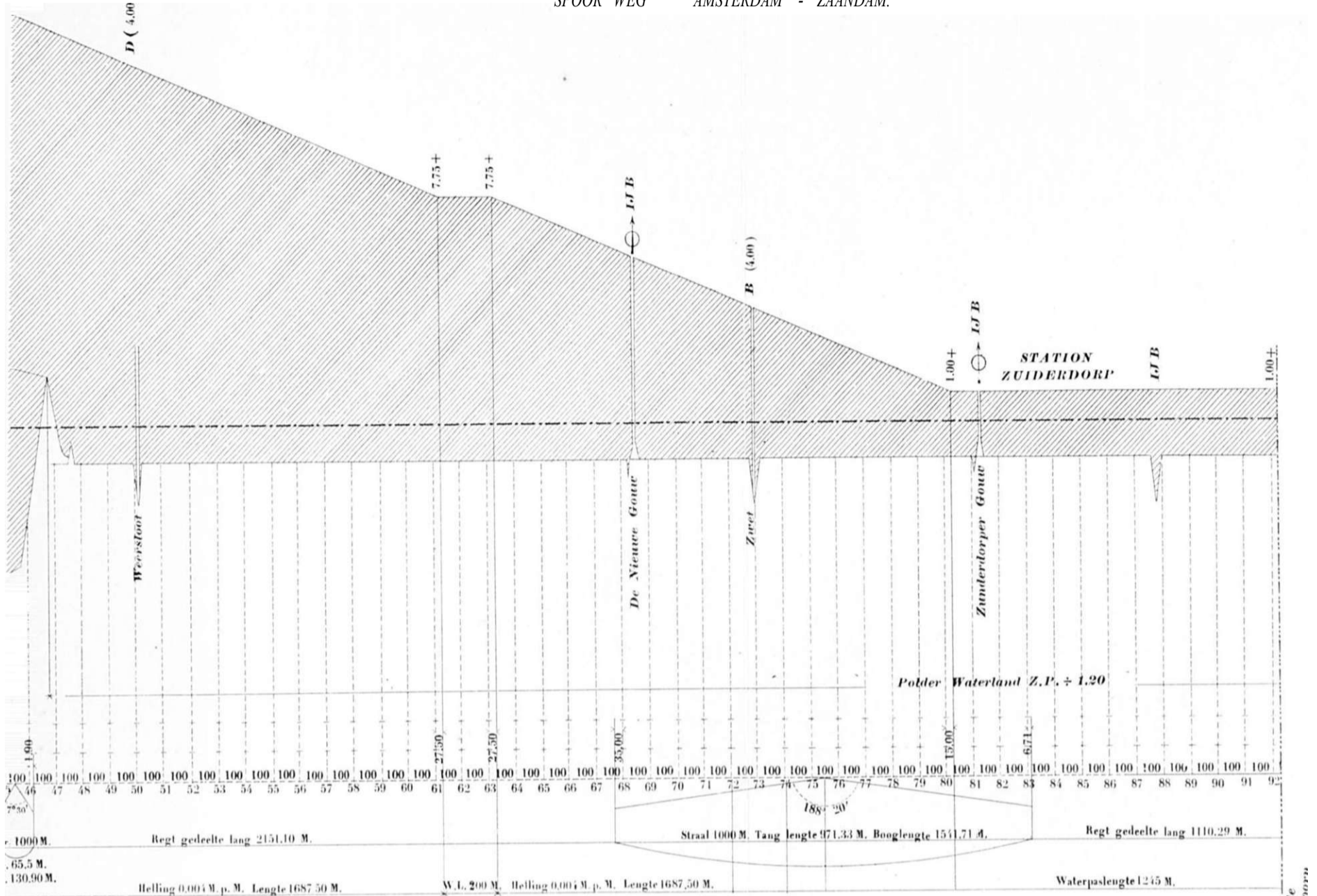
VEKKLAHISU DEK LETTEKS ES TEEKENS.

H Ki'iffhi ilrn xioori'i'f.
 /> Ilii'Sti'ri' Wiler <lrn Kjumirrti.
 LJK Lzeren huis mufer ilni fipoorircy.
 Dioryany nltvo ilru npiiffvry.
 l'ubUrhr' lirrri 'y.
 Orer/i nu.
 Ojithixiyiyi.

LES GTE.Si'ii I./ IyiOsHH). IKHKi TESCH111 I.'iOO.

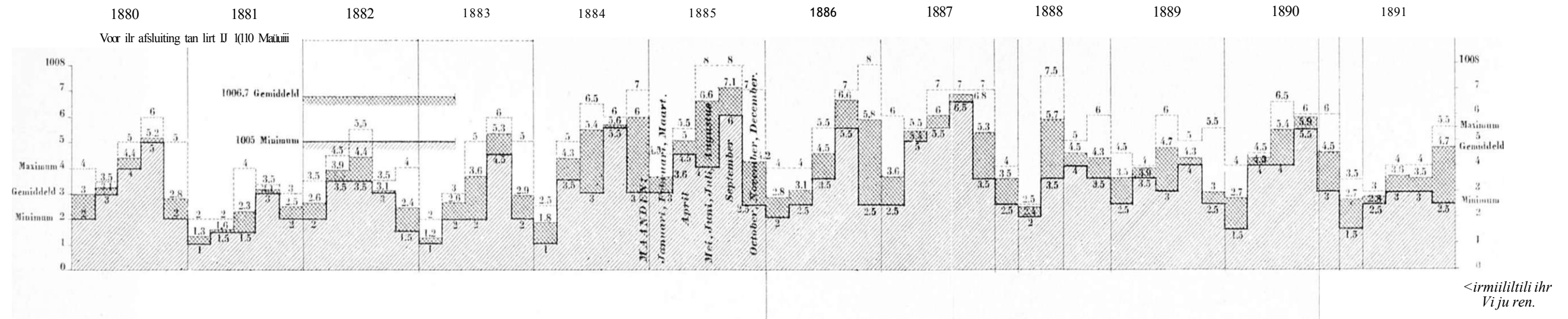


SPOOR WEG AMSTERDAM - ZAANDAM.

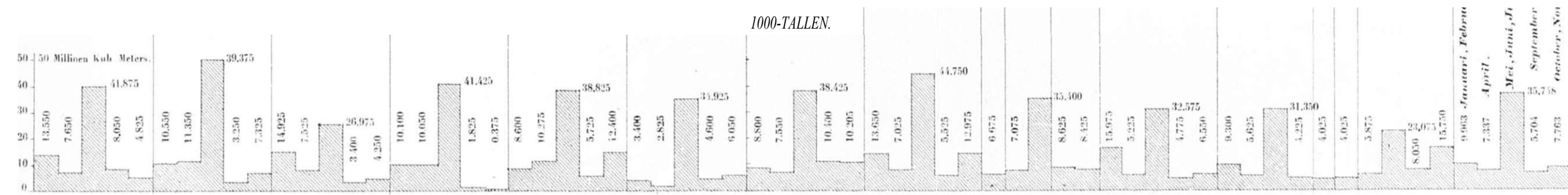
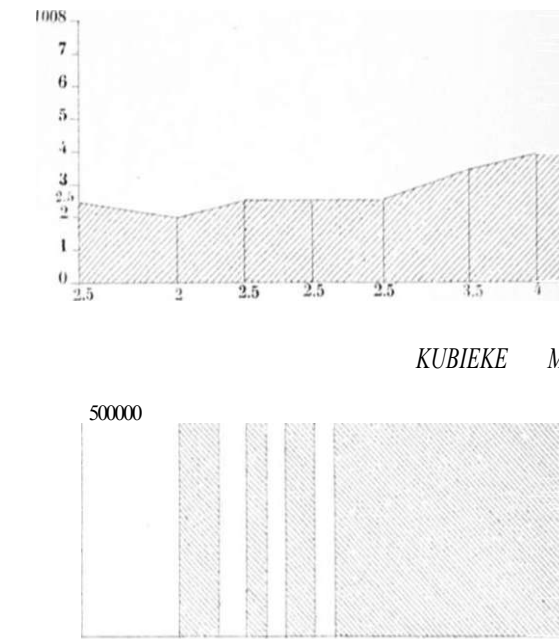


ZOUTGEHALTE VAN HET WATER VAN HET NOORDZEE - KANAAL BUITEN DE VOORHAVEN DER SCHUTSLUIS WILLEM III.

F. U. I.

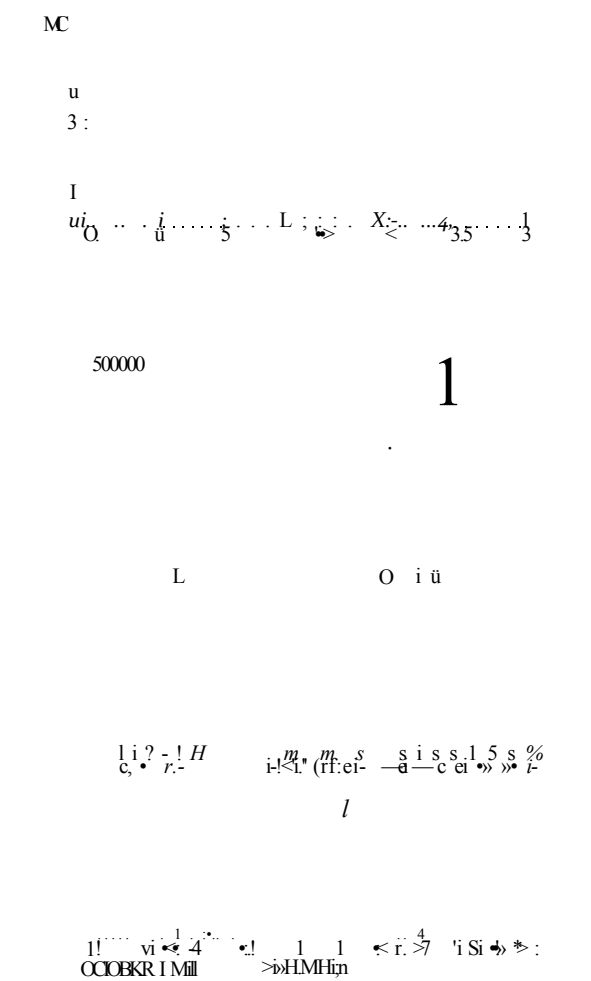
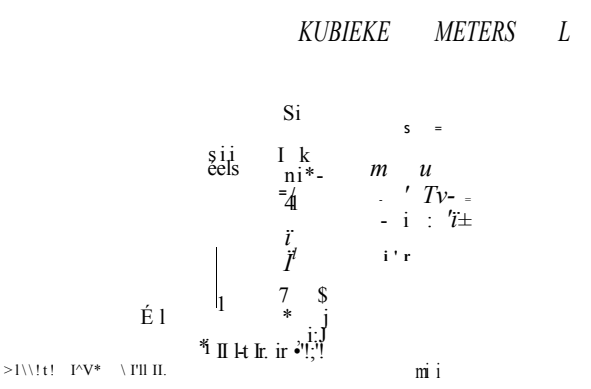
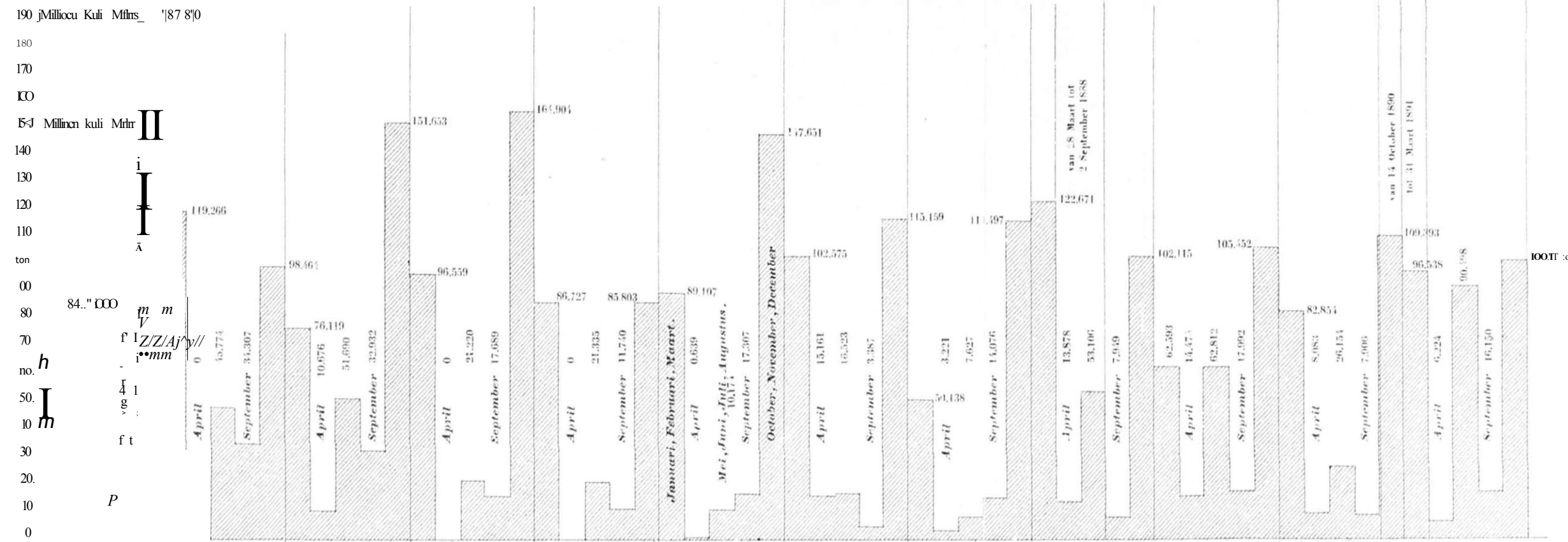


KUBIEKE METERS TE ZEEBURG INGELATEN ZOUT ZUIDER-ZEEWATER BEPAALD UIT DE OPZETTING VAN DEN STADSBOEZEM, HET DIRECT DOORGESTROMDE WATER NIET MEDEGEREKEND.

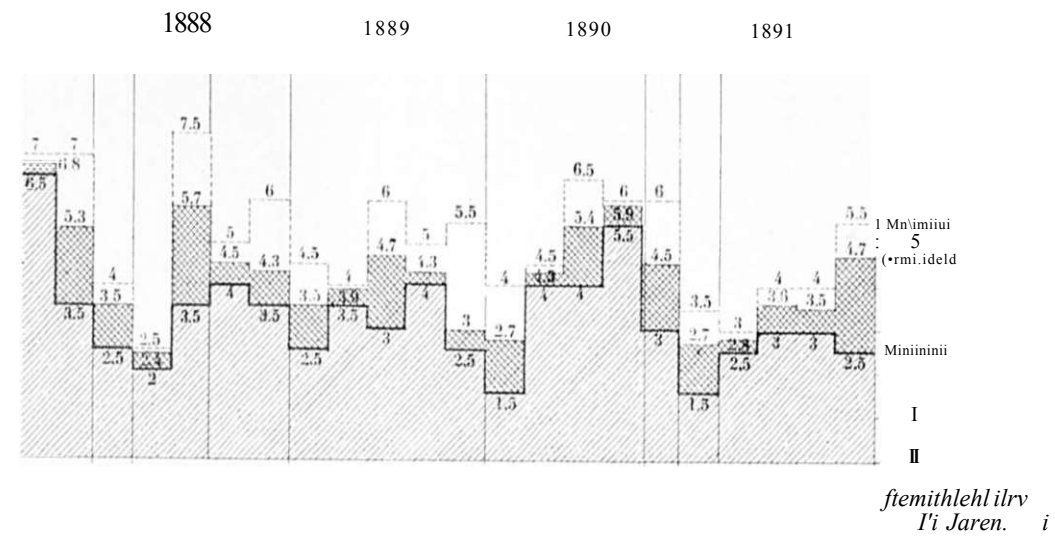


KUBIEKE METERS WATER GESTORT OP HET NOORDZEE-KANAAL DOOR DE STOOMGEMALEN EN DOOR DEN SLUISGANG TE SPAARNDAM EN TE HALFWEG

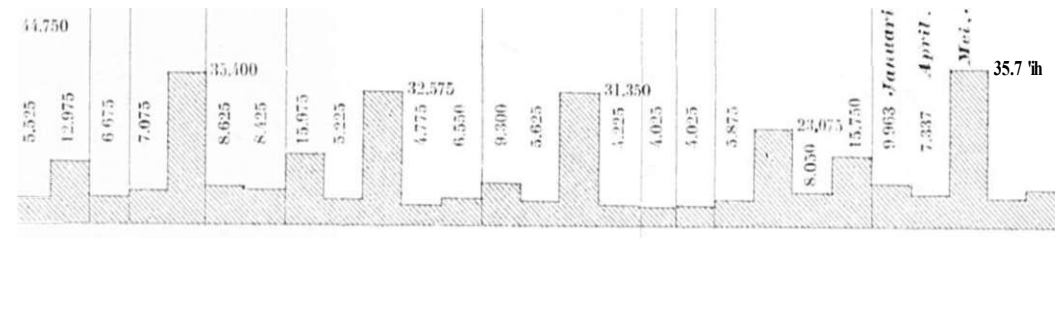
IN 1000-TALLEN.



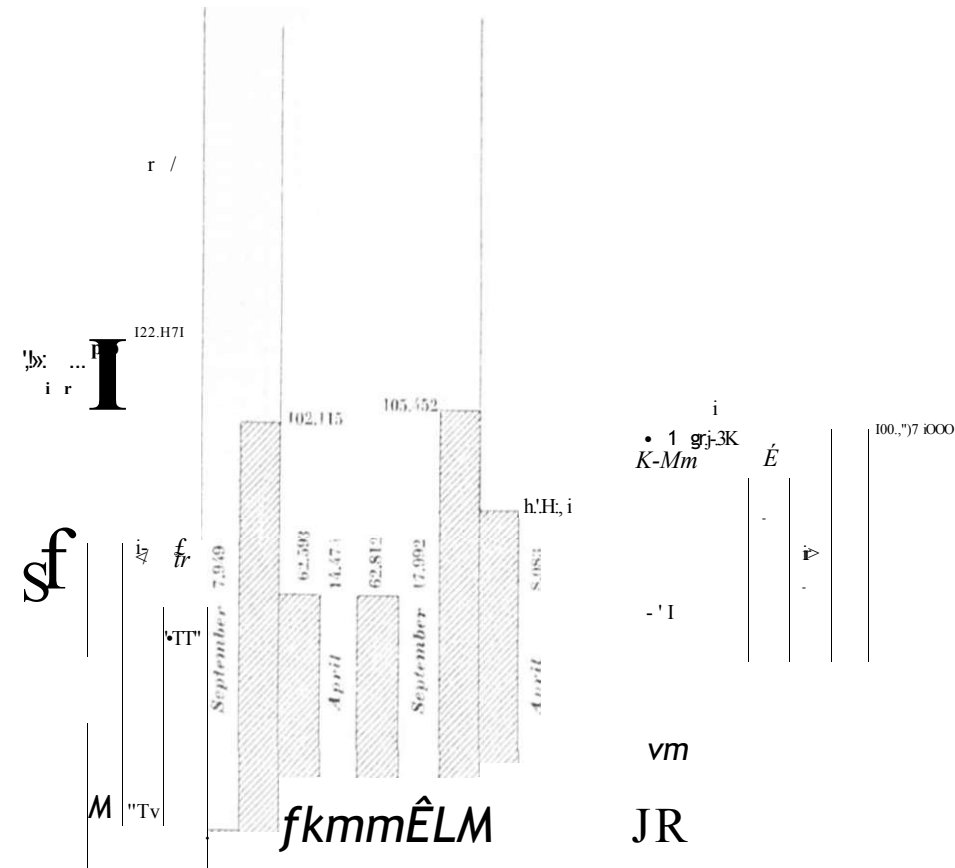
VOORHAVEN DER SCHUTSLUIS WILLEM III.



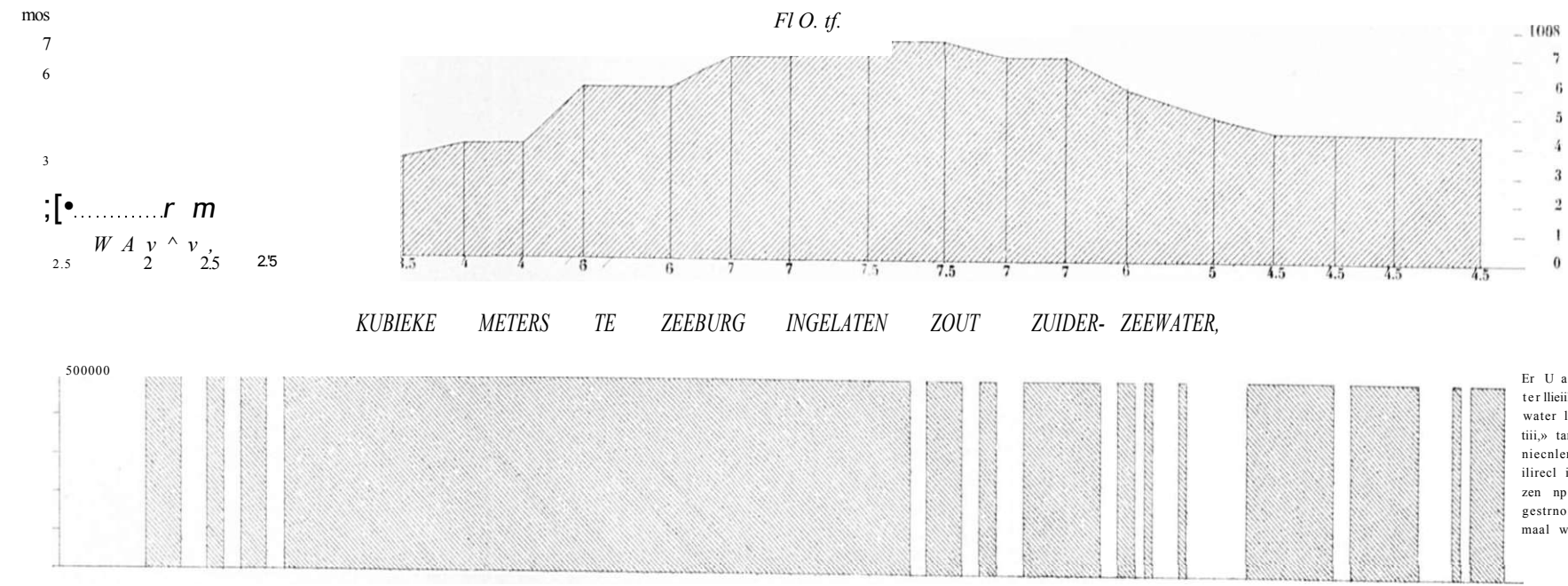
UIT DE OPZETTING VAN DEN STADSROEZEM,
EDEGEREKEND.



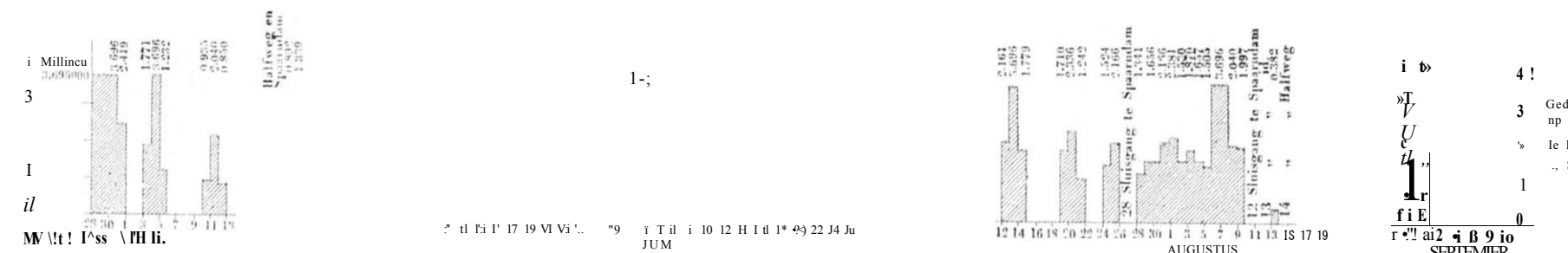
IR DEN SLUISINGANG TE SPAARN DAM EN TE HALFWEG



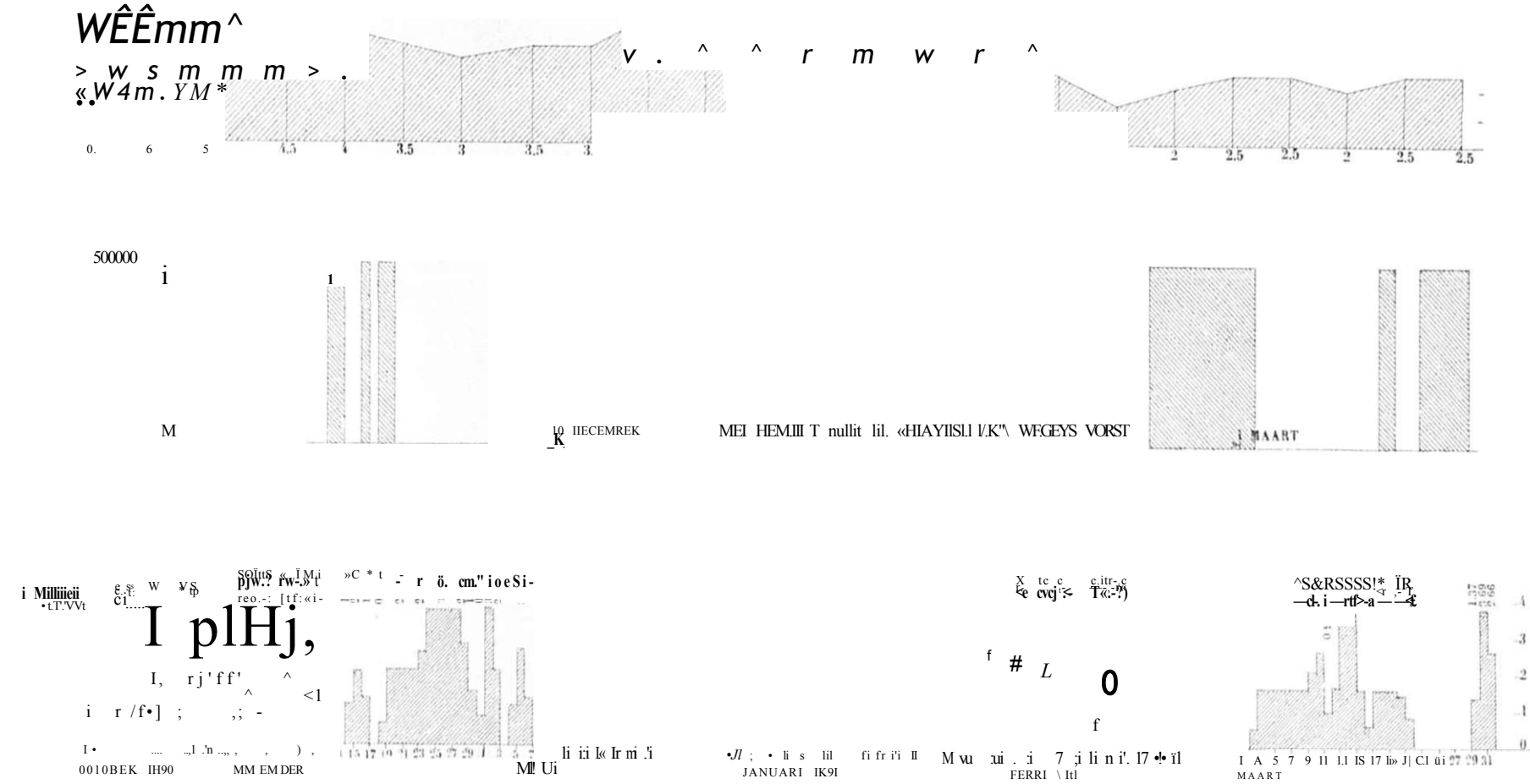
ZOUTGEHALTE VAN HET WATER VAN HET NOORDZEE-KANAAL BUITEN DE VOORHAVEN DER SCHUTSLUIS WILLEM III IN 1888.
VAN 28 MAART TOT 10 SEPTEMBER 1888.



KUBIEKE METERS DOOR DE STOOMGEMALEN TE SPAARN DAM EN HALFWEG OPGEMALEN.



VAN 14 OCTOBER 1890 TOT 31 MAART 1891.



PLATTEGROND VAN HET BUIZENNET DER DRINKWATERLEIDING VAN DE GEMEENTE ROTTERDAM.



De getrokken lijnen geven de bestaande buiten om.
De geblokte ... t. « geïsoleerde ... »
«) Plaats van een ziffrégistrerende manometer.

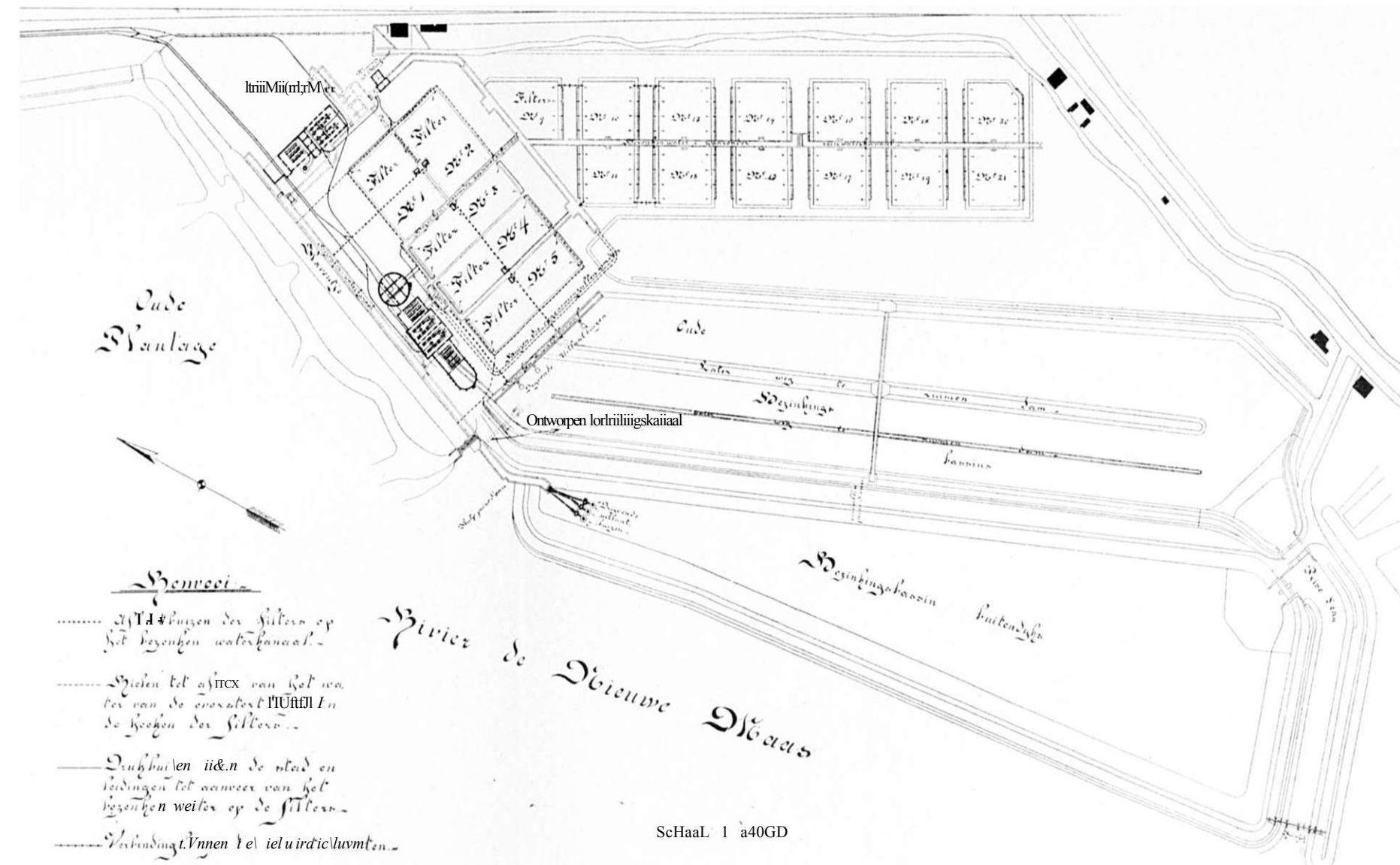
Deureci
..... Afschakelen des Nieuwe op het bezinken waterkanaal.
..... Gaten tot afvoer van het water van de overvloedschijven in de haven des Nieuwe.
..... De afsluiter van de stad en buitingen tot aanvoer van het bezinken water op de Nieuwe.
..... Verbindingen en (intercommissie)en.

SITUATIE DER DRINKWATERLEIDING MET AA

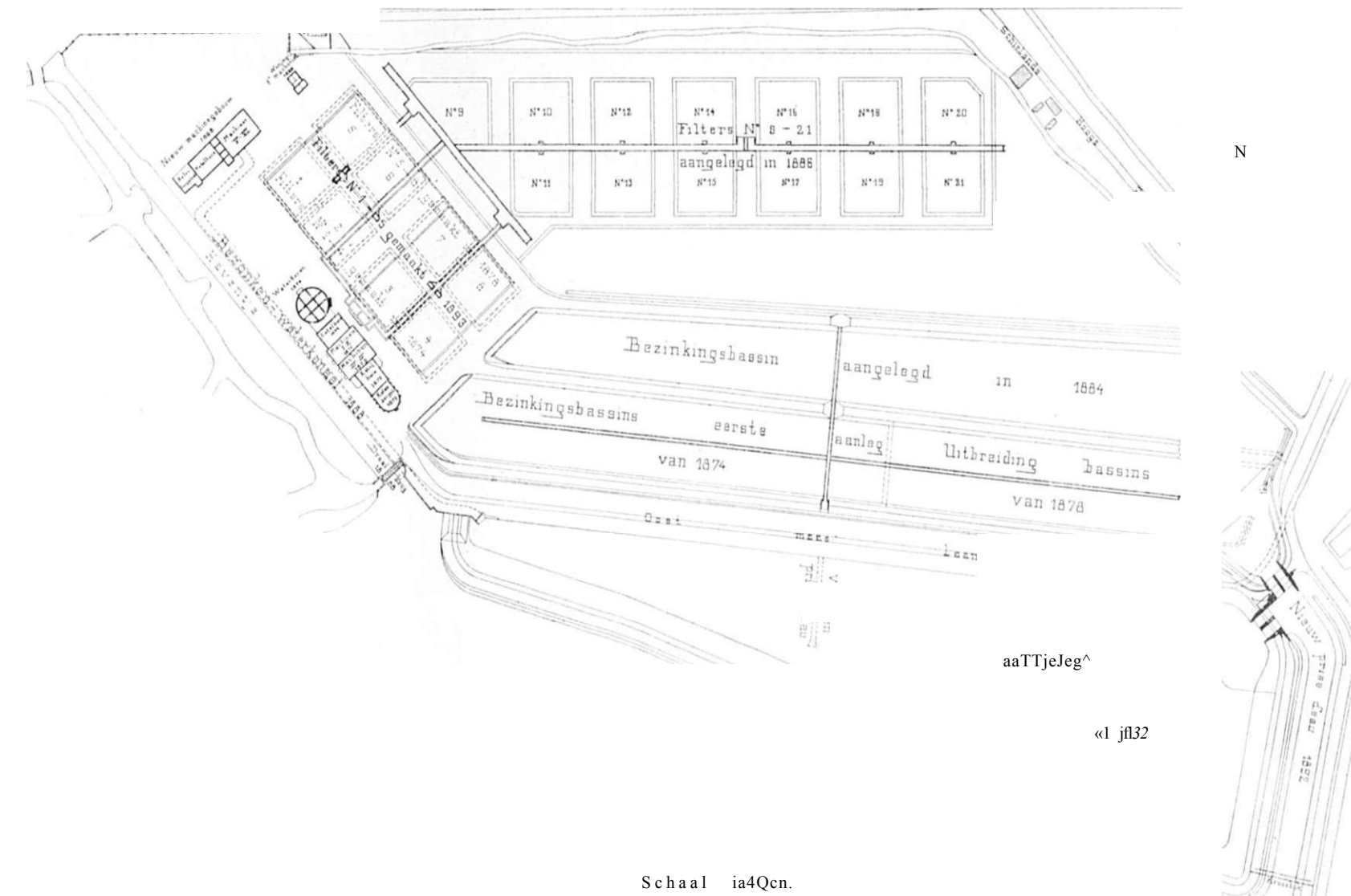
DE GEMEENTE ROTTERDAM.



SITUATIE DER DRINKWATERLEIDING.



SITUATIE DER DRINKWATERLEIDING MET AANGIFTE DER JAARTALLEN, WANNEER DE VERSCHILLENDE WERKEN VOLTOOID ZIJN.

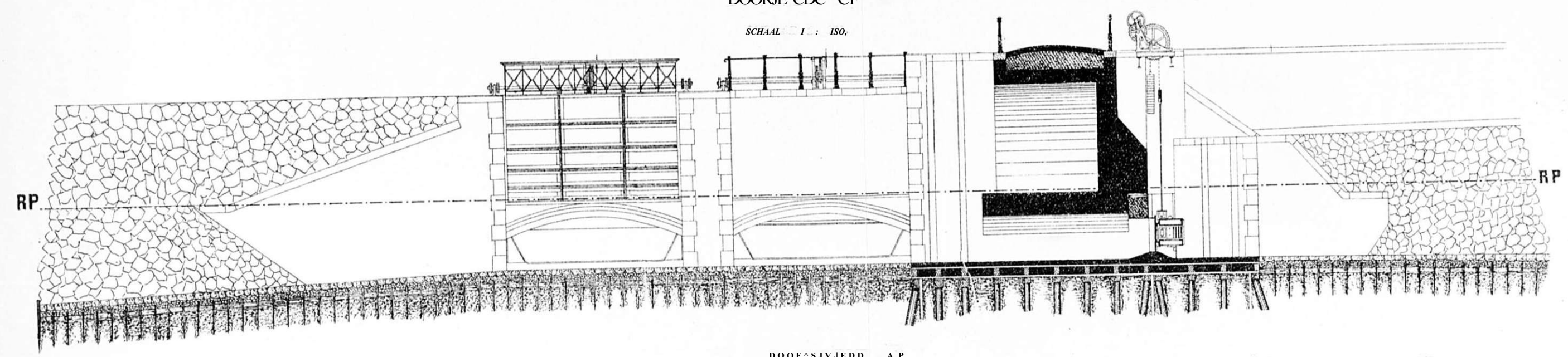


DRINKWATERLEIDING TE ID 01

Inlaatsluizen.

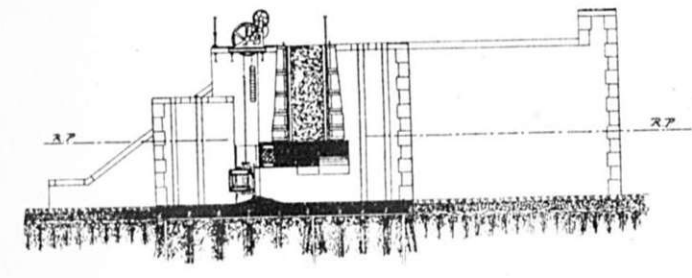
DOORIECDC CF

SCHAAL 1 : 150.



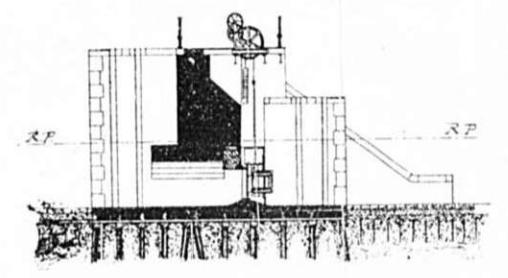
DOORSNEDE CD

SCHAAL 1 : 50.



DOOF-SIJJEDD A P

SCHAAL 1 : 100.



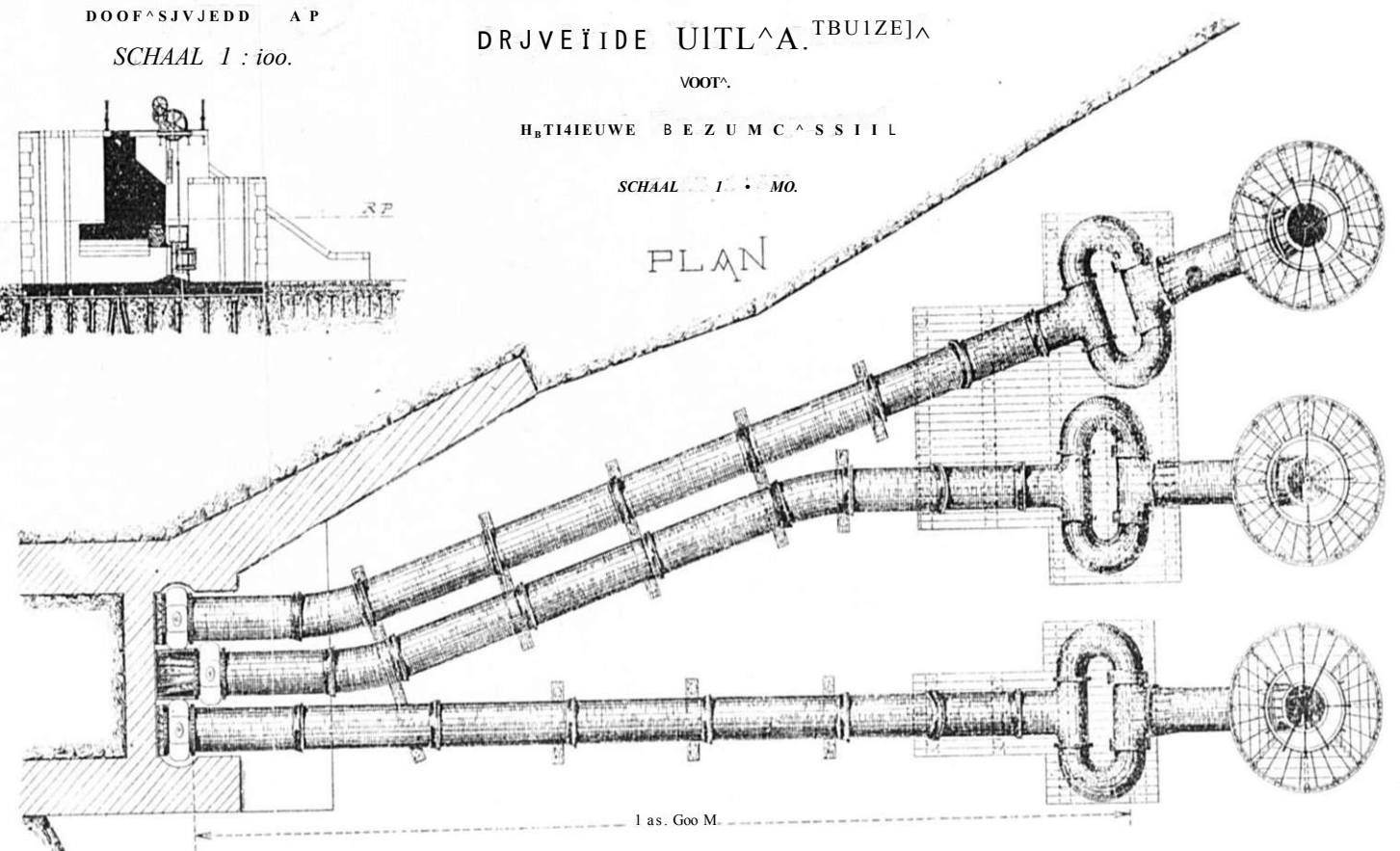
DRIVEIDE UITLAATBUIJEJA

VOOP.

HETIEUWE BEZUMCASSIIL

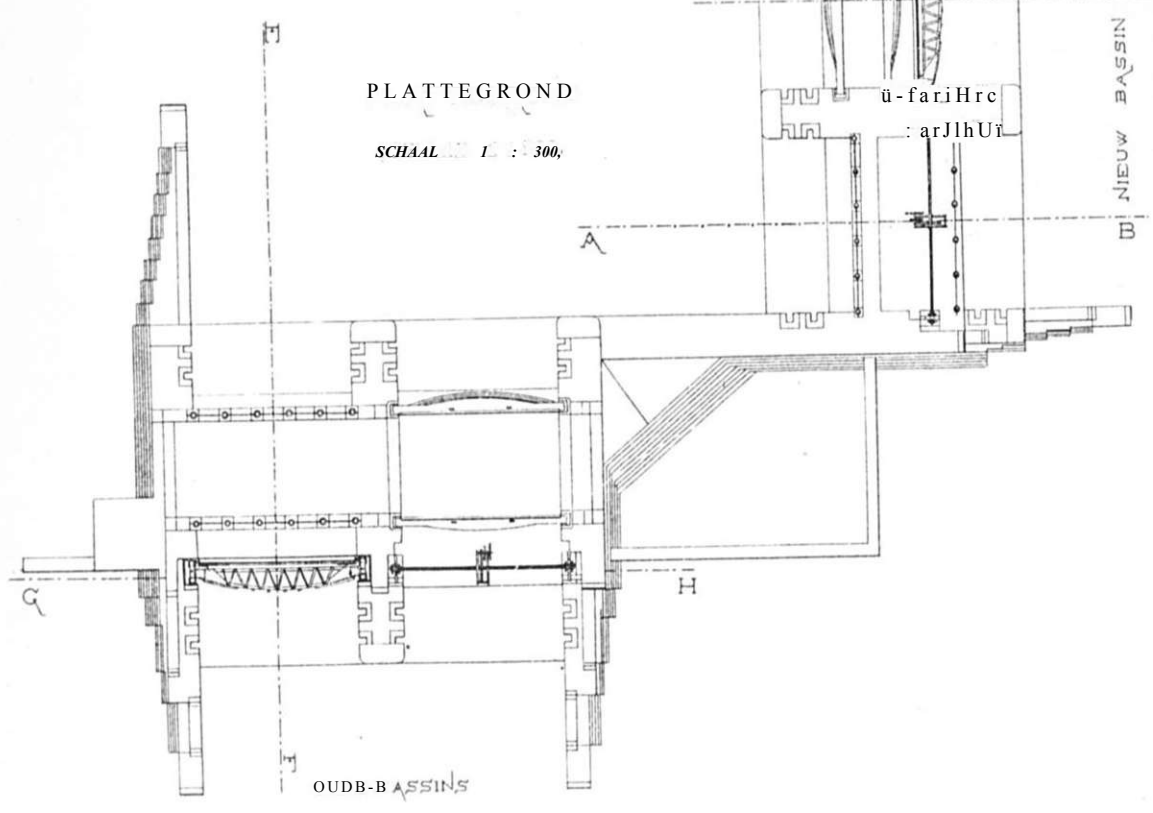
SCHAAL 1 : 50.

PLAN

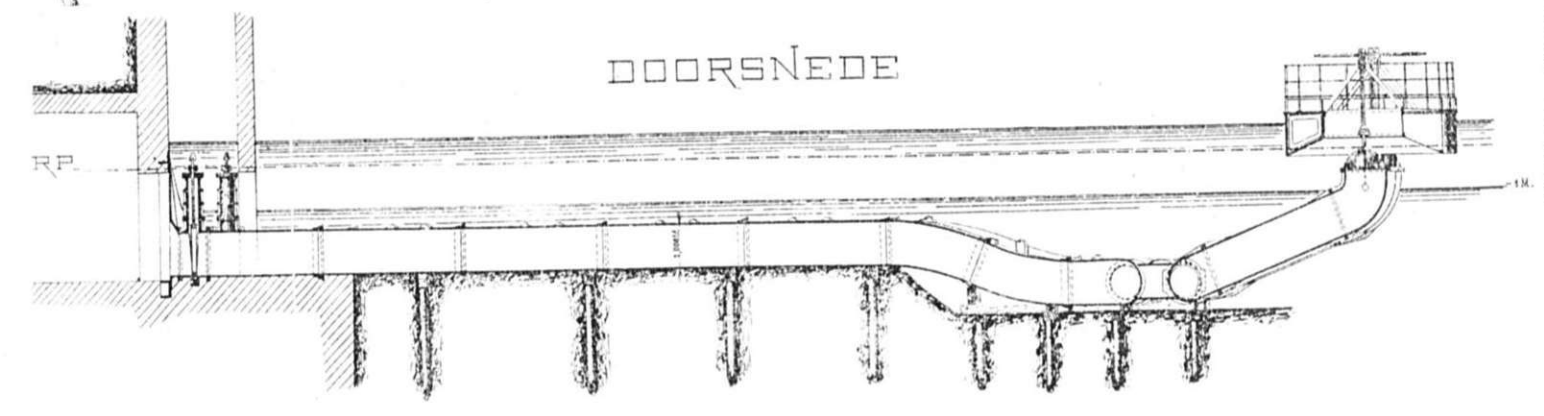


PLATTEGROND

SCHAAL 1 : 300.



DOORSNEDE



DOORSNEDE OVER HET TERHEIN DER DRINKWATERLEIDING

SCHAAL 1 : 600.

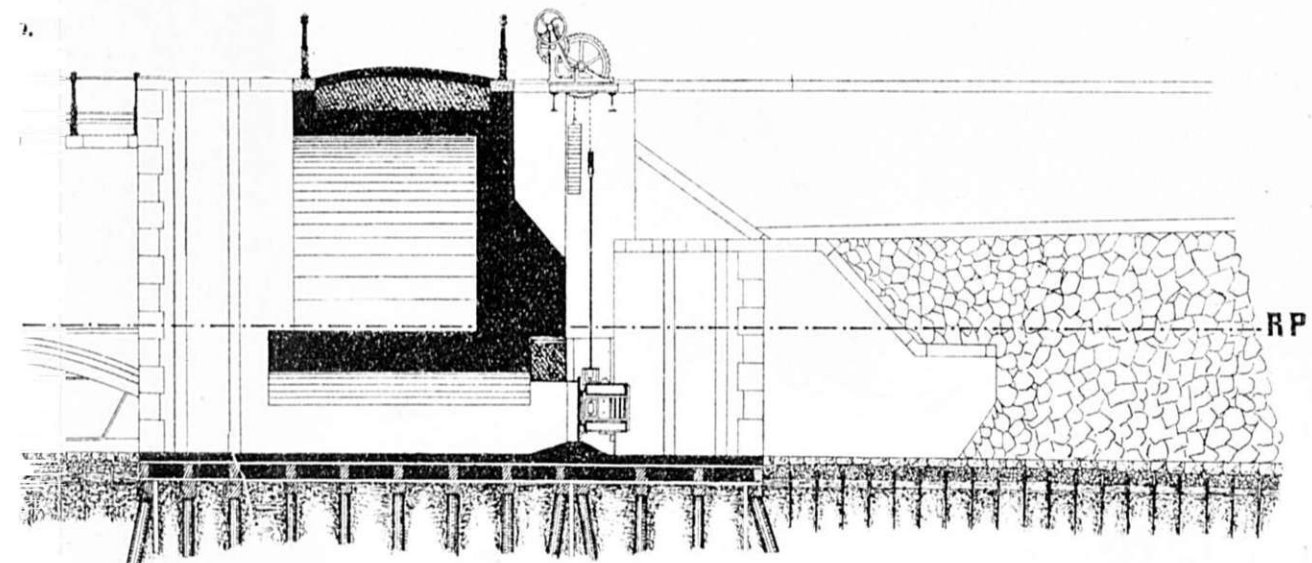
OUDE BEZINKINGSBA

FILTERS



DRINKWATERLEIDING TE ROTTERDAM

DETAIL DEB SCHUIFCONSTRUCTIE VAN
AANZICHT
SCHAAAL 1:40.

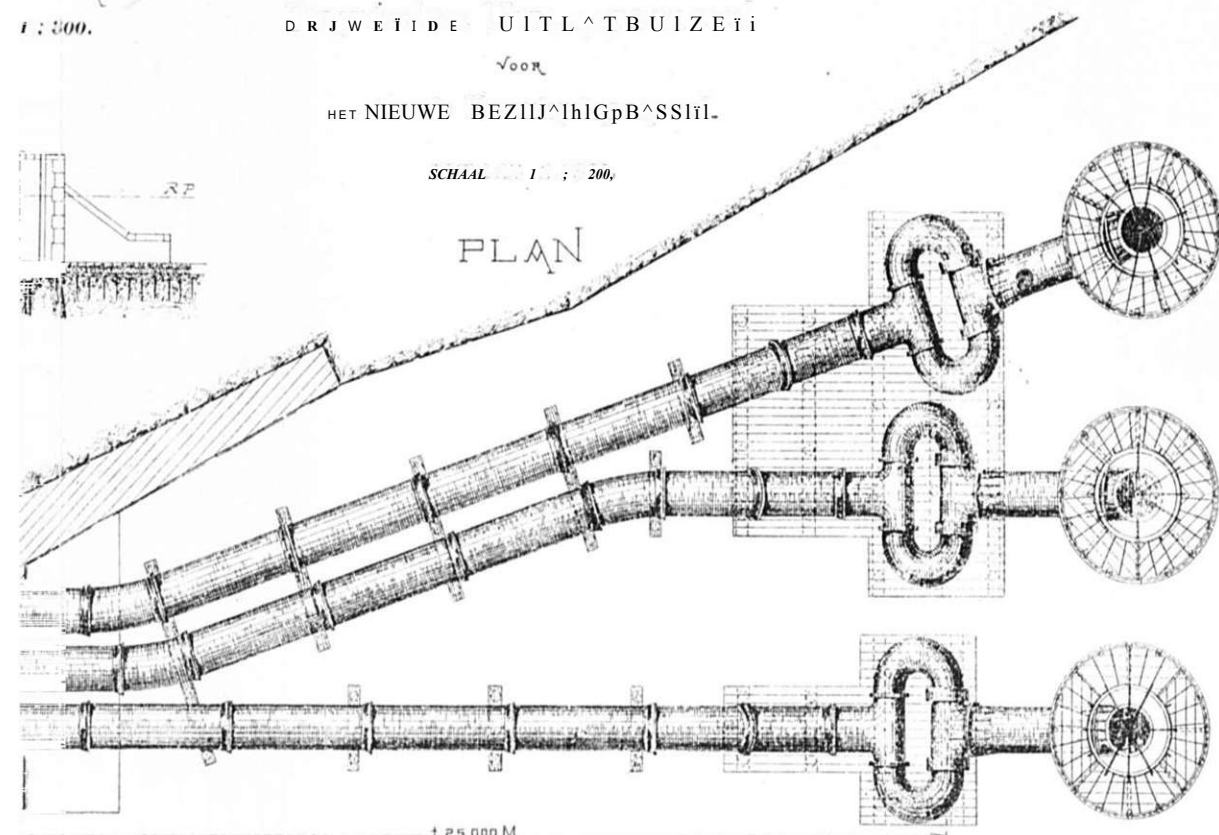


DE AB
1:300.

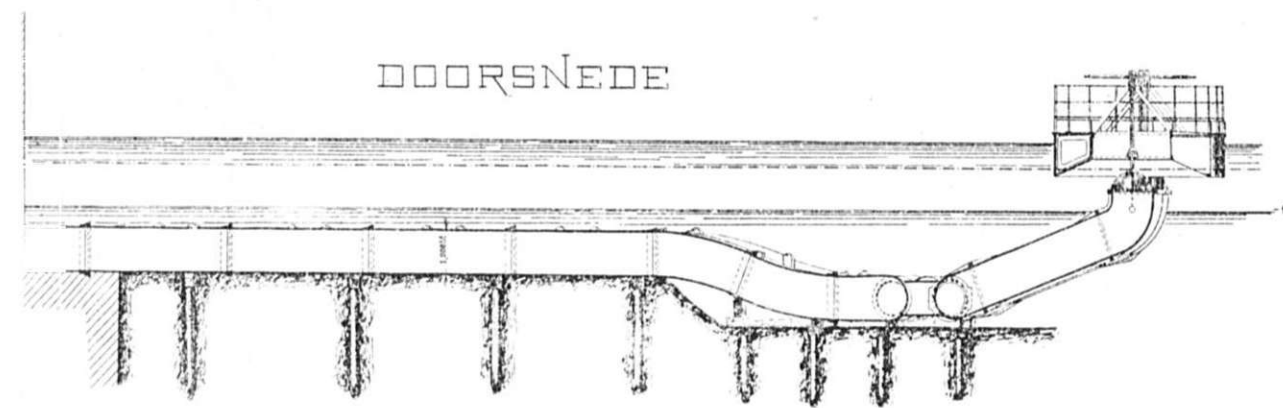
DRIVEIJDE UITLATBUIZEN
VOOR
HET NIEUWE BEZINKINGSBAZIN.

SCHAAAL 1:200.

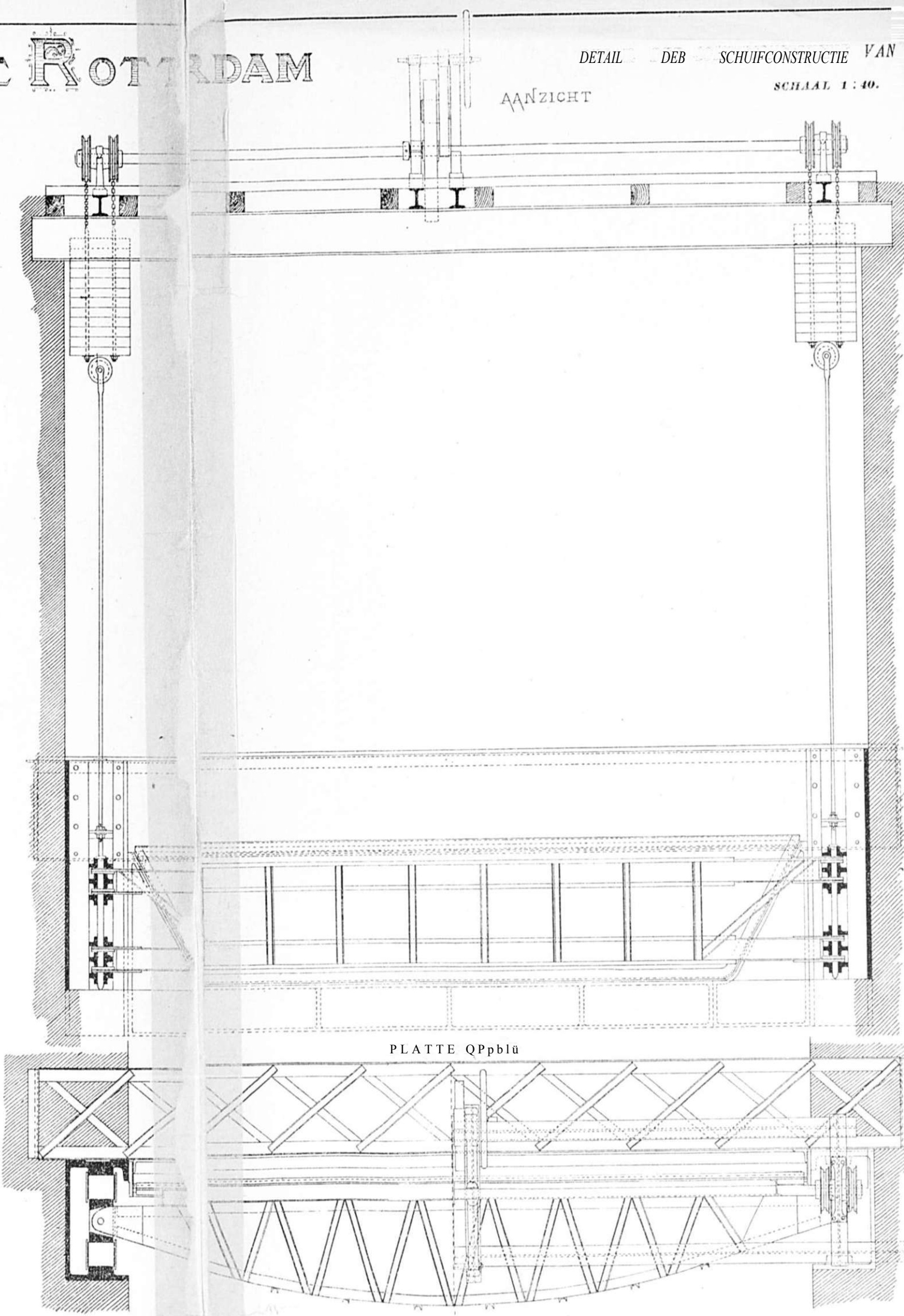
PLAN



DOORSNEDE



DOORSNEDE OVER HET TERREIN DER DRINKWATERLEIDING.



B K BEZINKINGSBAZIN



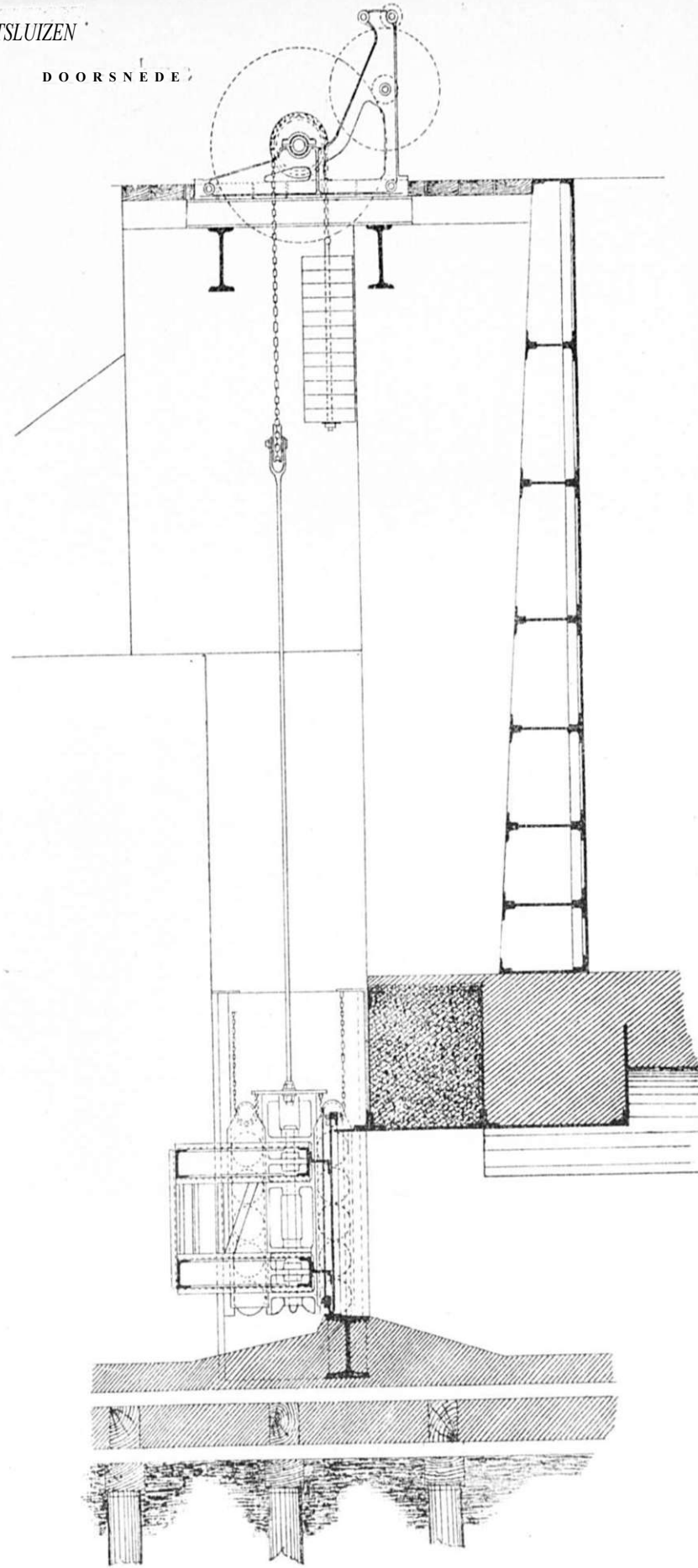
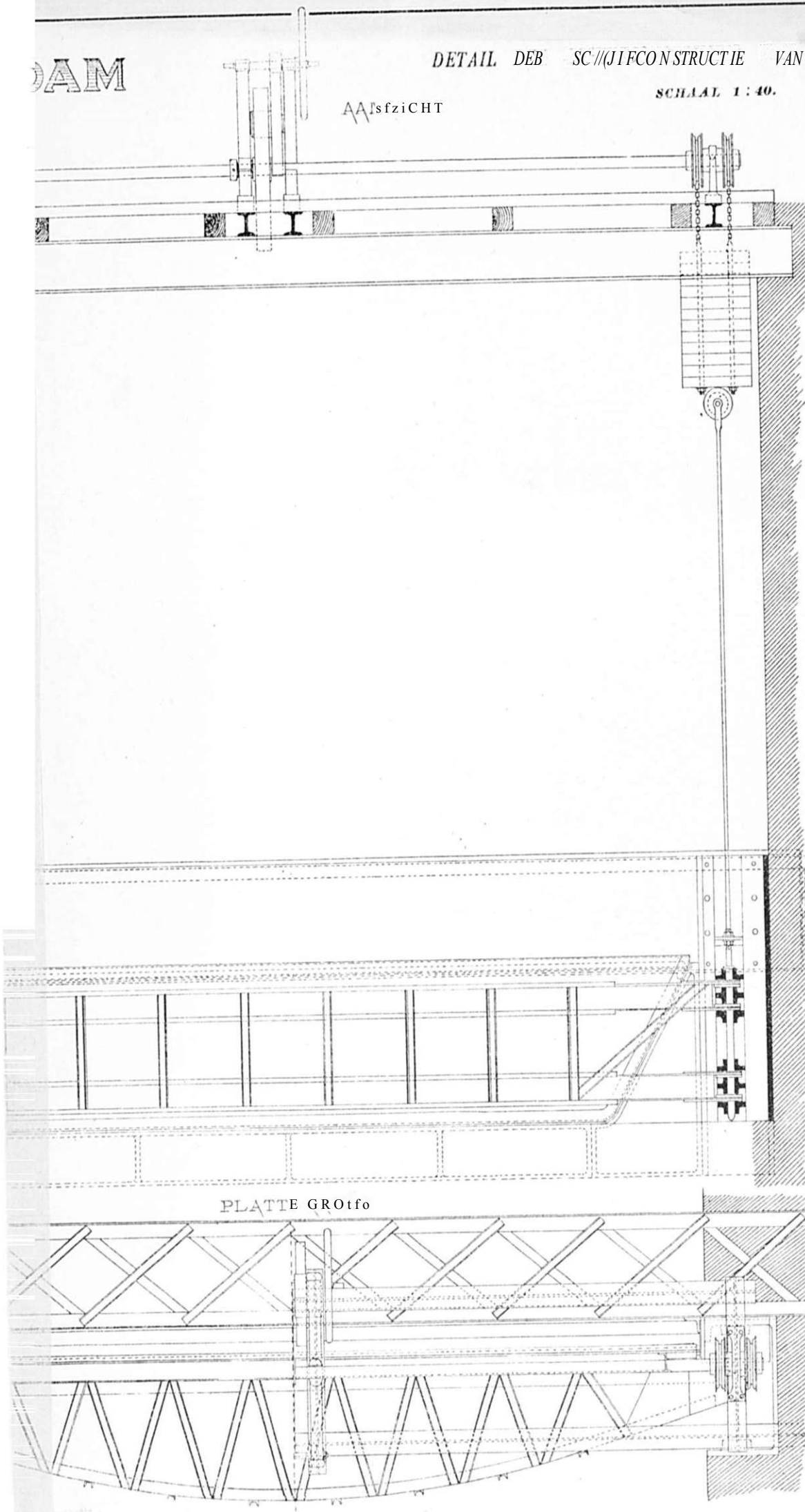
DAM

DETAIL DEB SCHEFFCONSTRUCTIE VAN DE INLAATSLUIZEN

AA'sfzicHT

SCHAL 1:40.

DOORSNEDE



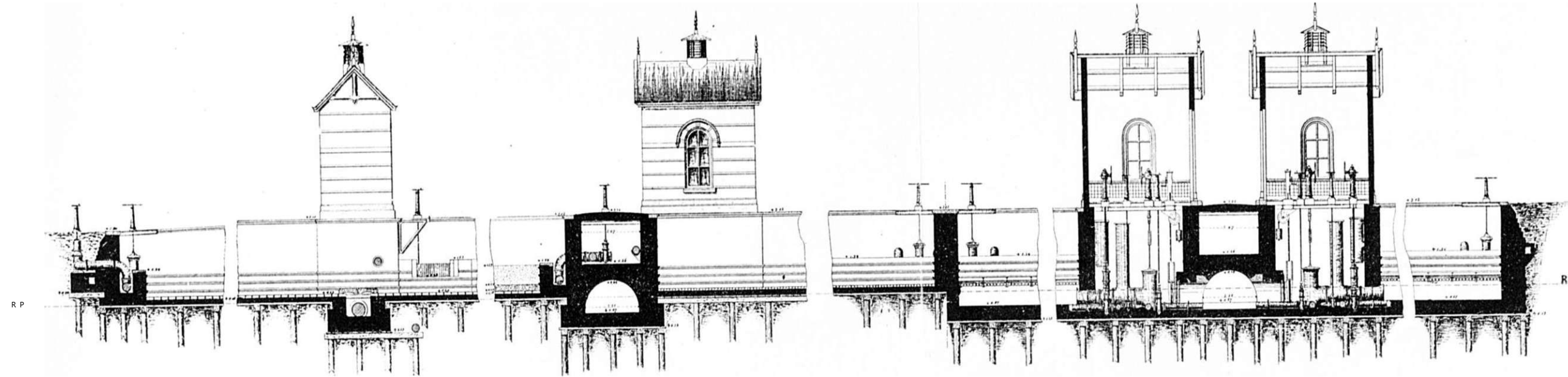
NIEUW BEZINKINGSBASSIN



RIVIER DE MAAS RP

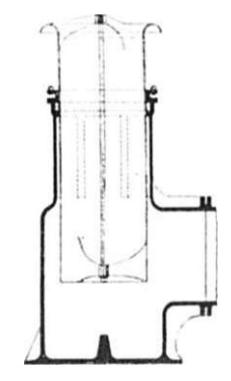
DRINKWATERLOSHING TIE t1 © T1

FIG. 1.
OONRSNEDE OVER DE FILTERS 1-5.
SCHAAL 1 À EUH.



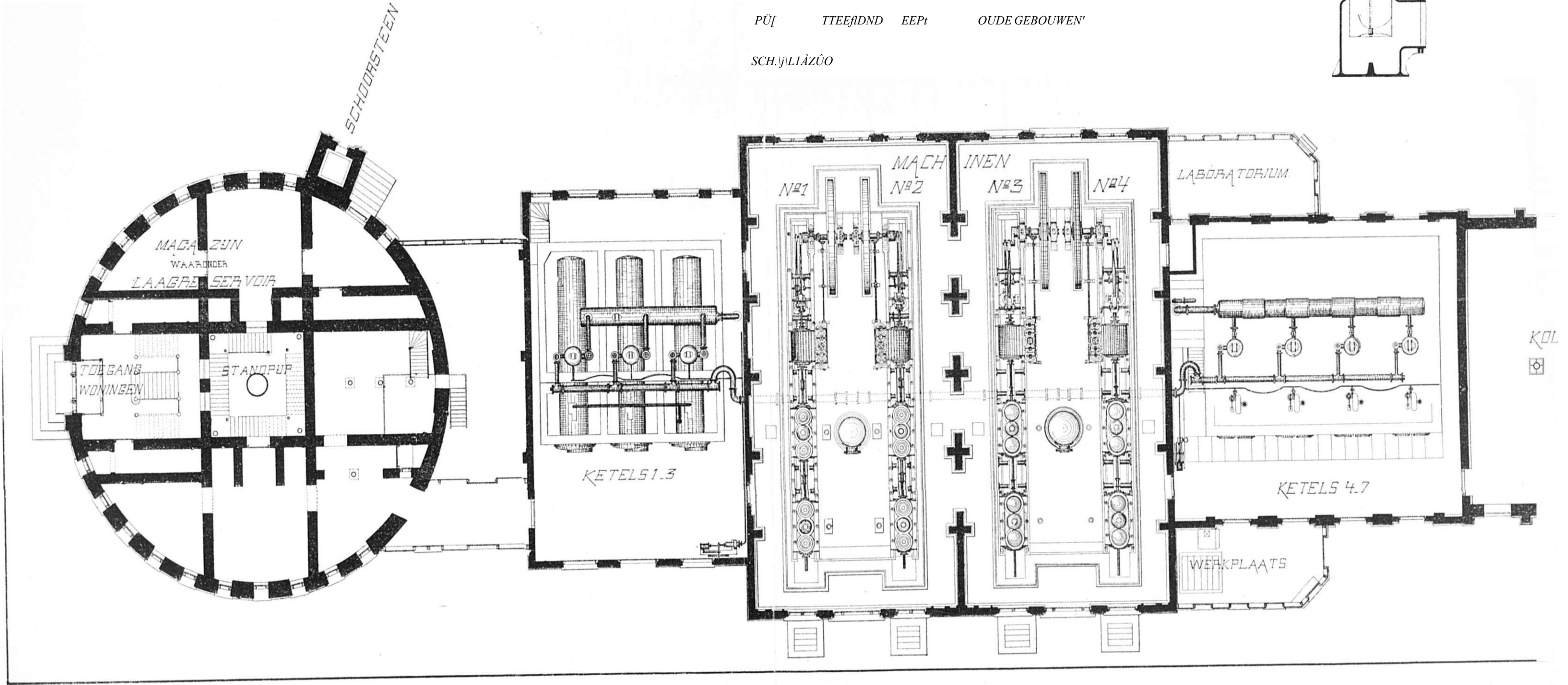
2.
Ä-tilit'ui
I in sen-choot
II
 $f = \frac{I}{X} \cdot \frac{I}{Y} \cdot \frac{I}{Z}$
h m
u
m

B)
1 in



no. G.

PÜI TTEERDND EEP1 OUDE GEBOUWEN'
SCH. VLIÄZÜO



DRINKWATERLEIDING TEGEN DE OUDERDAM

Doct>nece

1-5.

Fig. 2.
A-ouf-iti
17-jan-1874
Schol. 1:100.

Fig. 3.
Stalleggend Ontvangput van Filters 1-5.
Schol. 1:100.

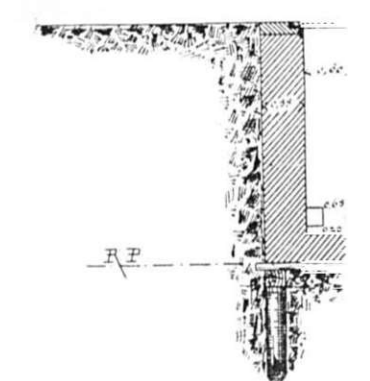
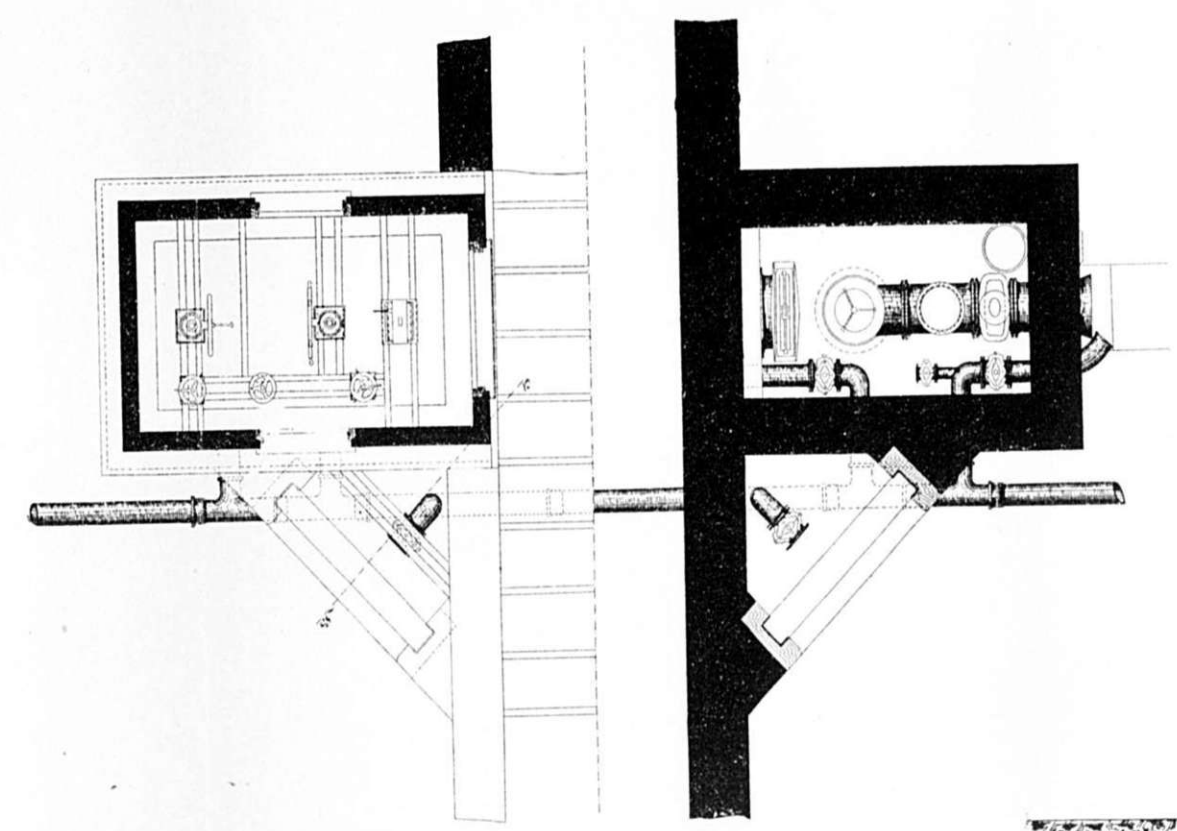
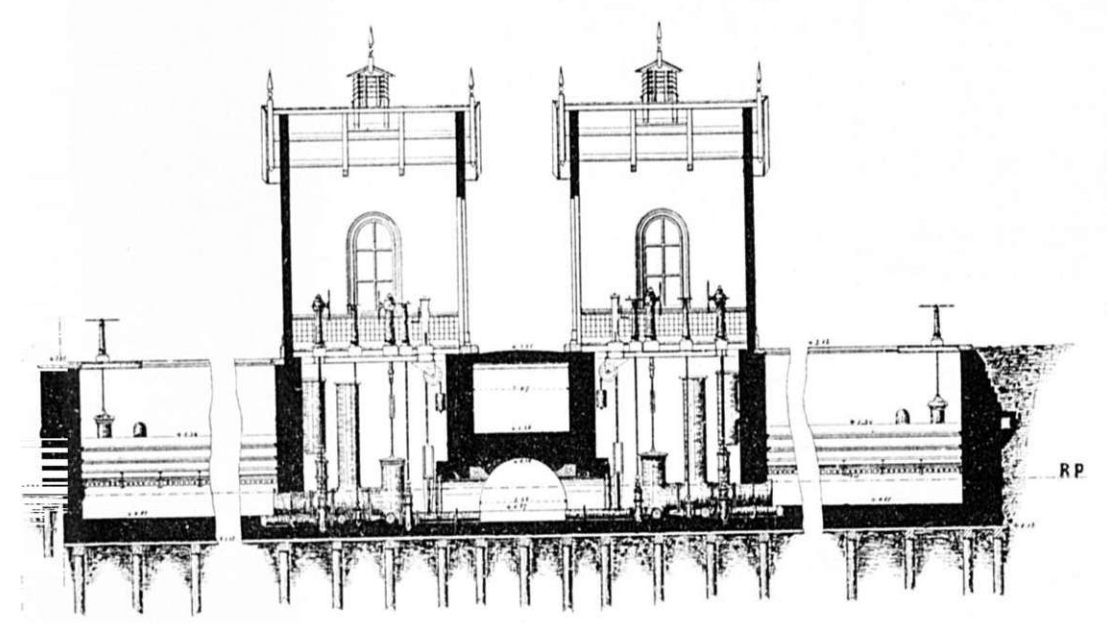
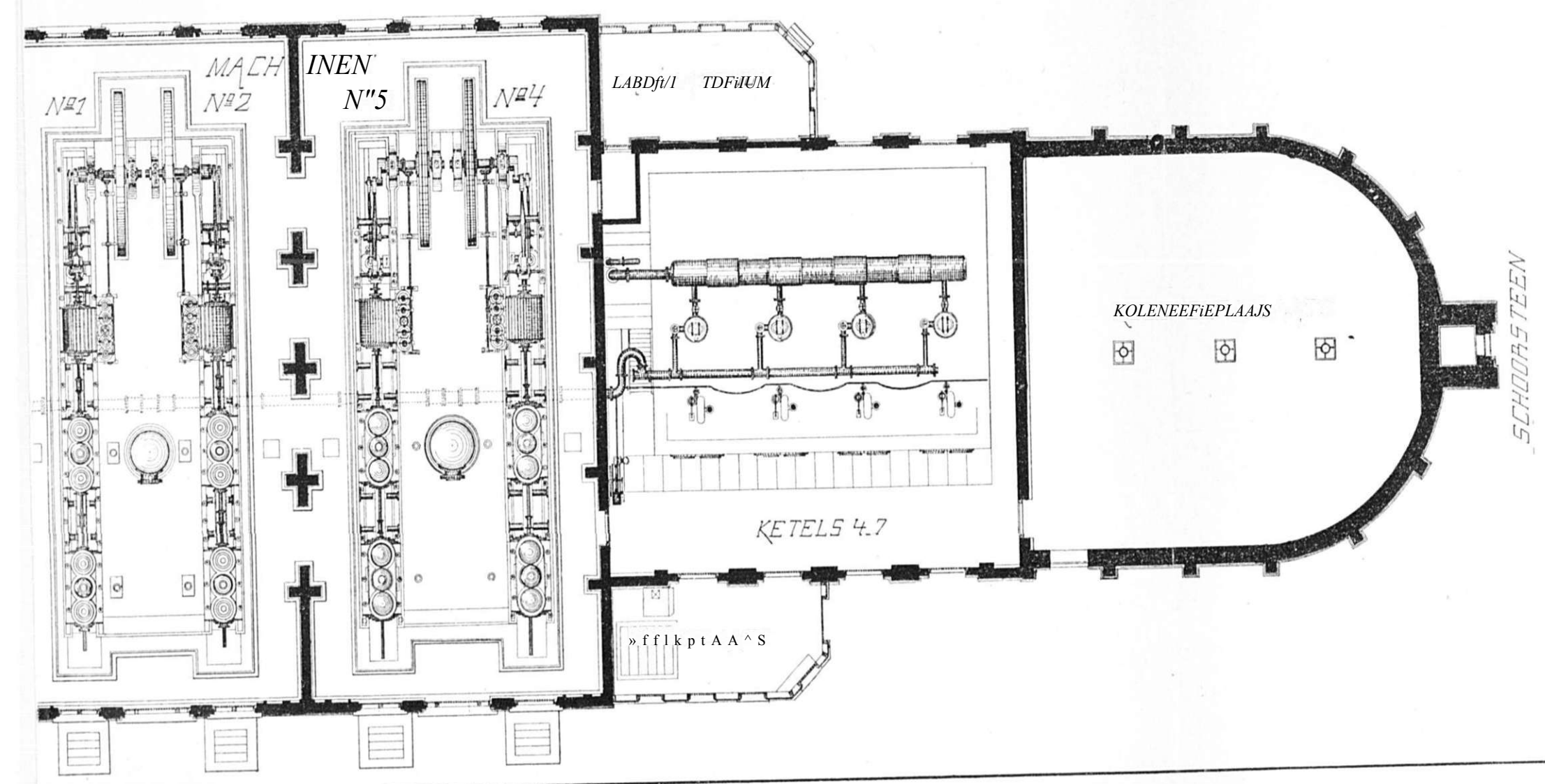


FIG. B.

TTEEADNDEEP. OUDEEBOHW.
SCH^oLUZOO



Steen
 - Congrethyl' Druksteen
 - Kolen-gemaal
 - Congrethyl' Druksteen
 - Beton

vpkim.

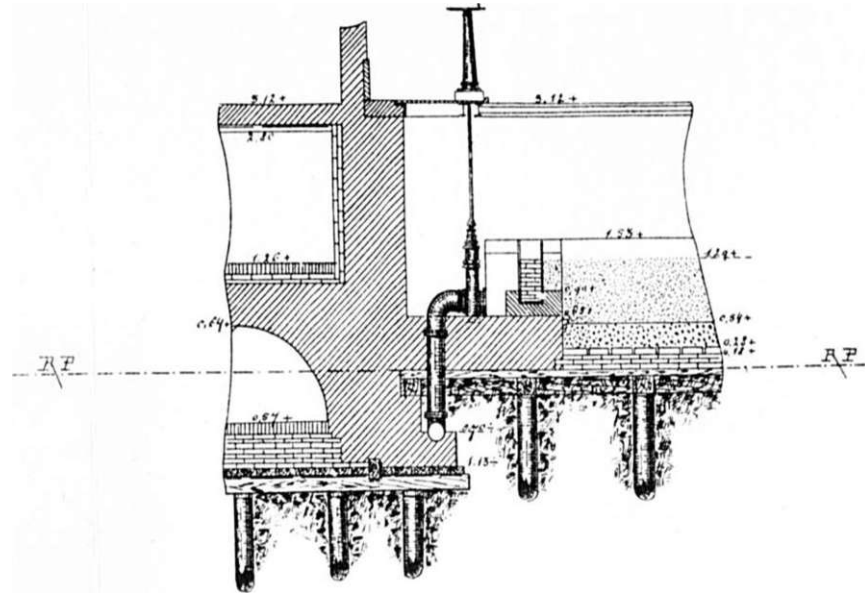
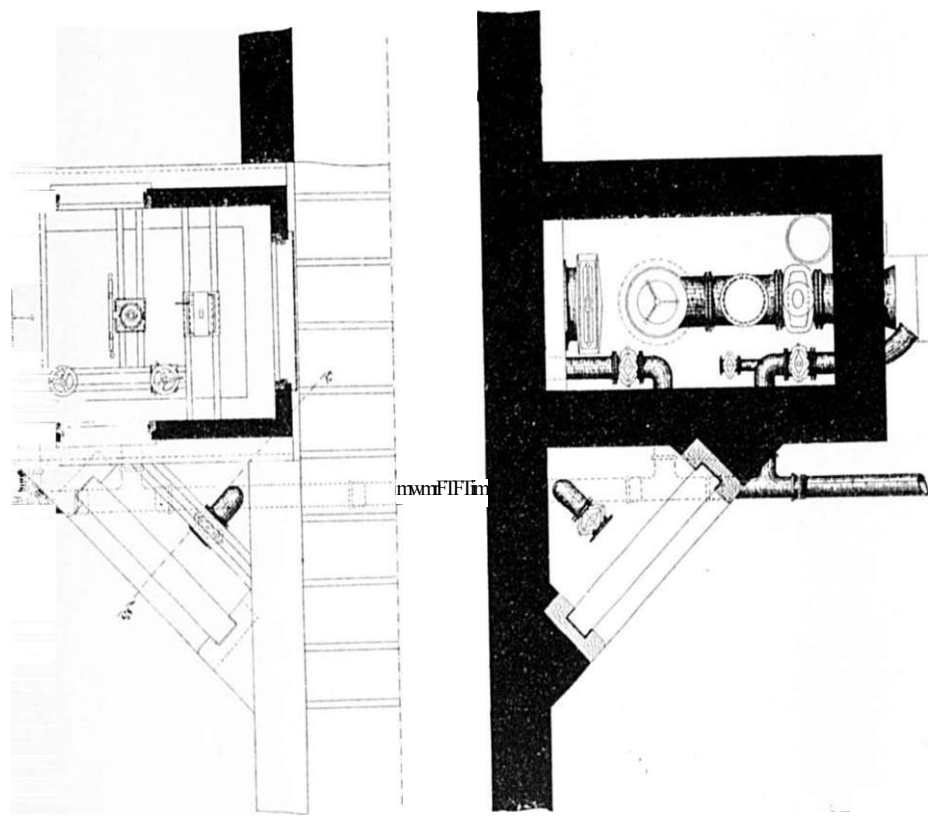
Jfiiyl.

Otcit>nebe V1^Sb cvel. ccn Ontvcluc^put*

^d^cicifl« 100.

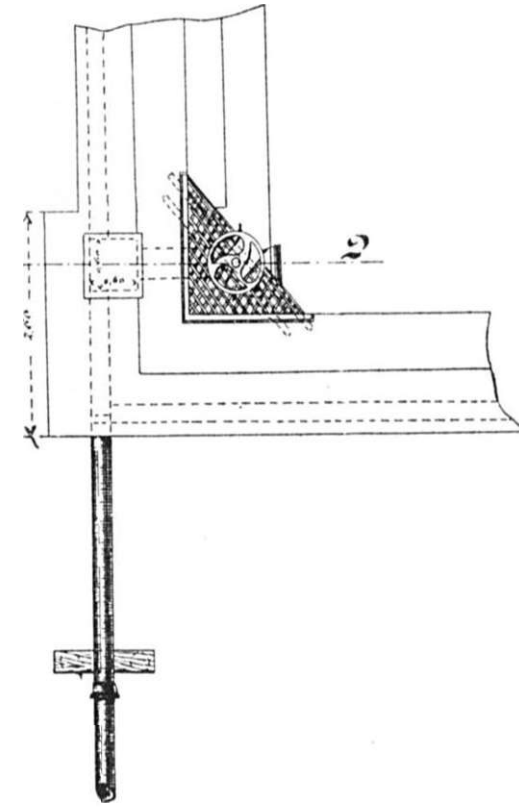
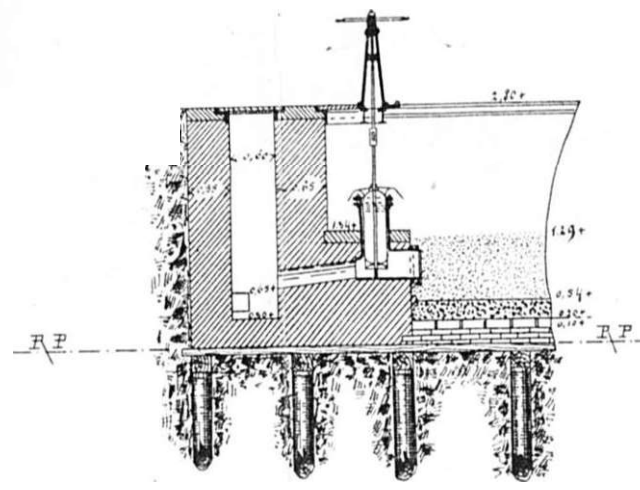
S.

^Sc.i^uy.ni> Üüt'e/n^yui van friftv* 5.
% / i; 100.



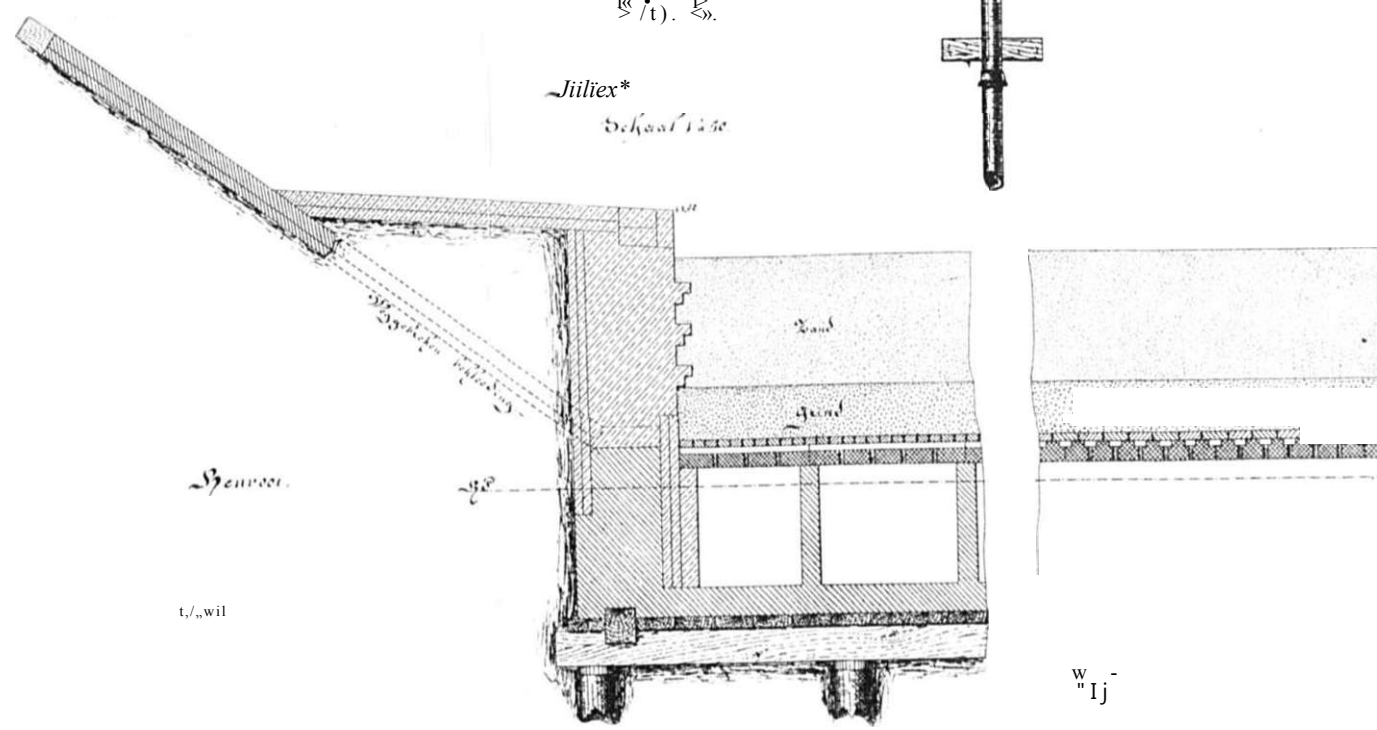
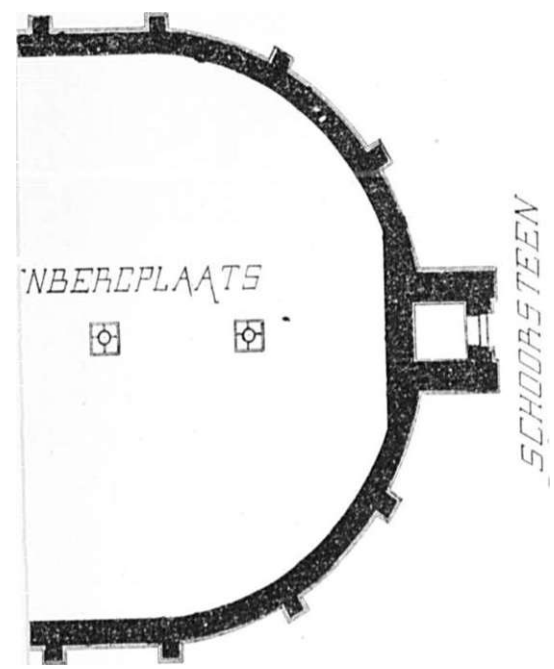
J / 0 i'cx7l ecu

«mHXcic



1/1) 5.

-Jiltex*
Deh'aa' i: 50



5/2000

u,wil

W1j

DRINKWATERLEIDING

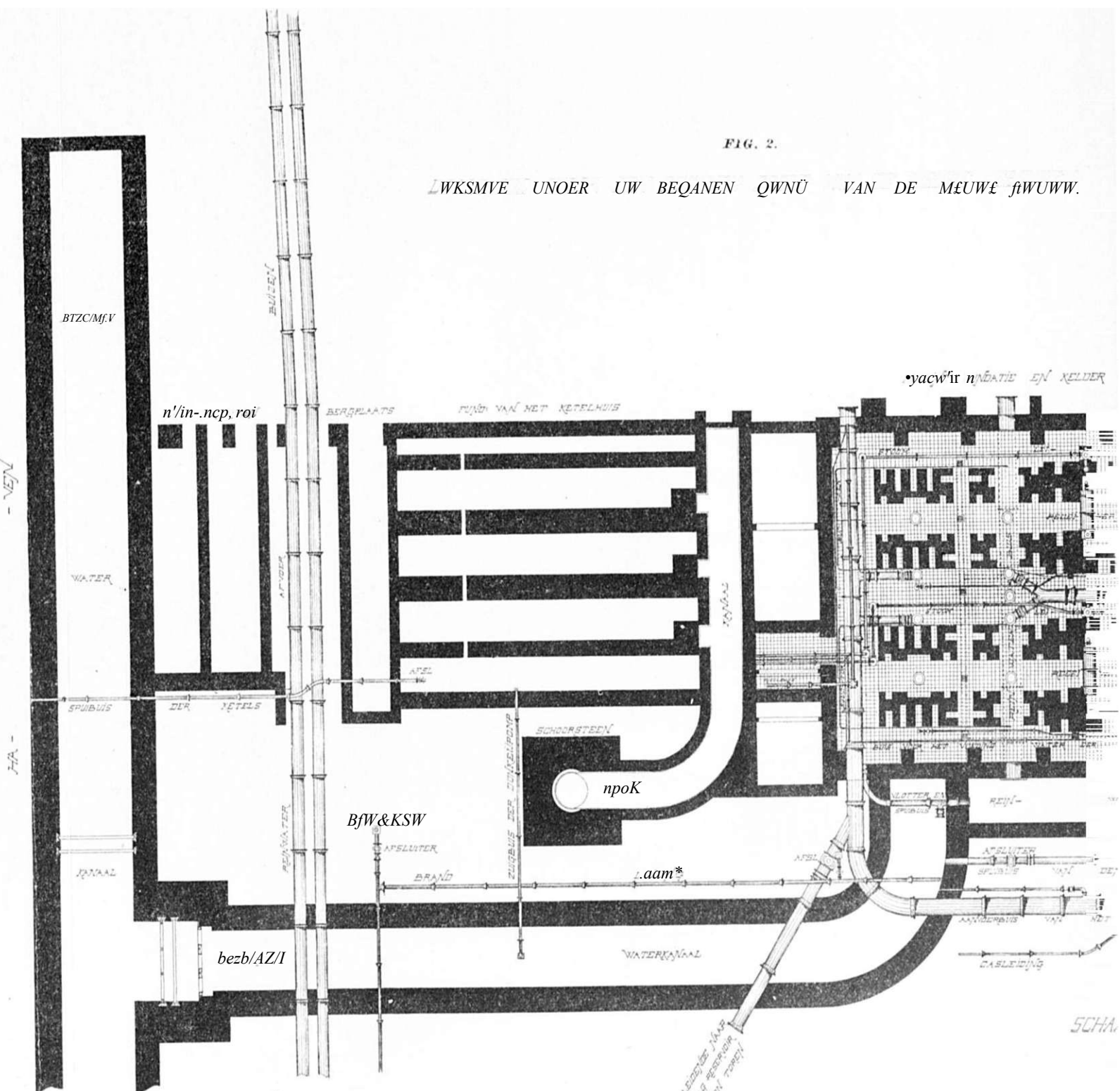
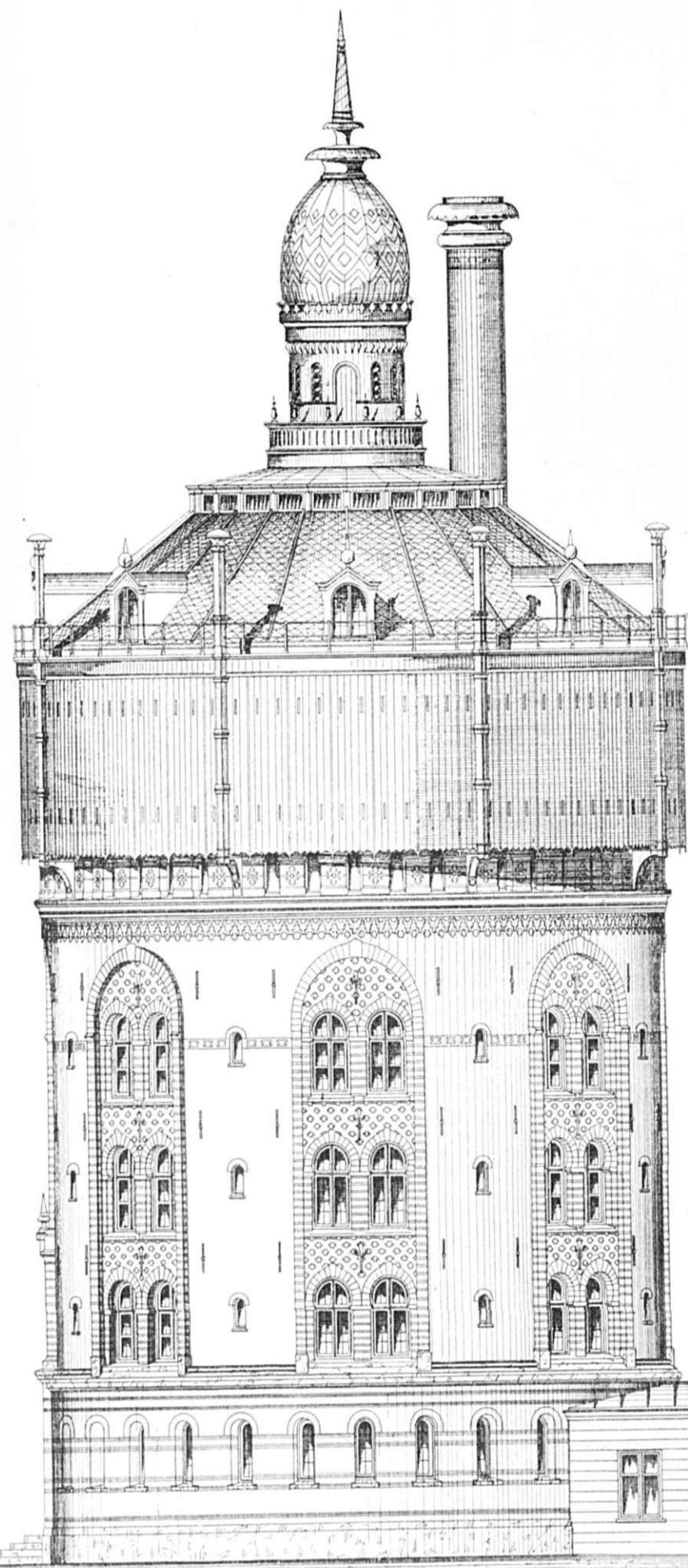
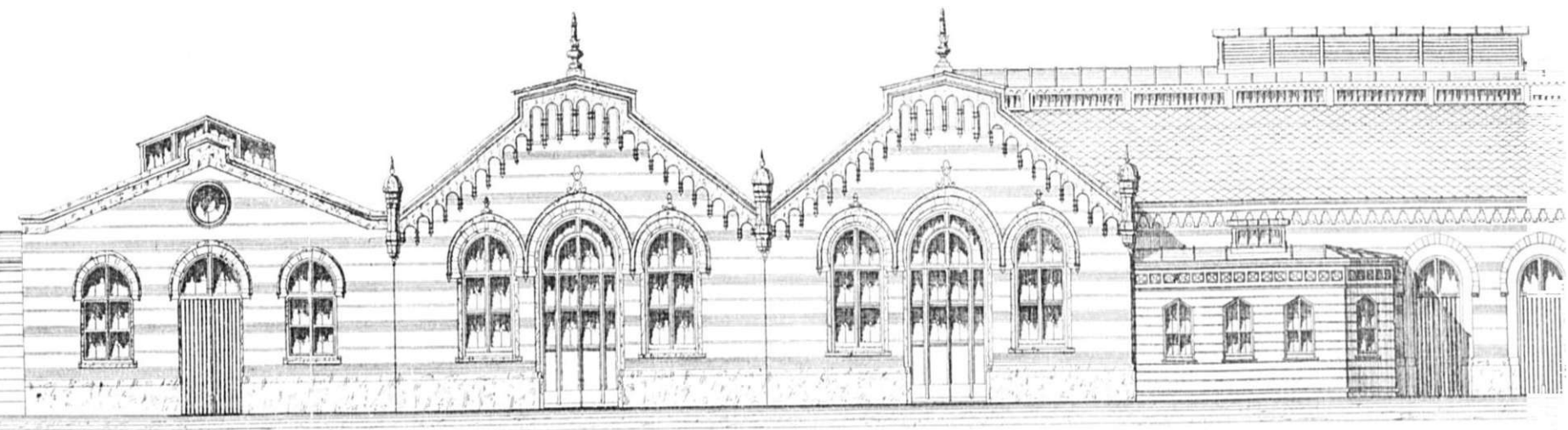
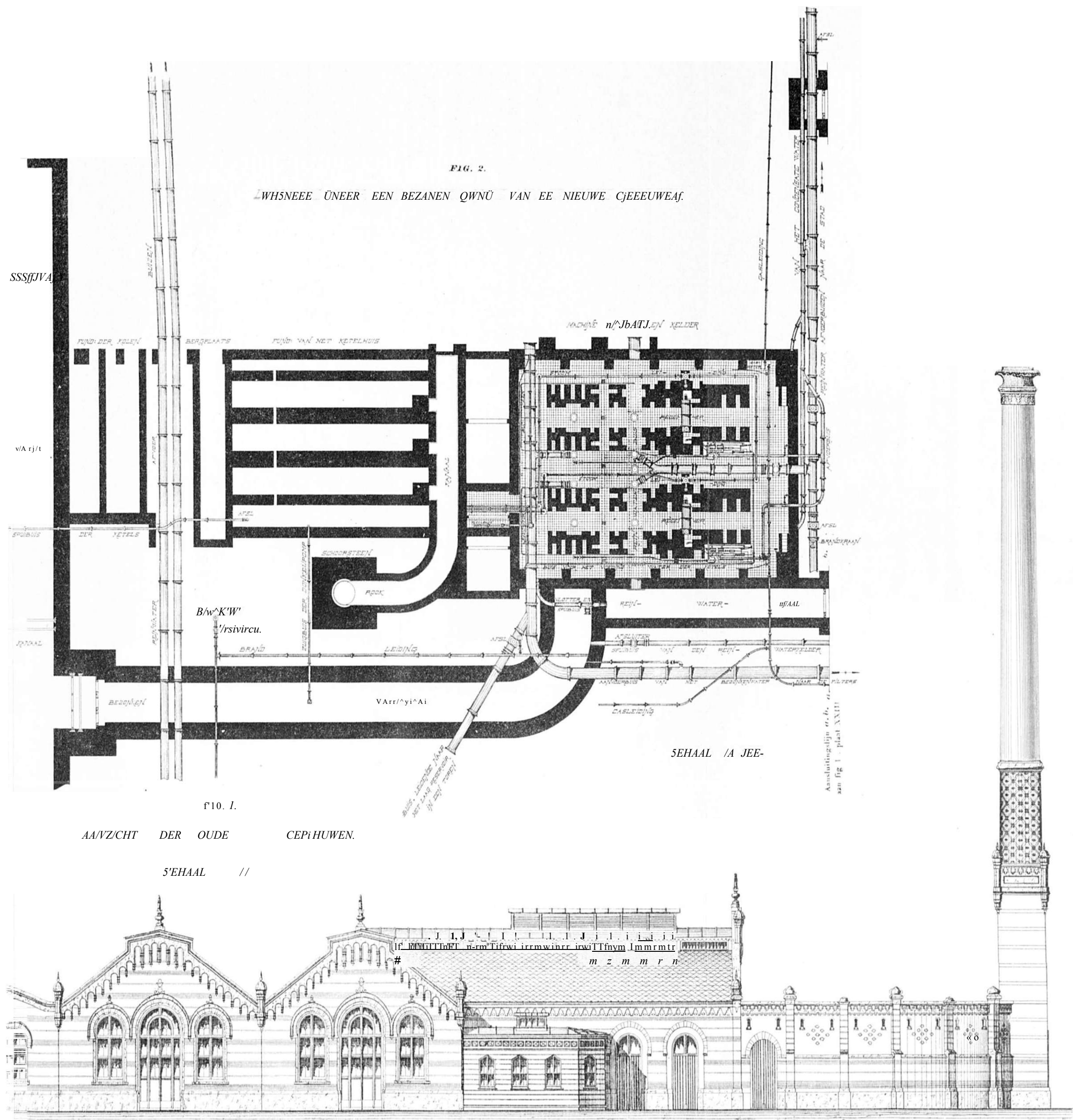


FIG. 2.
WKSME UNOER UW BEQANEN QWNÜ VAN DE MEUWE fWUWW.

FIG. 1.
AANZICHT DER OUDE EER HUWEN.

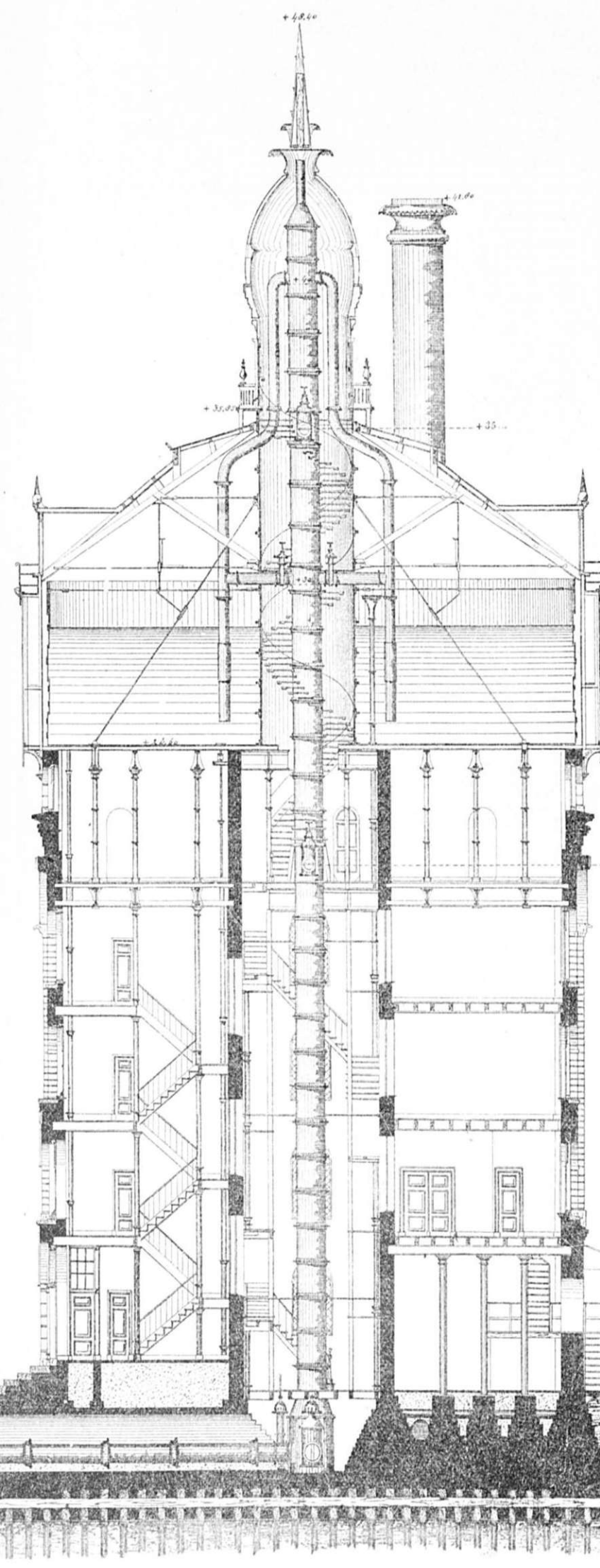
PENAAL Is- 200.





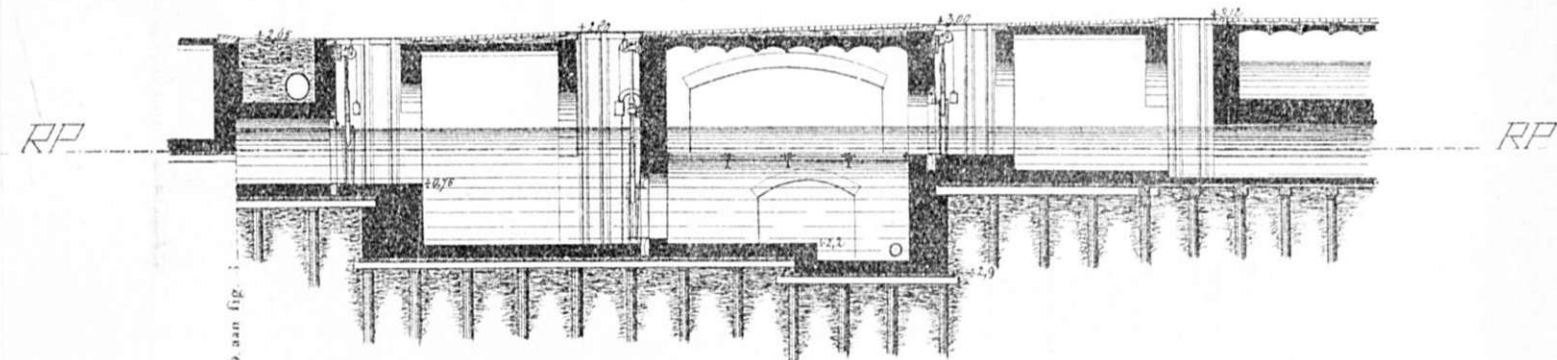
DRINKWATERLEIDING

SCHAAL



Zijtklen van de standpijp naar den bodem van het hoogreservoir. waarna zich kleppijp trimliti.

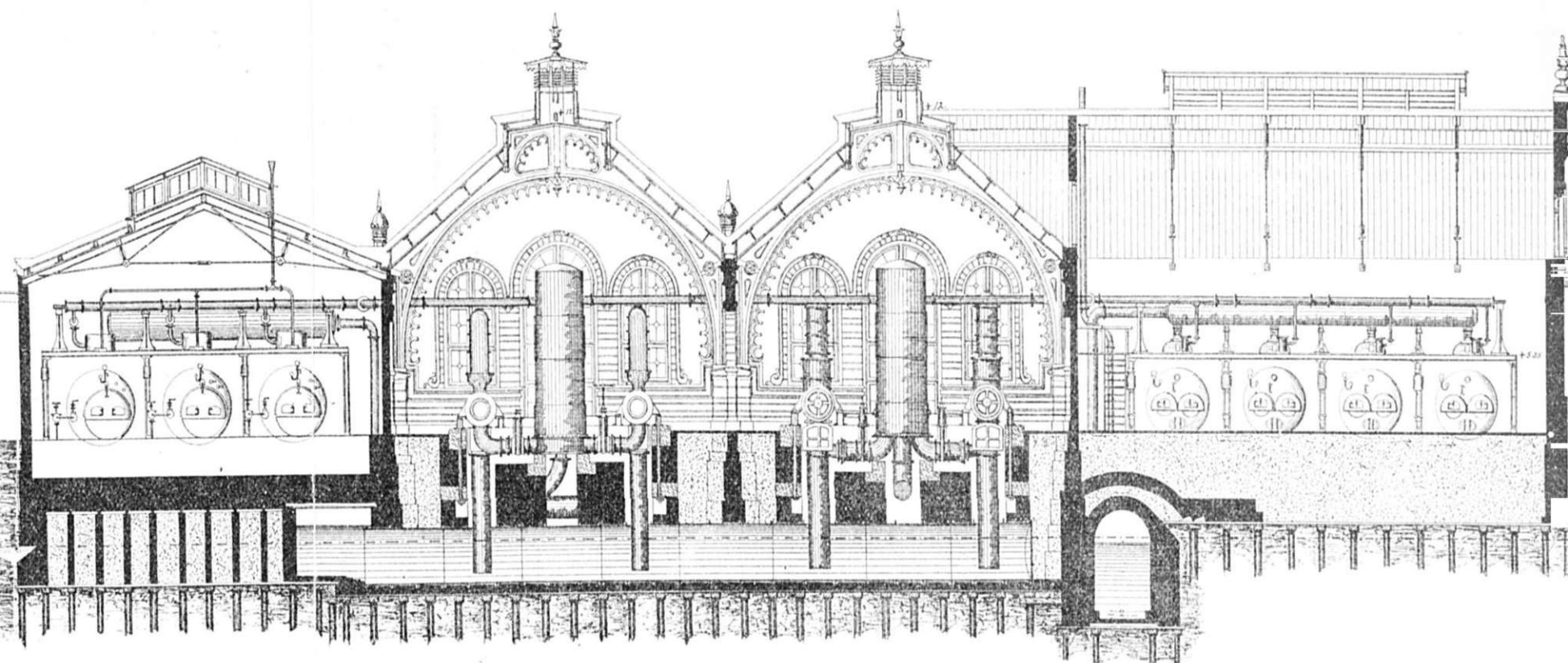
FIG. 4. IJWARS BOOHSNEDE OVER DEN NIEUWEN REINWATERKELDER



Aanwijzinglijnen en de aan fig. 1.

FIG. 1. DDDRSNEEE OVER DE OUEE QEÓDUWEN

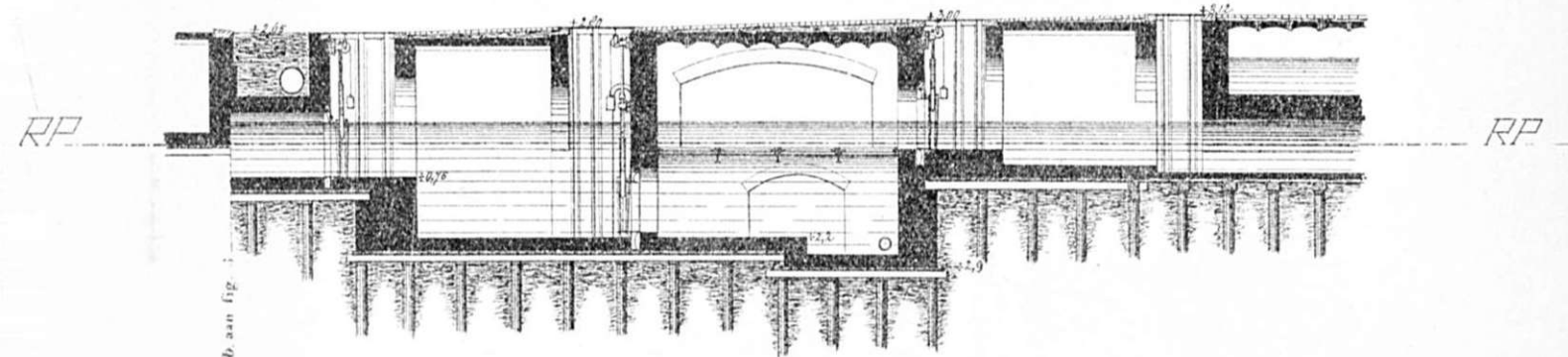
SCHAAL JA 2000



DRINKWATERLEIDING TE ROTTERDAM.

SCHAAL IA ZOO

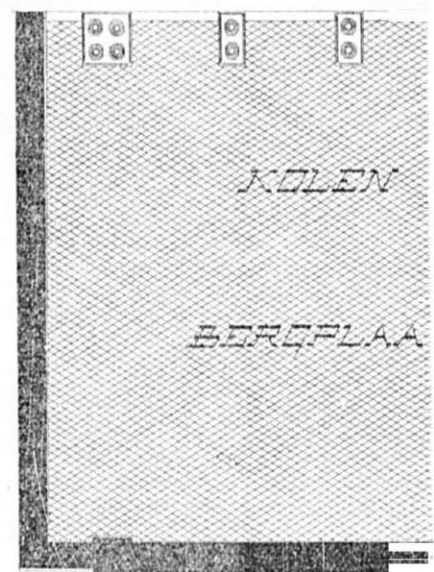
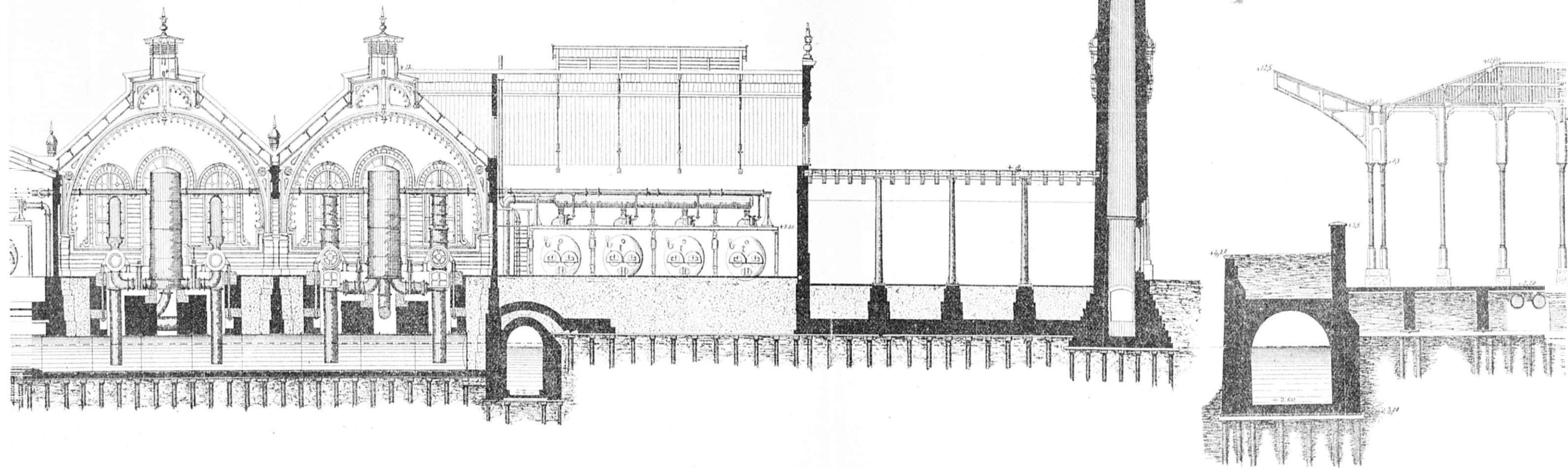
FIG. 4.
nWARS DOORSNEDE OVER DEN NIEUWEN REINWATERKELDER



Voorstelling van de aan fig. 4.

FIG. 1.
DOORSNEDE OVER DE OUDE OEBODWEN

SCHAAL JA ZOO



H A V E N

GTE ROTTERDAM.

FIG. 1.
SLA TTEQEOND VAN HET NIEUWE MAEMINEQEäEUW

A 200

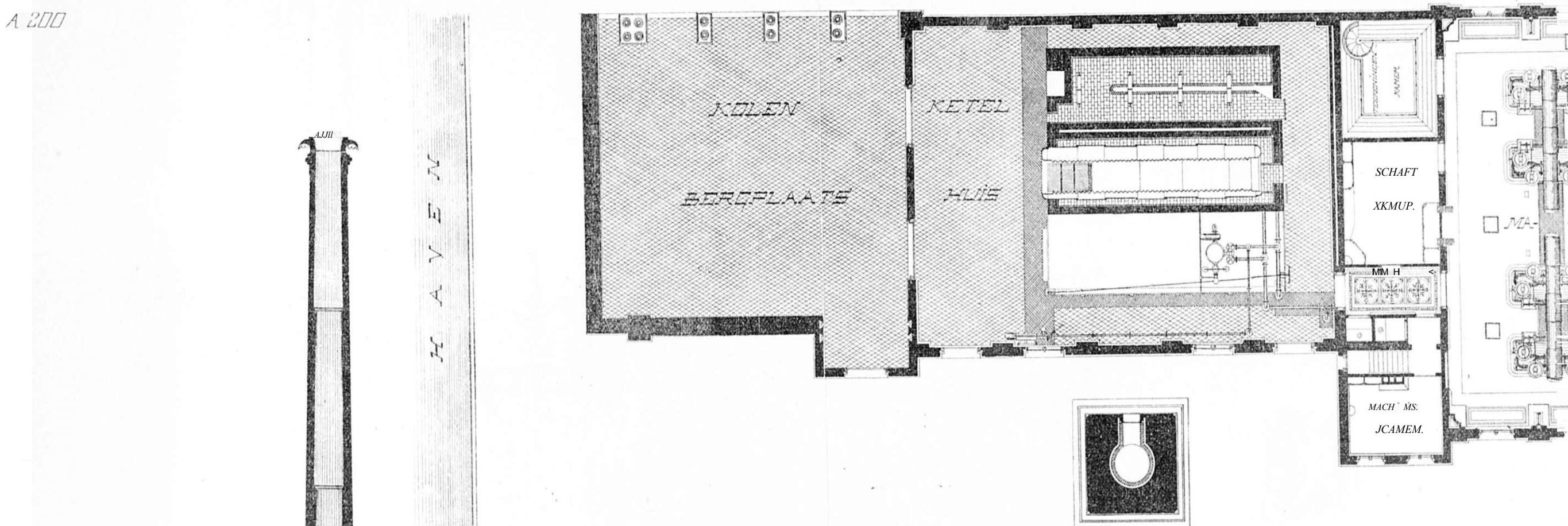


FIG. 3.

LENSTE WDRSNEÛE OVER DE NIEUWE EEBOUWEN

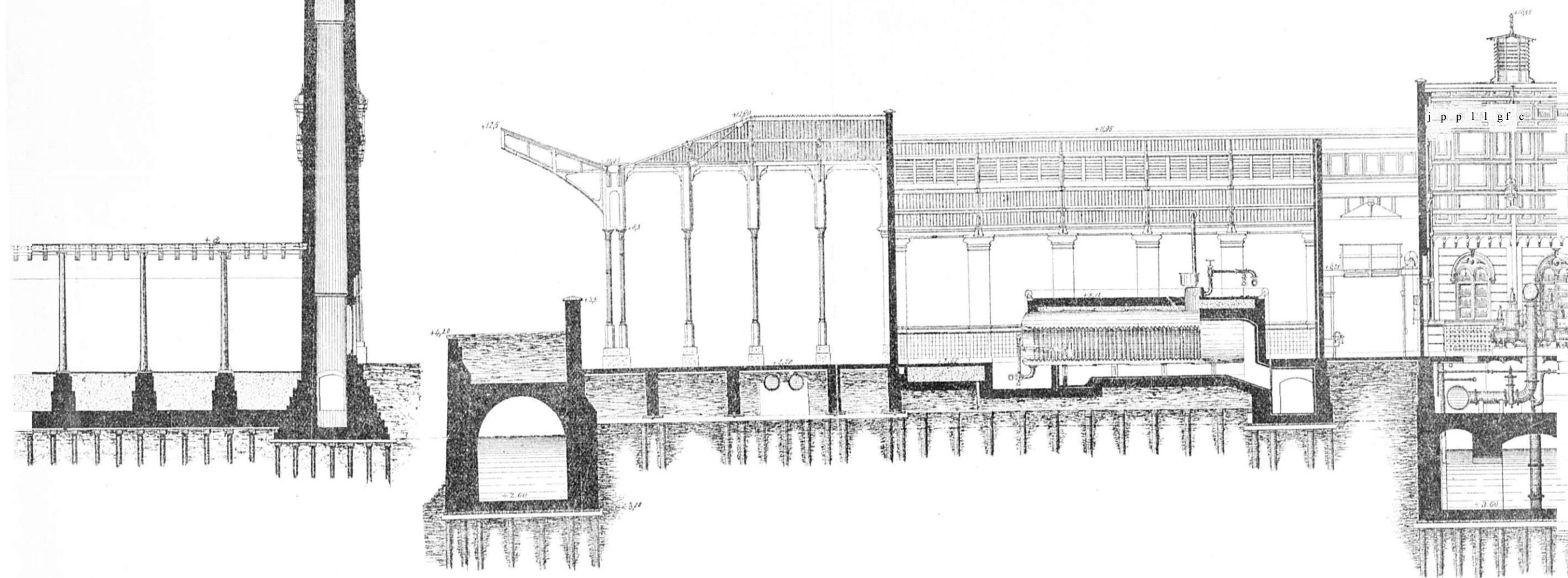


FIG. v.
PLATTEGROND VAJV HET NIEUWE MAEN/NEEBOUW

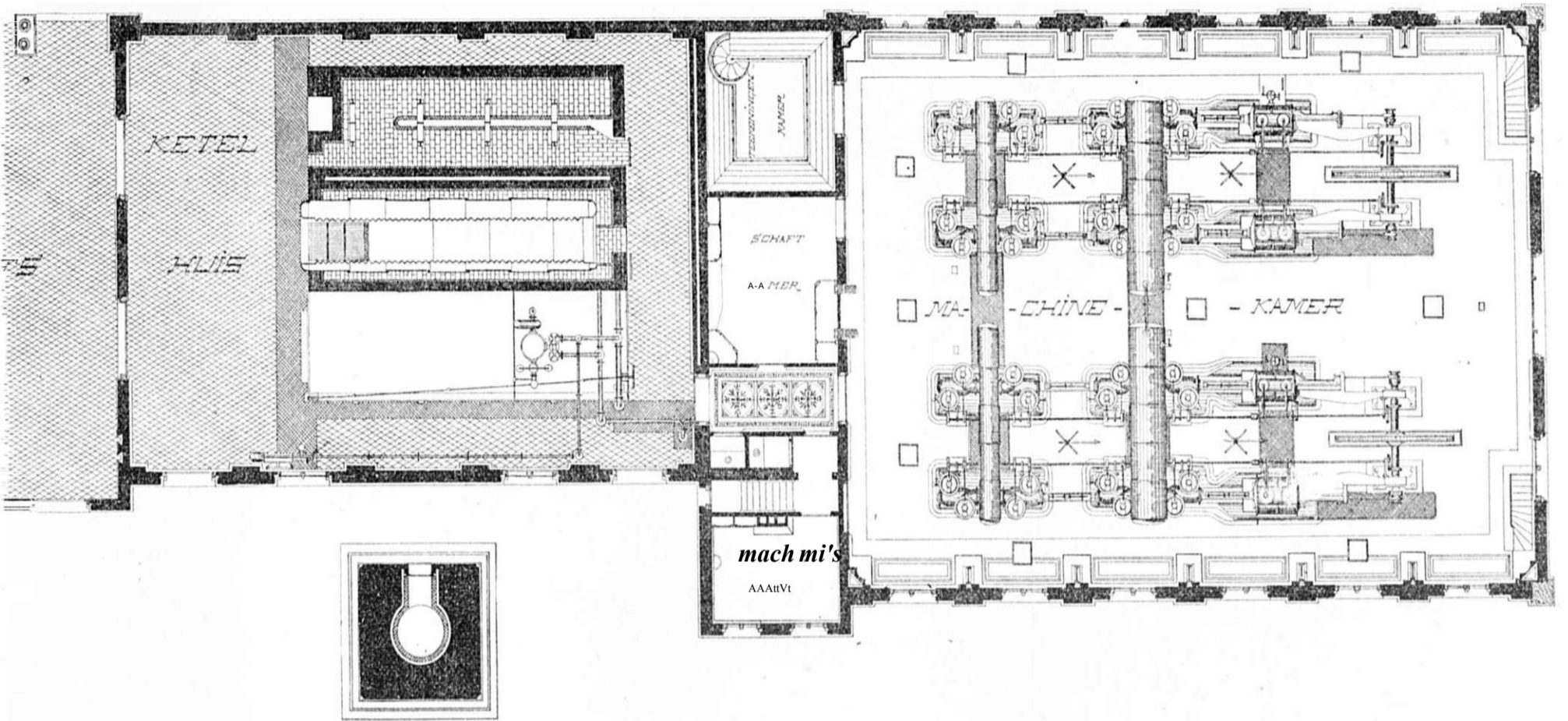
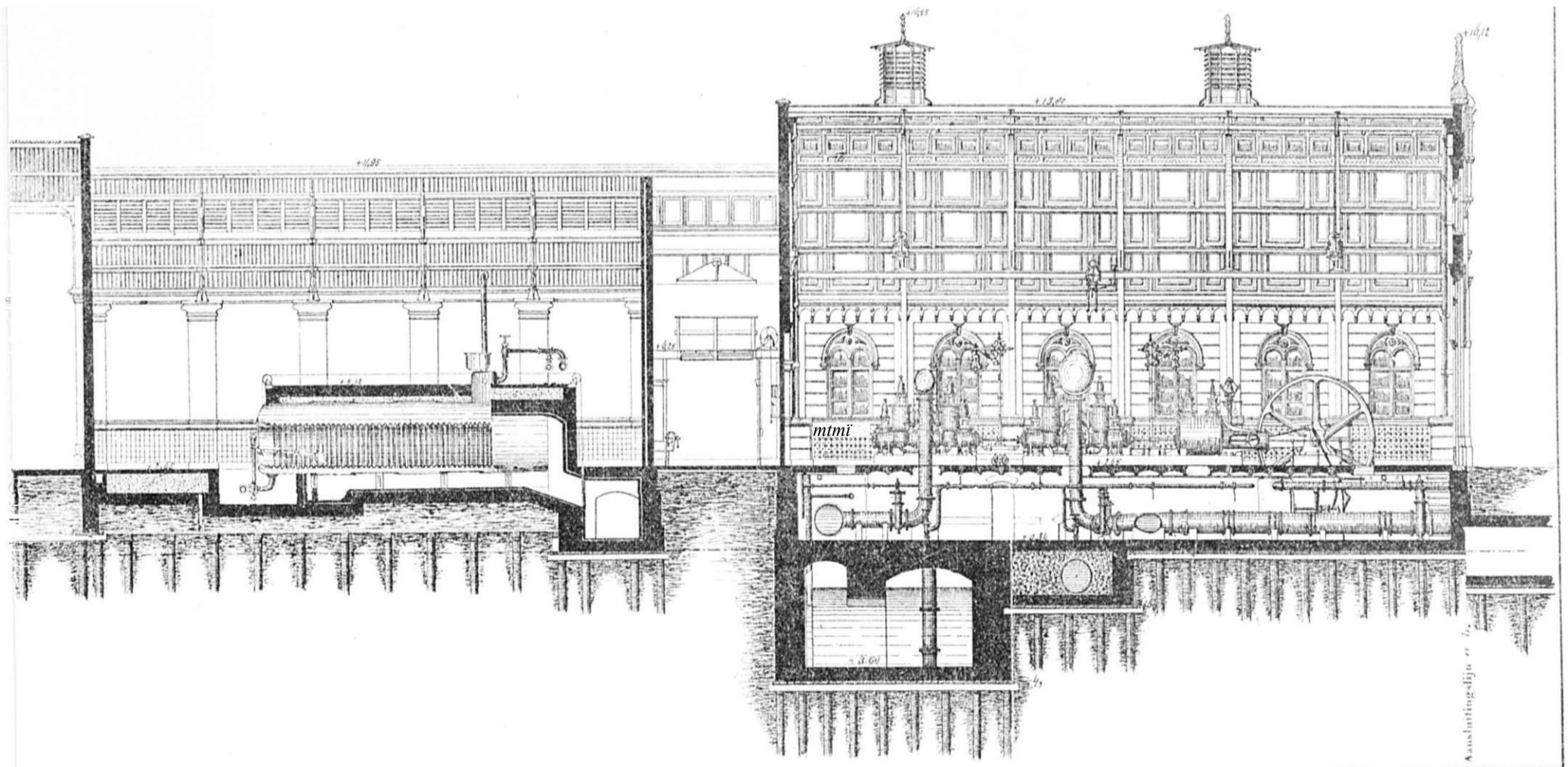


FIG. 3.

LENGTE fflüfISNEEE OVER DE NIEUWE GEBOUWEN



NIEUW AACHINEGEBOUW.

MACHINE VENVI DER DRINKWATERLEIDING

IlllFIIMK^MrIERLI

FIG. 3.

VOORSNEDB OVER HET NIEUWE MAEHINEGEEOUW

1A 2DD.

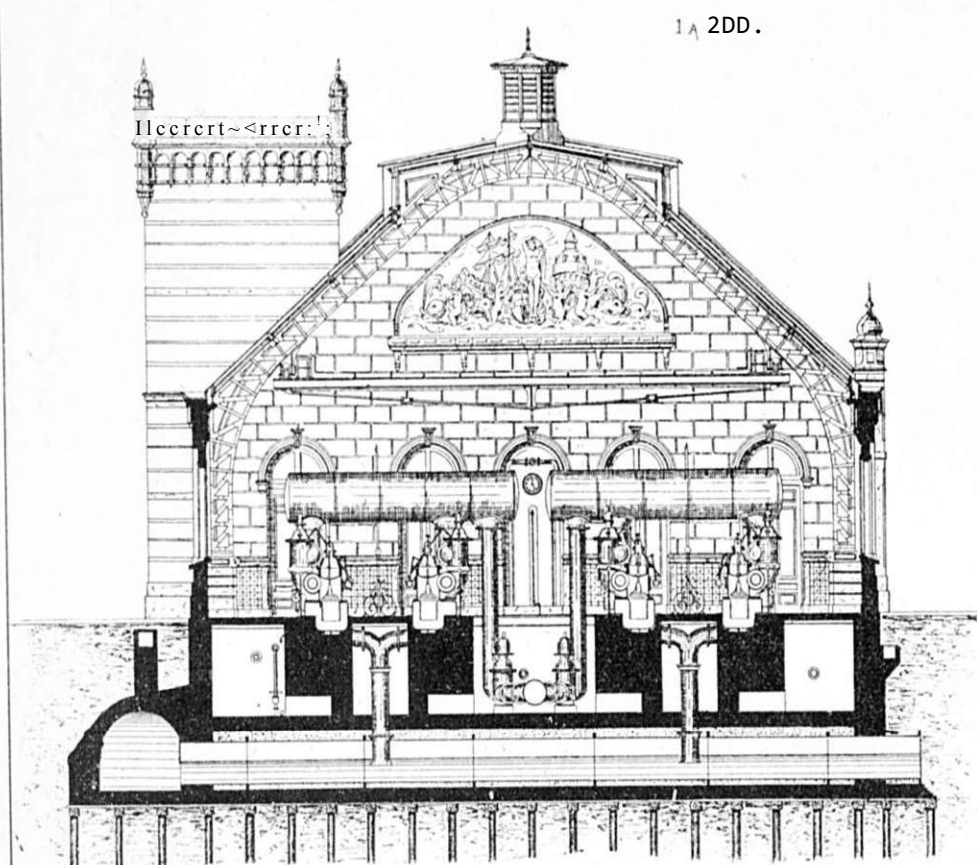


FIG. 5.

MBSIMIB^M--HoocB-gpjjy_PJMP

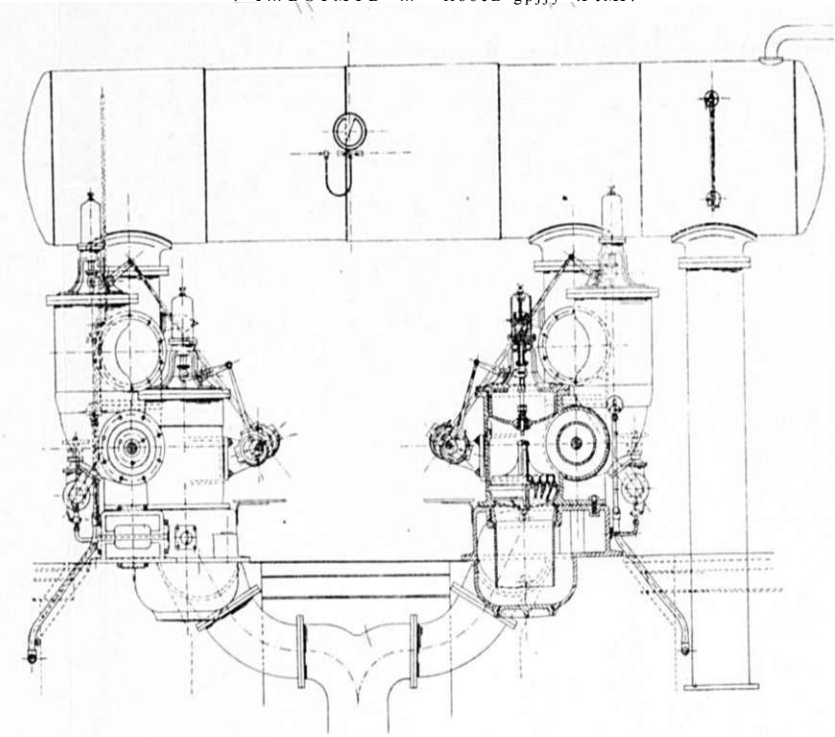


FIG. 2.

SCHAAL - USU.

OOSTELIJKE GEVEL

1A2D0.

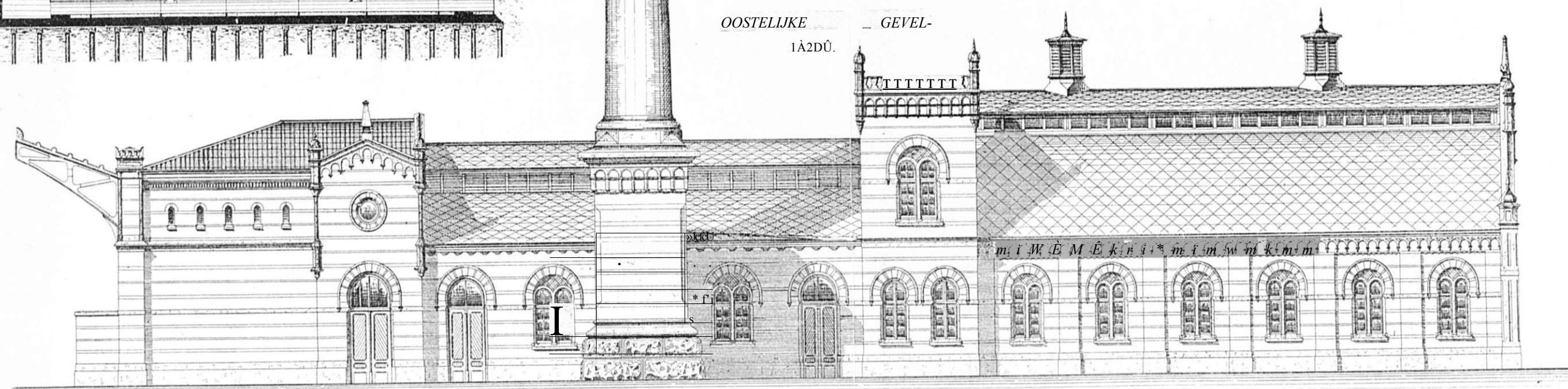
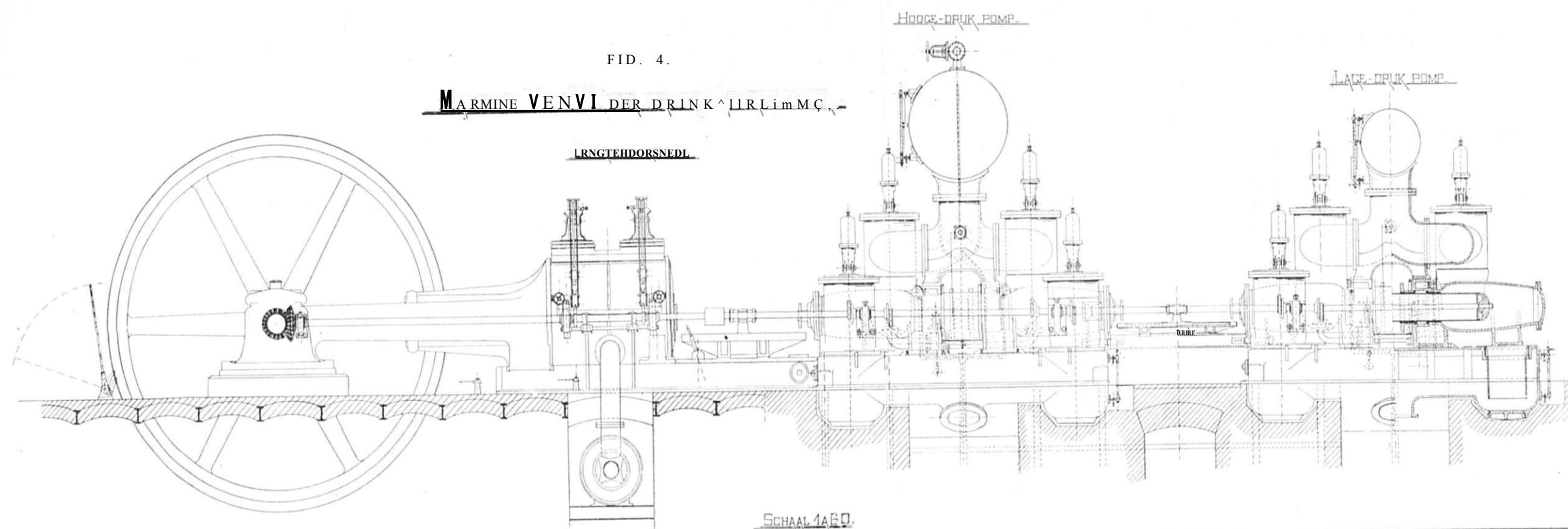


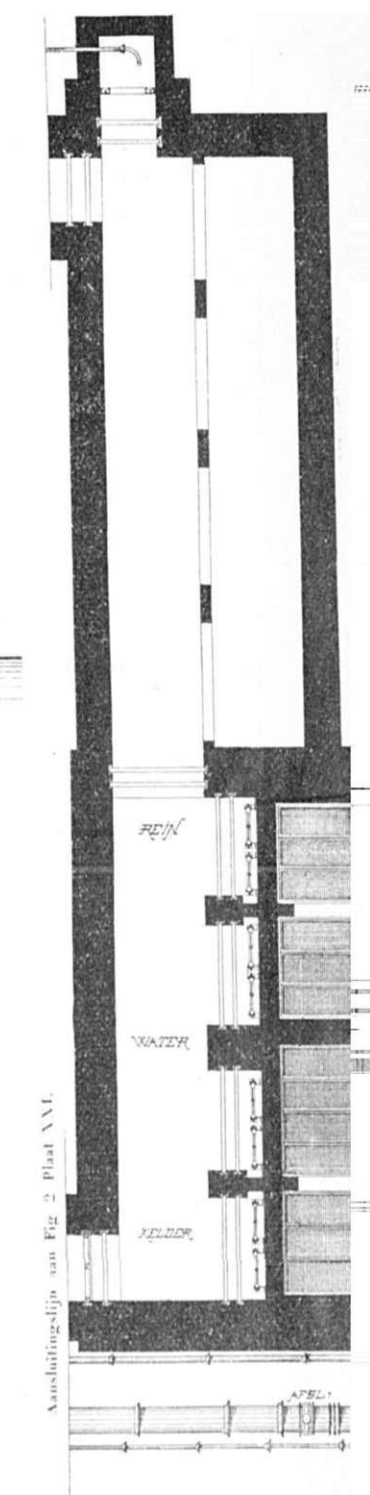
FIG. 4.

MACHINE VENVI DER DRINKWATERLEIDING

LANGTEHOORSNEDB

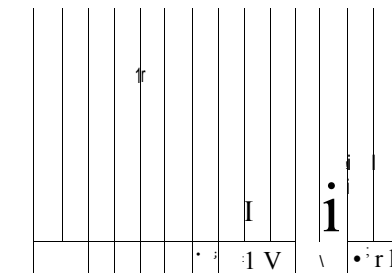


SCHAAL 4AED.



Verkleining van Fig. 2. Plaat XVI.

efuj. tē.
„oJ.vt.v//e*/e ... / 1" R^ v i



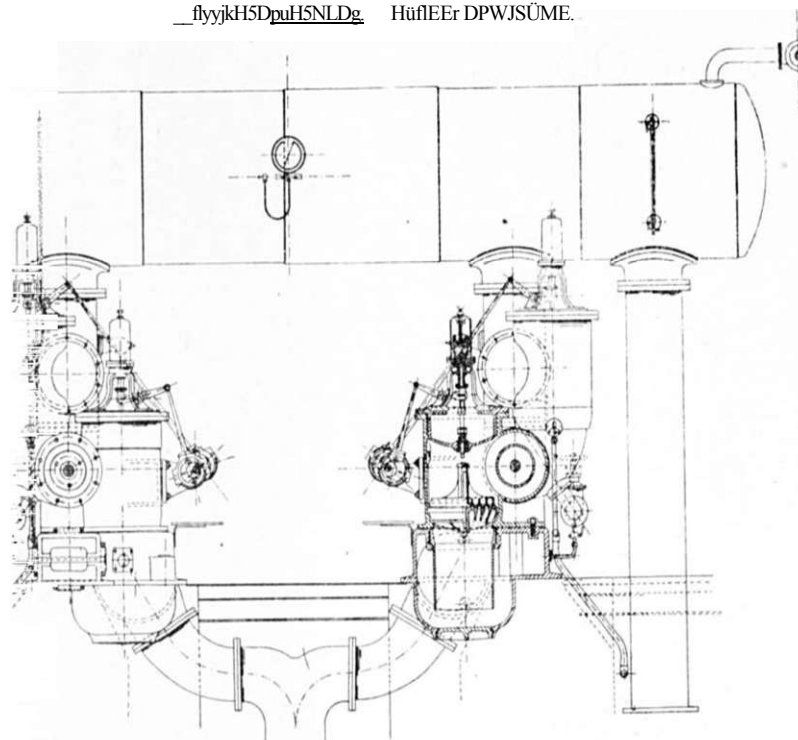
L~i

I V i rlb

MACHINE. VEN V L D L R

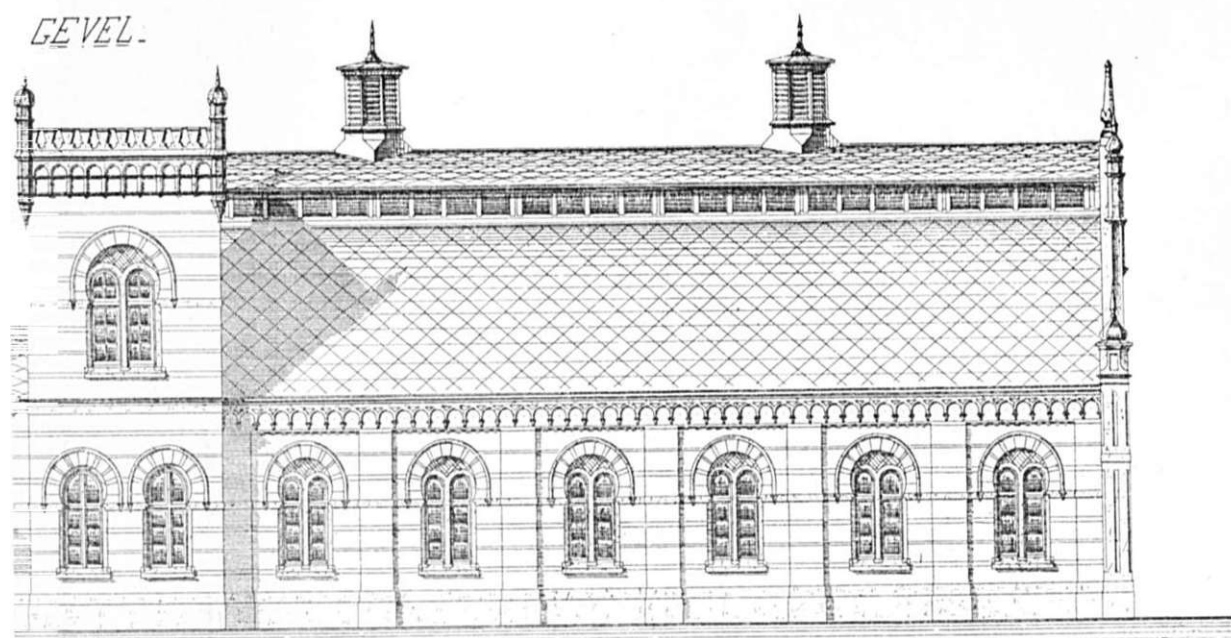
FIG. 5.

fyykjHSDpntHSLDg. HufEEr DPWJSOME.

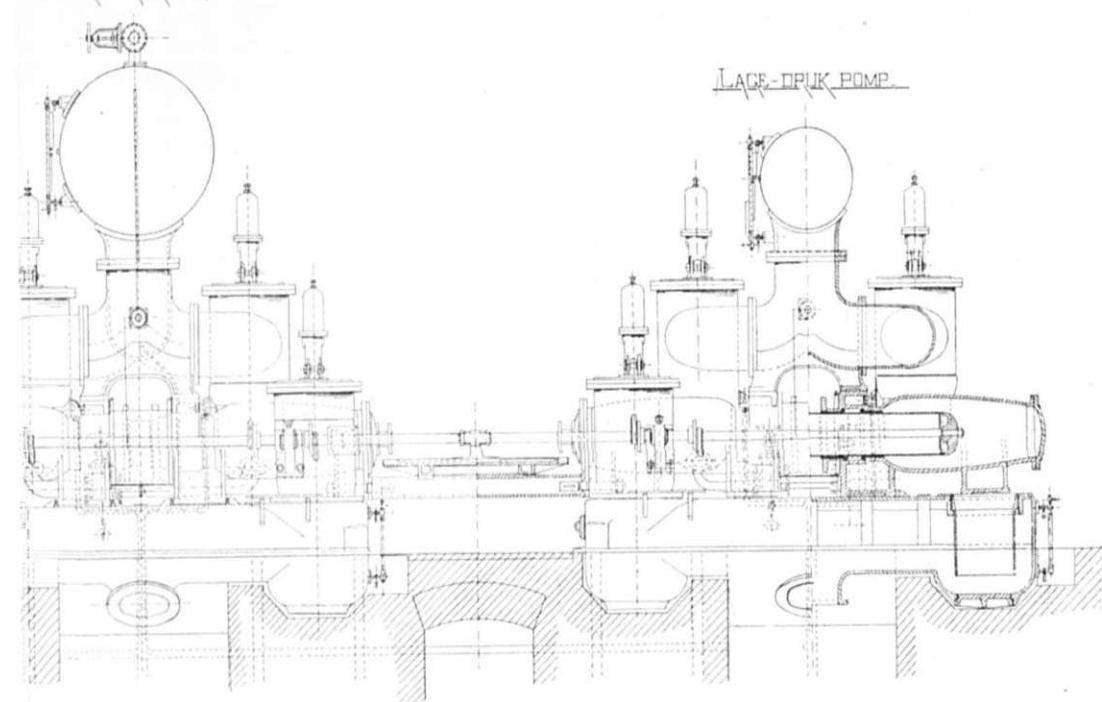


SCHAAL 1:60.

GEVEL.



HOOG-DRUK POMP.



LAGE-DRUK POMP.

j®RIMK®MTERL/^îD!M€1 TIE Wi©T TIERK AM

Sjjj. 12.

JVJ.vi //j.../...

... W I F F I ...

... V ...

T ... L ...

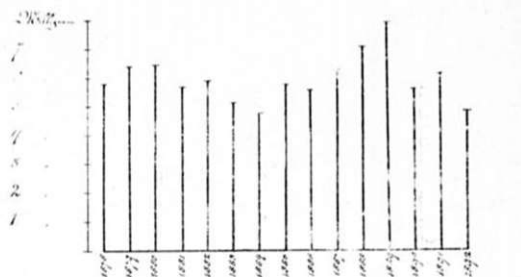
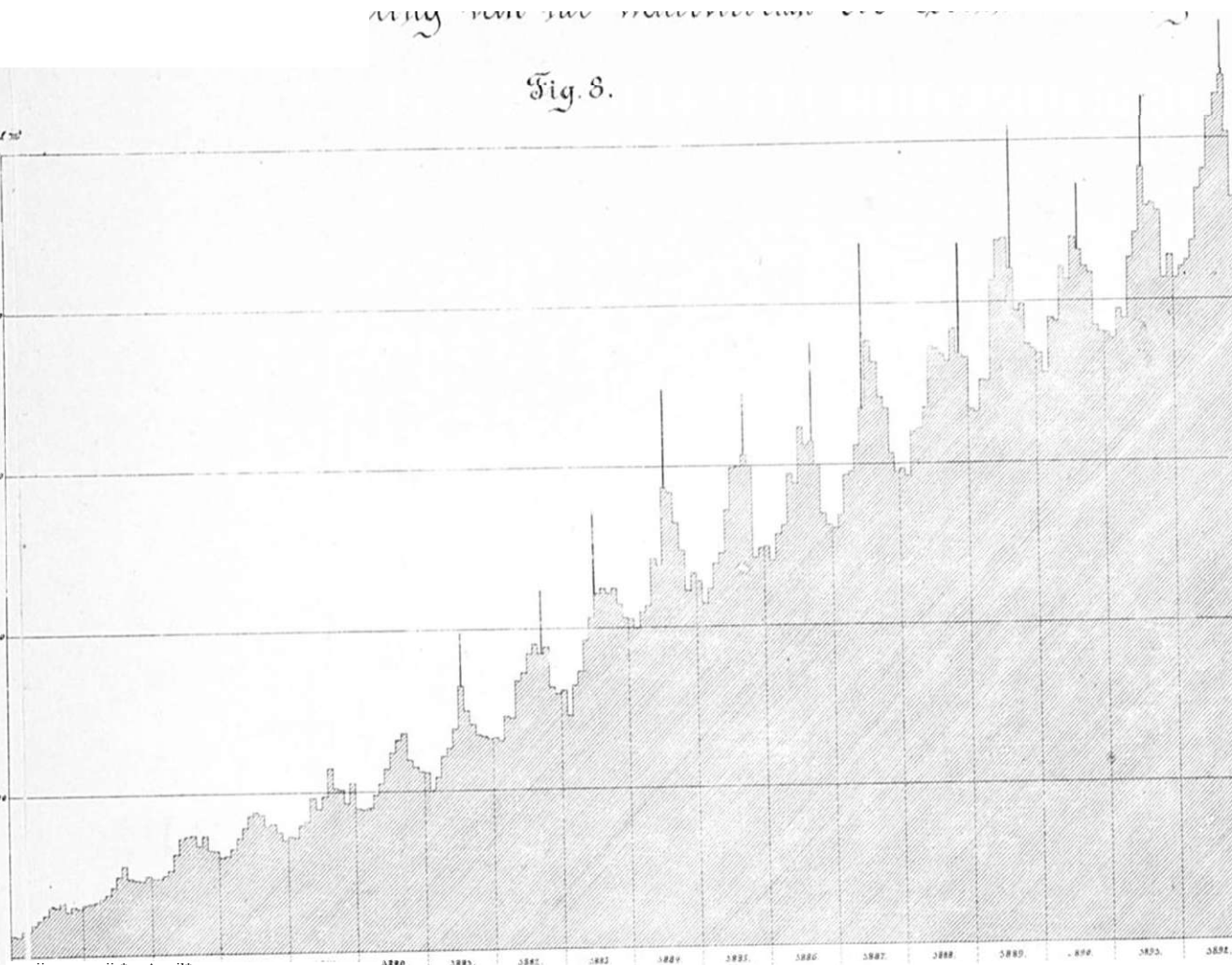


Fig. 8.



... in ...

FIG. 1.

Sehnwateirkeleer

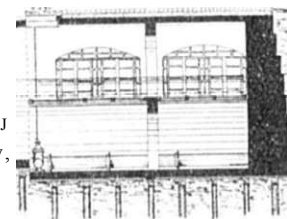
i a s o n .

WOFNLVL OMJER EEN LANCEEUUPENEL'L 'EEÇANEN ÇRQNÛ

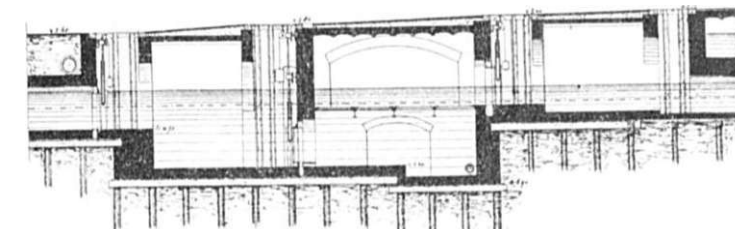
PP' - J ...

m mi ...

... BBSS! ShliFRv.



nmfänooRSNEüE



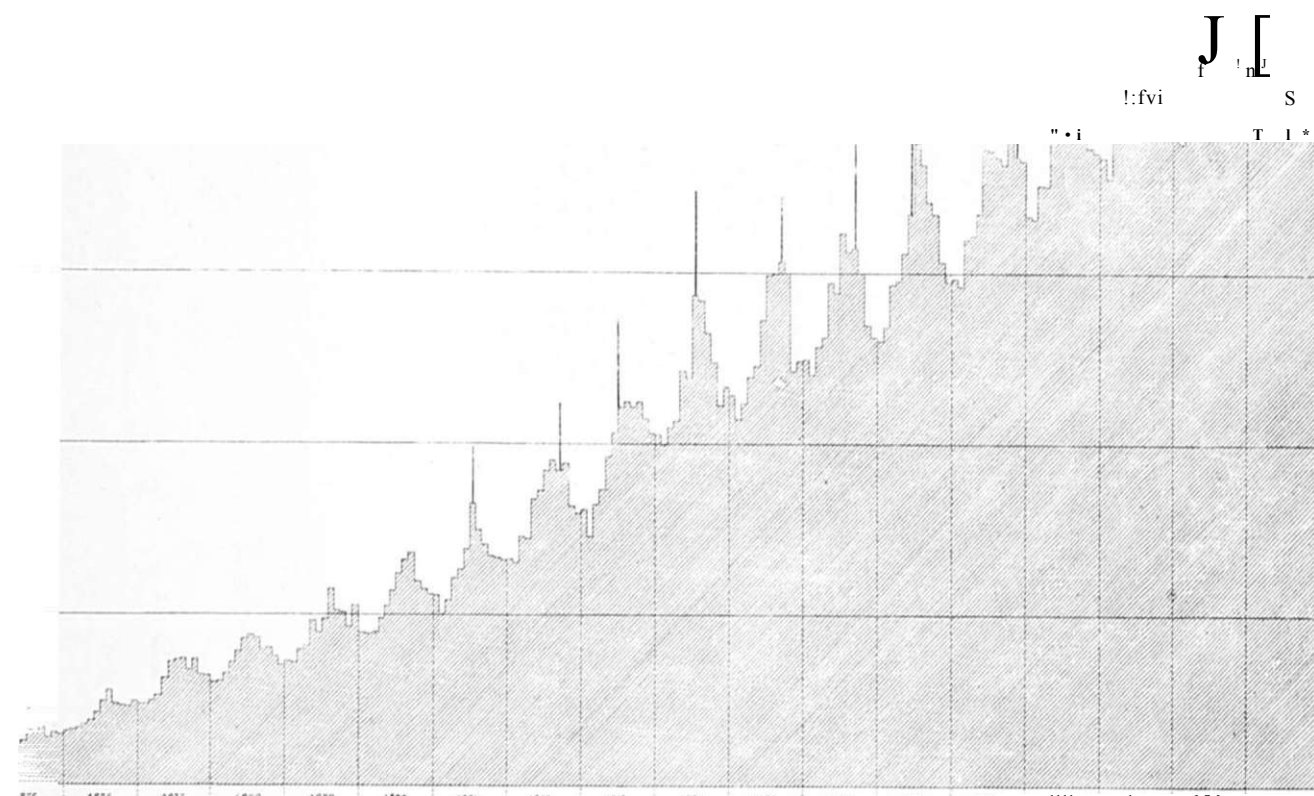
f'p

B D O :

mimm m IR ©TTX-rkam..

^to/fyfufjofie vom&kMinq vau fut' watavr^mll iW ©tinfisvaföziföinq.

ttia.S.



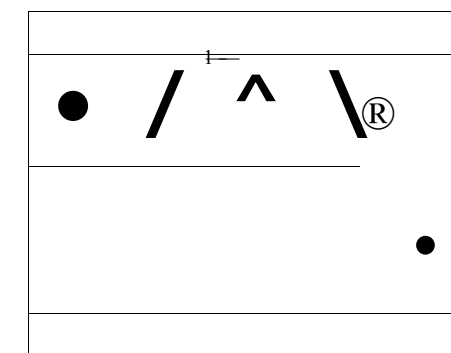
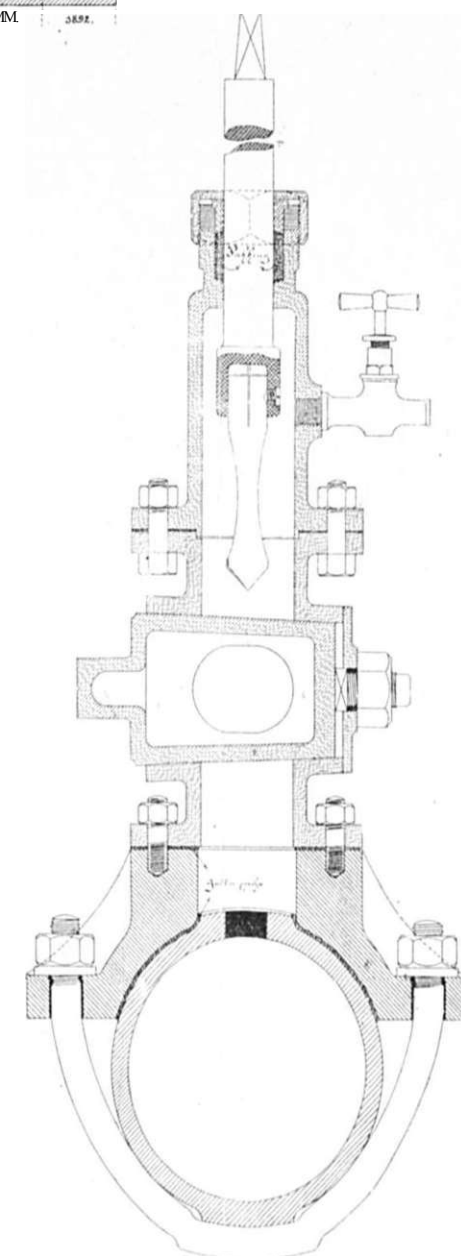
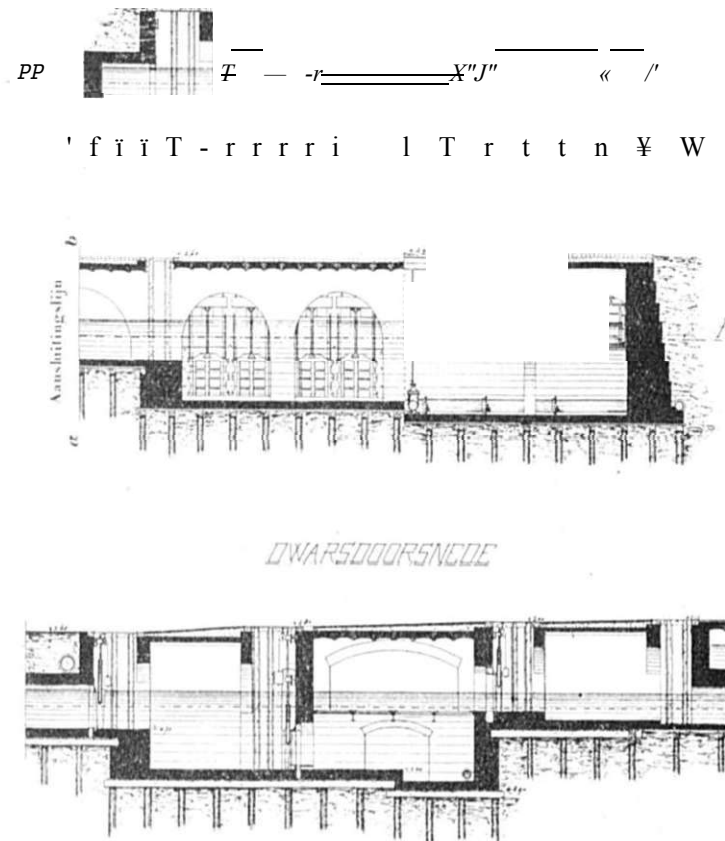
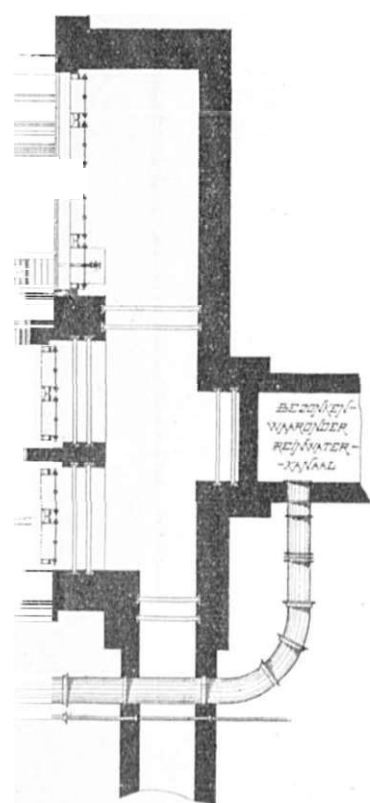
5 Mil'fy In indä* wüit >(C in) > 'inf, i liffiu 'mM* <ftrv
 n tr-ko(V) p' onig <C bawd> na in imJ > <C i/af(u von i mll
 <= msu Cmm l'oo Jif nssuimvoolu(im Jat tuOo. ,m <ö J'., HW(Um-1

FIB. I.
Heinwatepukelideirè

i A 3 on.

WOFsNEDE ONÜLR ÜEN
 3EÇANUN CriONÜ

LANÜbVUüPMMVL



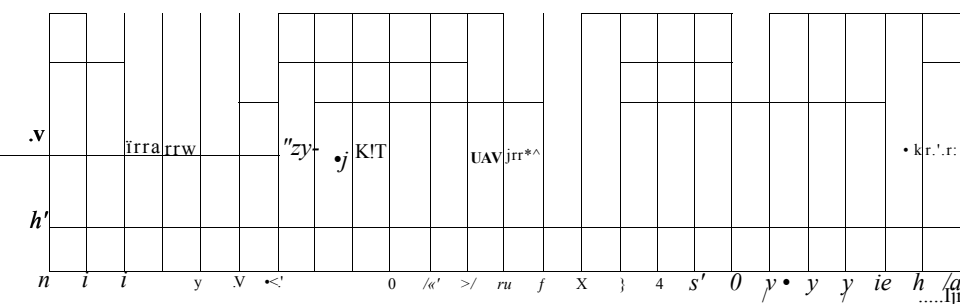
O J, r. y . .
 123 ^>

BÜRTDESTEL VOOR HET PLAATSEN VAN M'NKRAMEN ONDERDRUK

SCHAAL 1:5.

A^o
 m ! r f ^ M* i- M § si i ^ * f

(Cí. /.

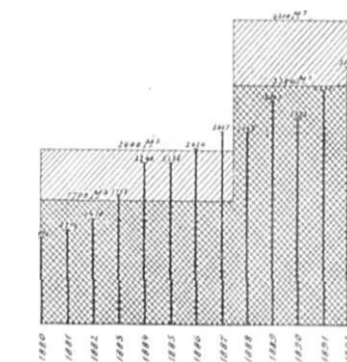


U/alc-rveti/Mti^ iu-uwiv <iv lV V

juj. ia

U/alc-rveti/Mti^ iu-uwiv <iv lV V

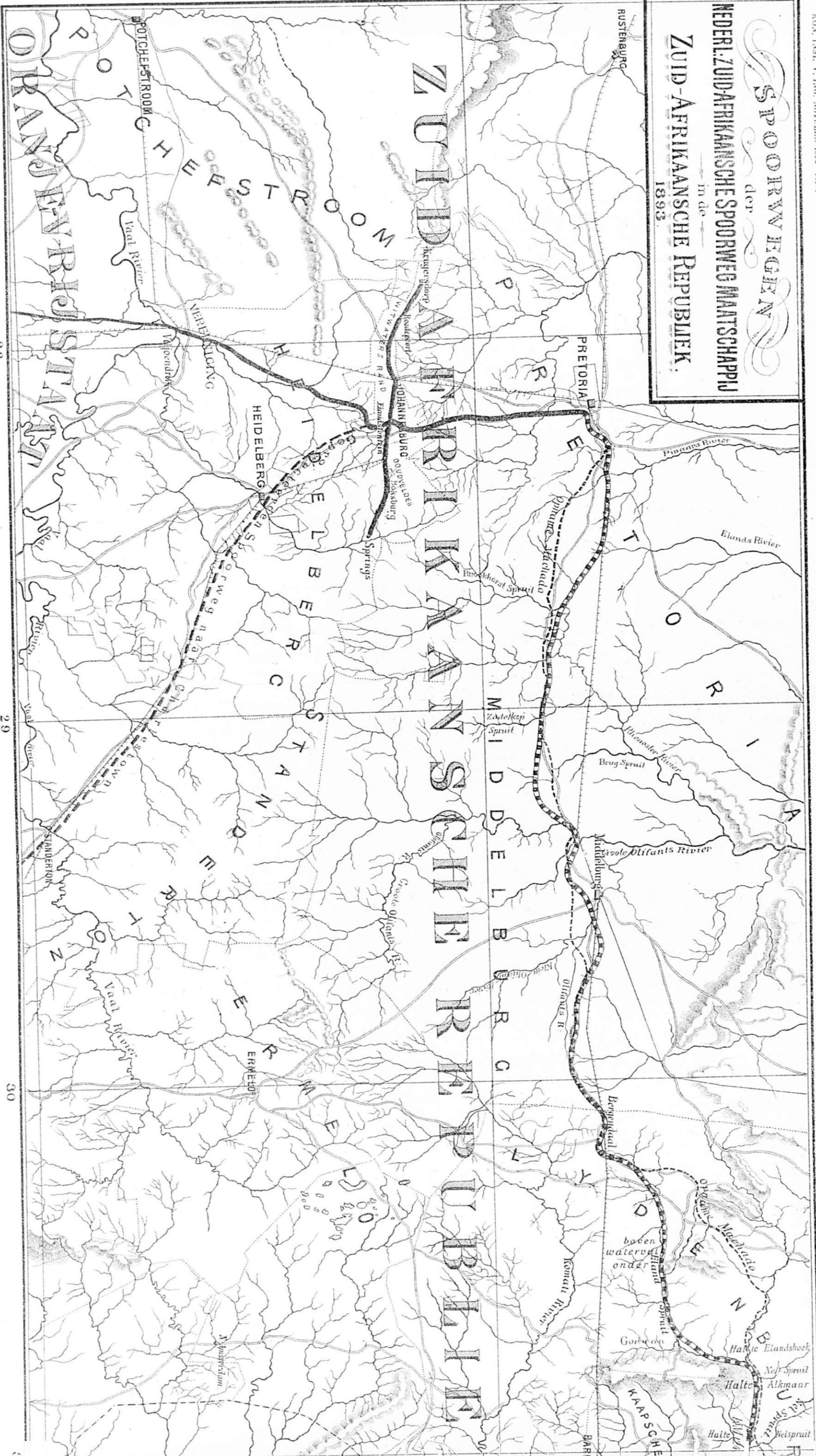
wale.r' Door/jtrt/ ival'enve.ttl' ^c fu
 ic -t6e/



(X ci(fitj vau lit- vni muit i(iü ^IVHWll wpi mtt
 ptfW fu 'öt föW u'nlVn/fin nov
 Xia^rrtjÉi/fiW HoesVöc' af h MitjyU IH'
 <ci>f h WfeH'W J6t <H' i>set fit anti.

RHHCl/fvuu.

SPOORWEGEN
 der
NEDERL. ZUIDAFRIKAANSCHÉ SPORWEG MAATSCHAPPIJ
 in de
ZUID-AFRIKAANSCHÉ REPUBLIEK.
 1893.

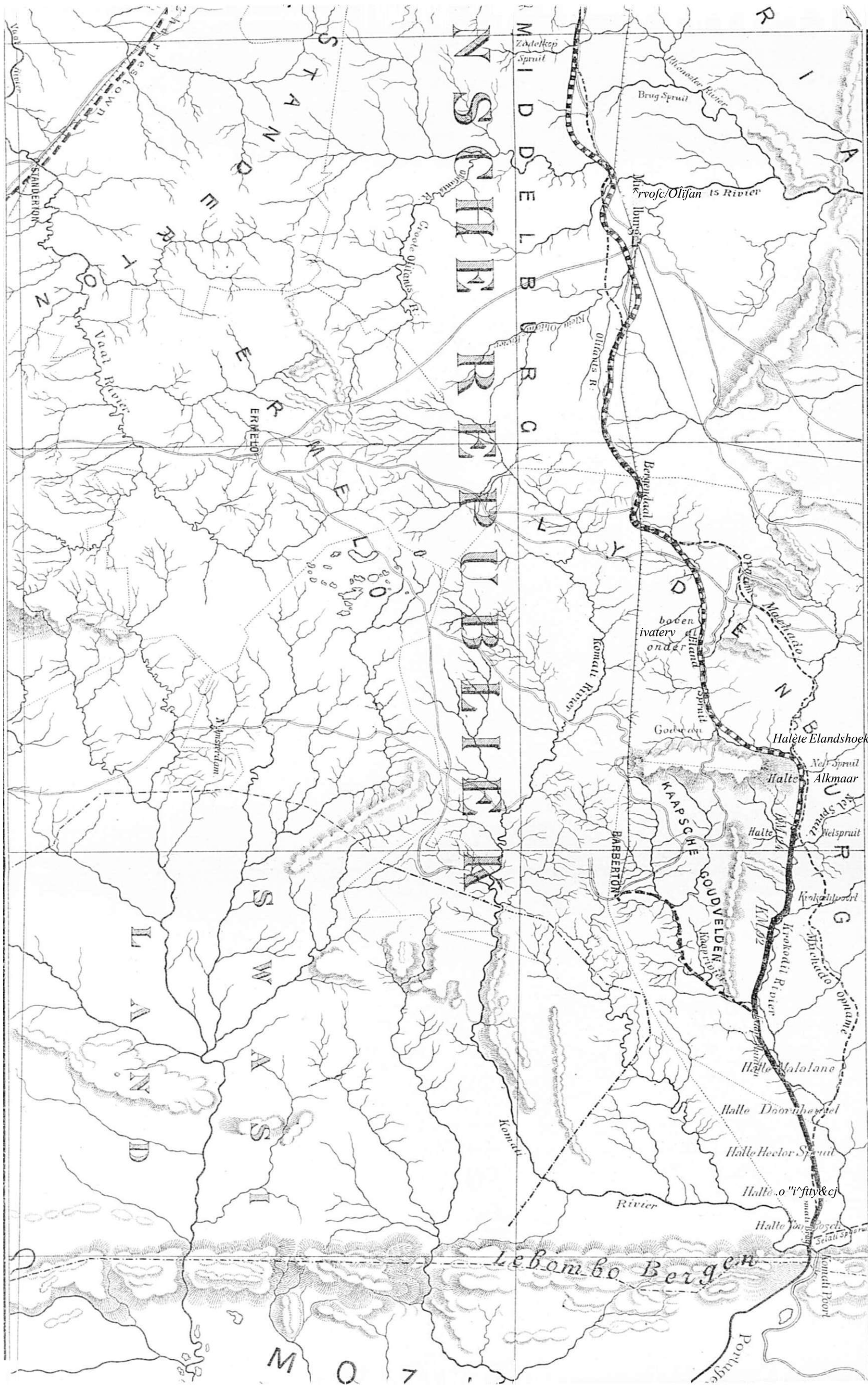


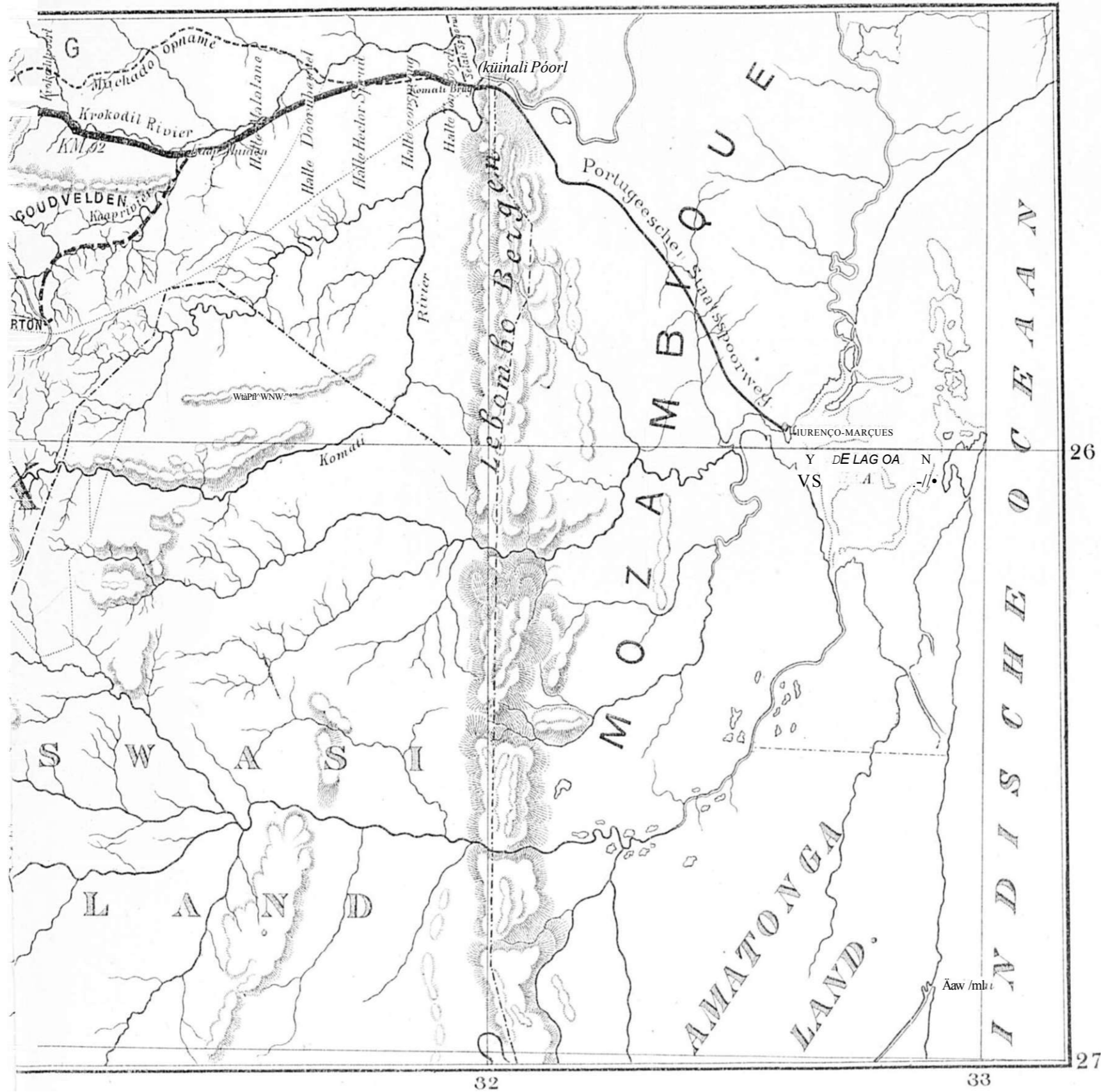
28

29

30

3



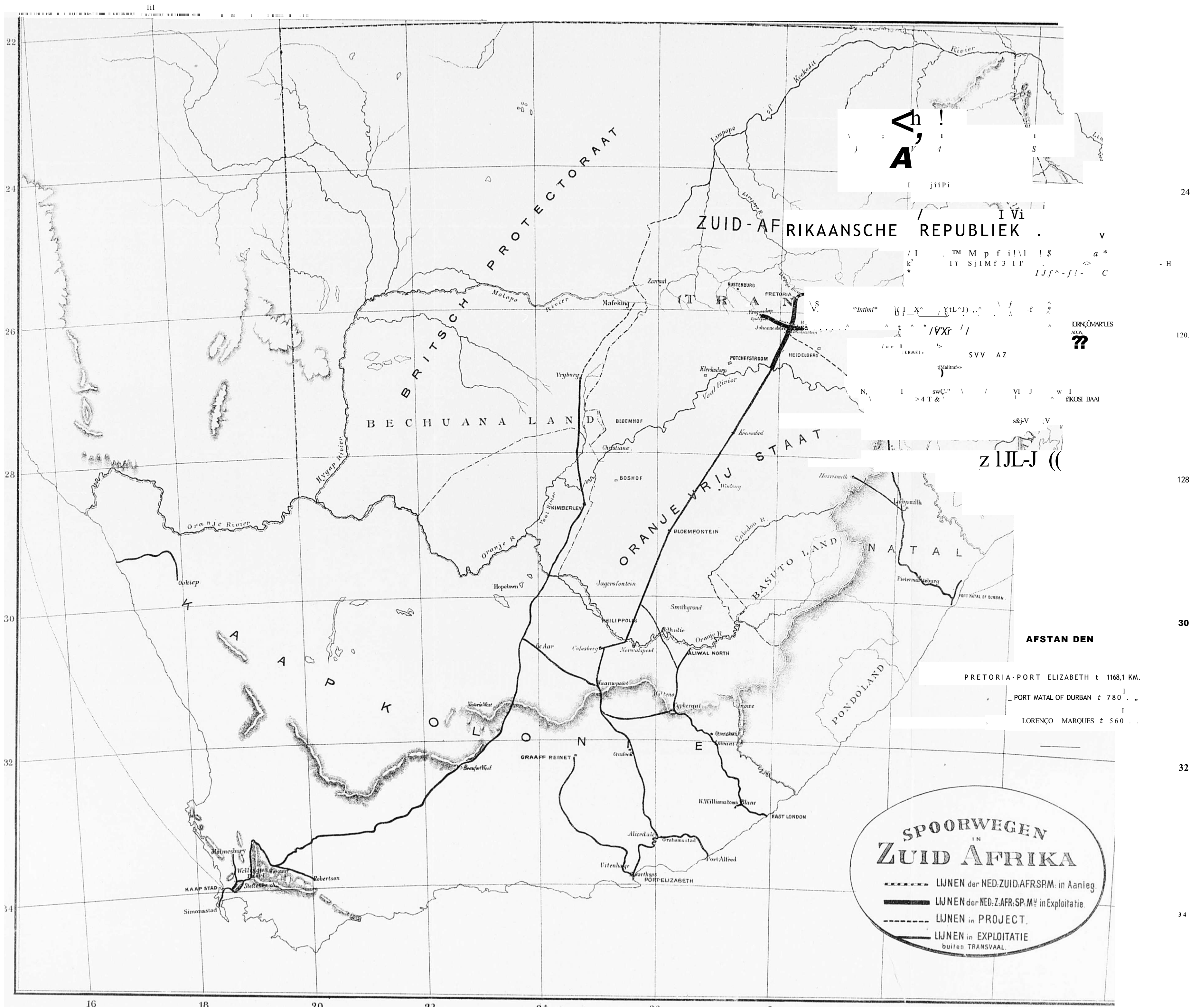


32

33

26

27



SPOORWEGEN
IN
ZUID AFRIKA

- Lijnen der NED. ZUID. AFR. SPM. in Aanleg.
- Lijnen der NED. Z. AFR. SP. M. in Exploitatie.
- - - Lijnen in PROJECT.
- Lijnen in EXPLOITATIE buiten TRANSVAAL.

PRETORIA - PORT ELIZABETH t 1168,1 KM.
 PORT NATAL OF DURBAN t 780 „
 LORENÇO MARQUES t 560 „

AFSTAN DEN

z IJLJ ((

ZUID-AFRIKAANSCH REPUBLIEK

PROTECTORAAT

BRITSCHE BECHUANA LAND

ORANJE-VRIJ STAAT

BASUTO LAND

PONDOLAND

GRAAFF REINET

KAAP STAD

Stellenbosch

Robertson

Uitenhage

Port Alfred

Port Elizabeth

EAST LONDON

K. Williamstown

Gravensand

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

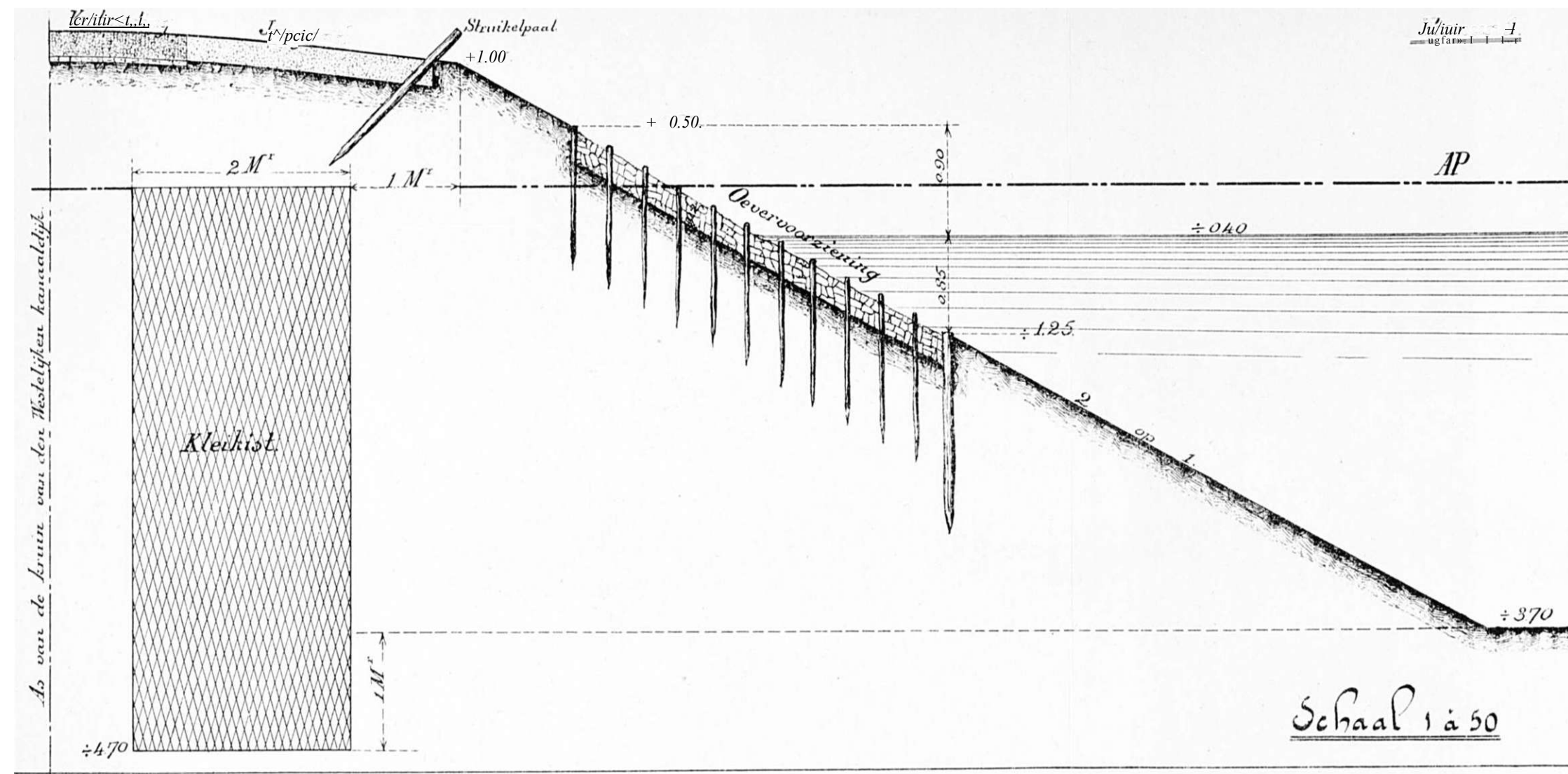
Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

Uitenhage

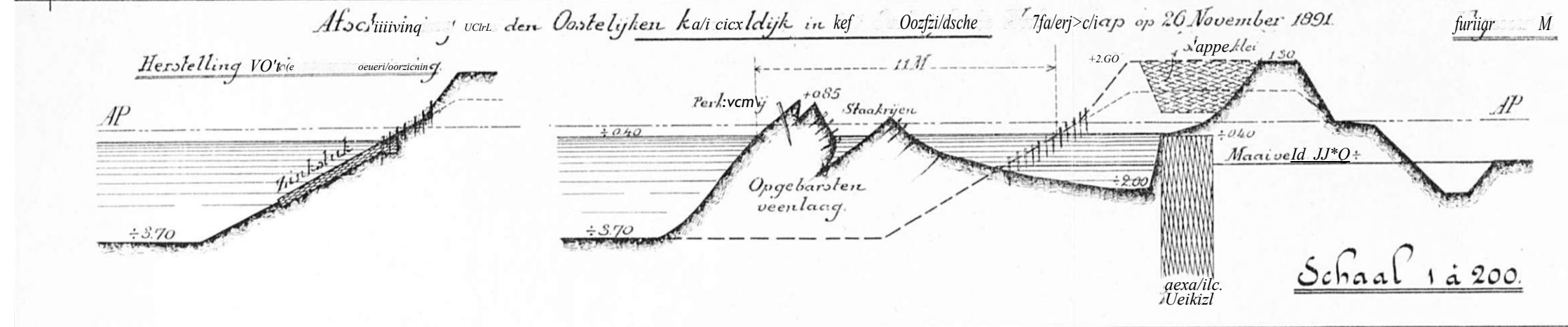
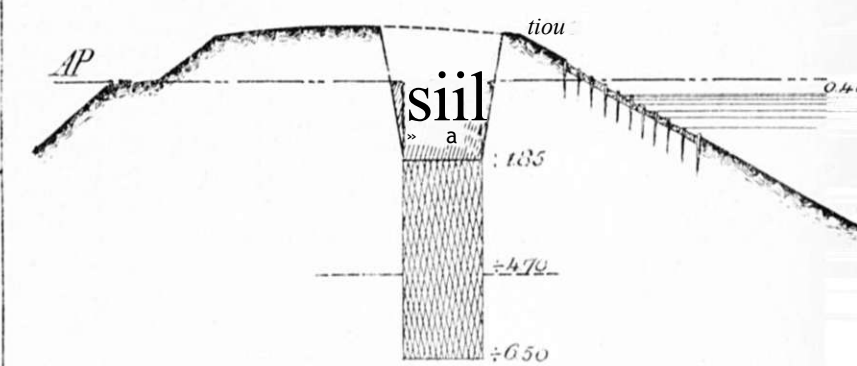
Uitenhage



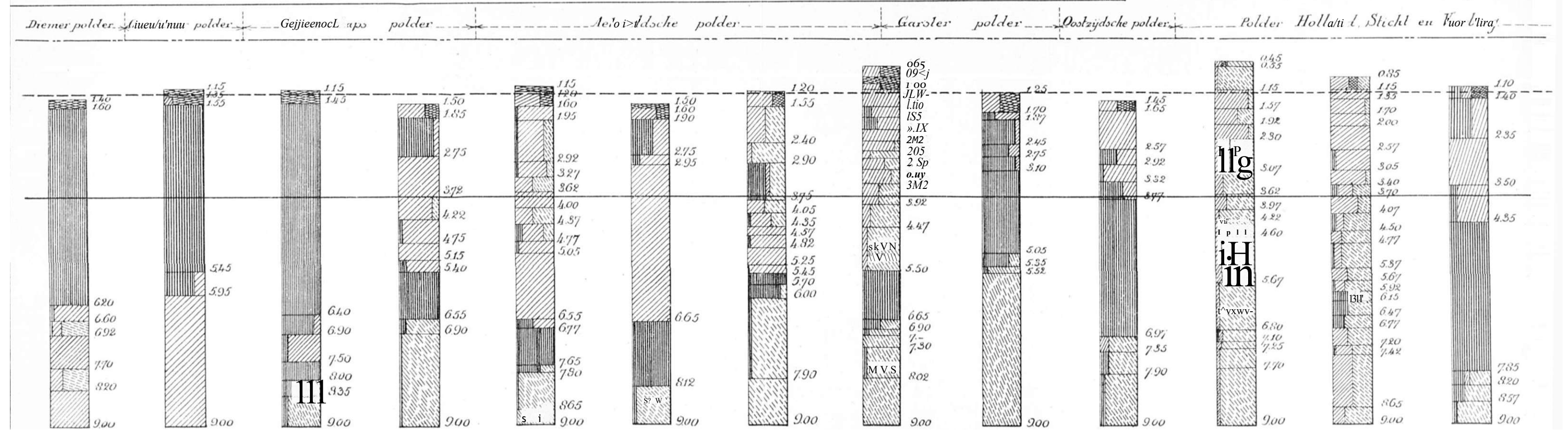
Dwa 10 apr

Nat.

Zakking van de kleekist
in den GemeentelocMipo polder

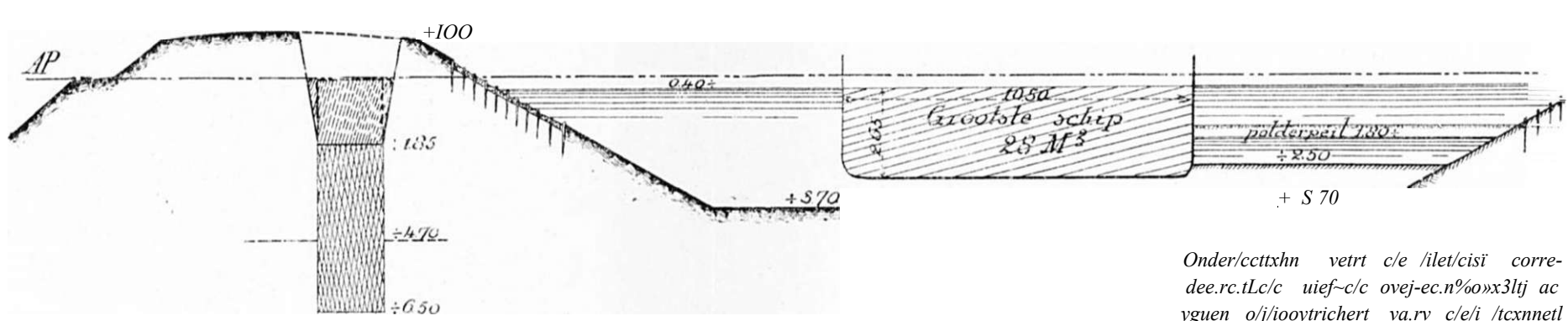
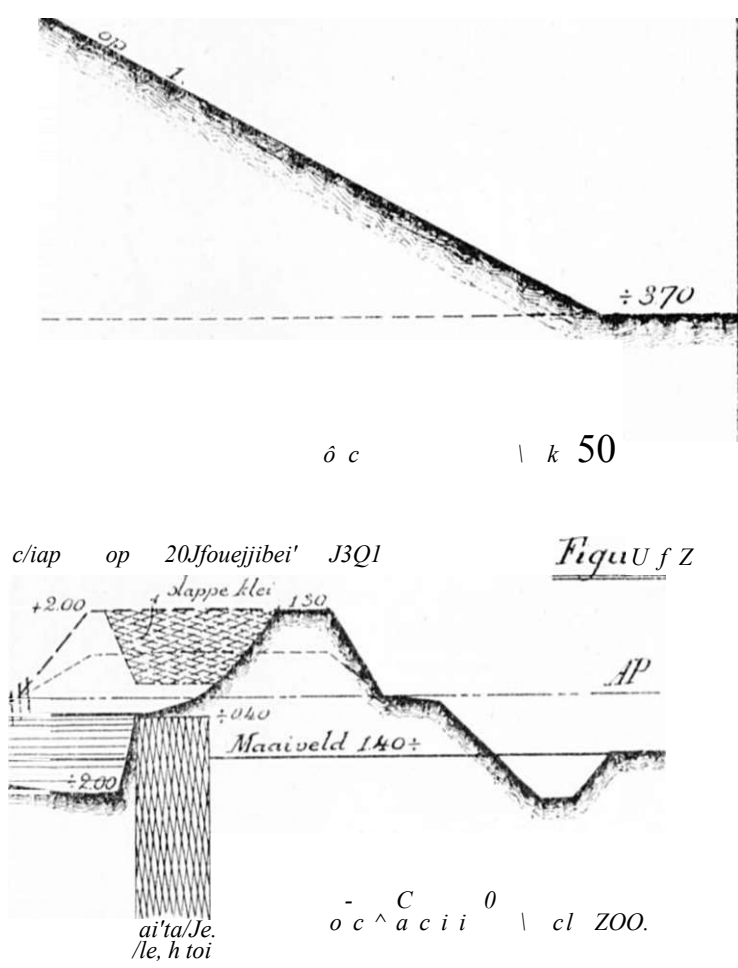


Voorstelling der grondlagen



" M mai' c|c AijCiv Ci

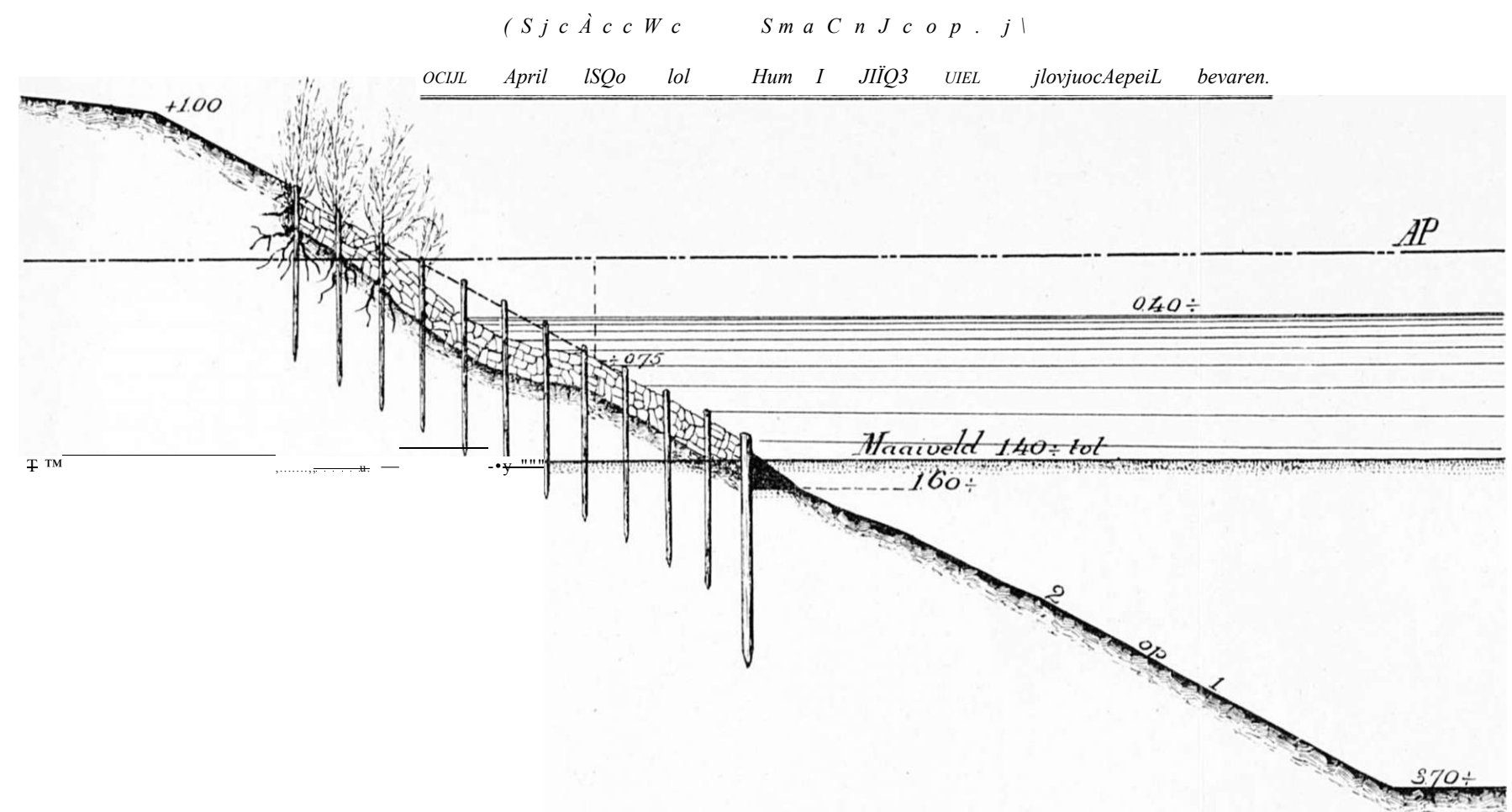
jfcille rji/oiid van Aef AcijiaaLui' o/icl a s J f *



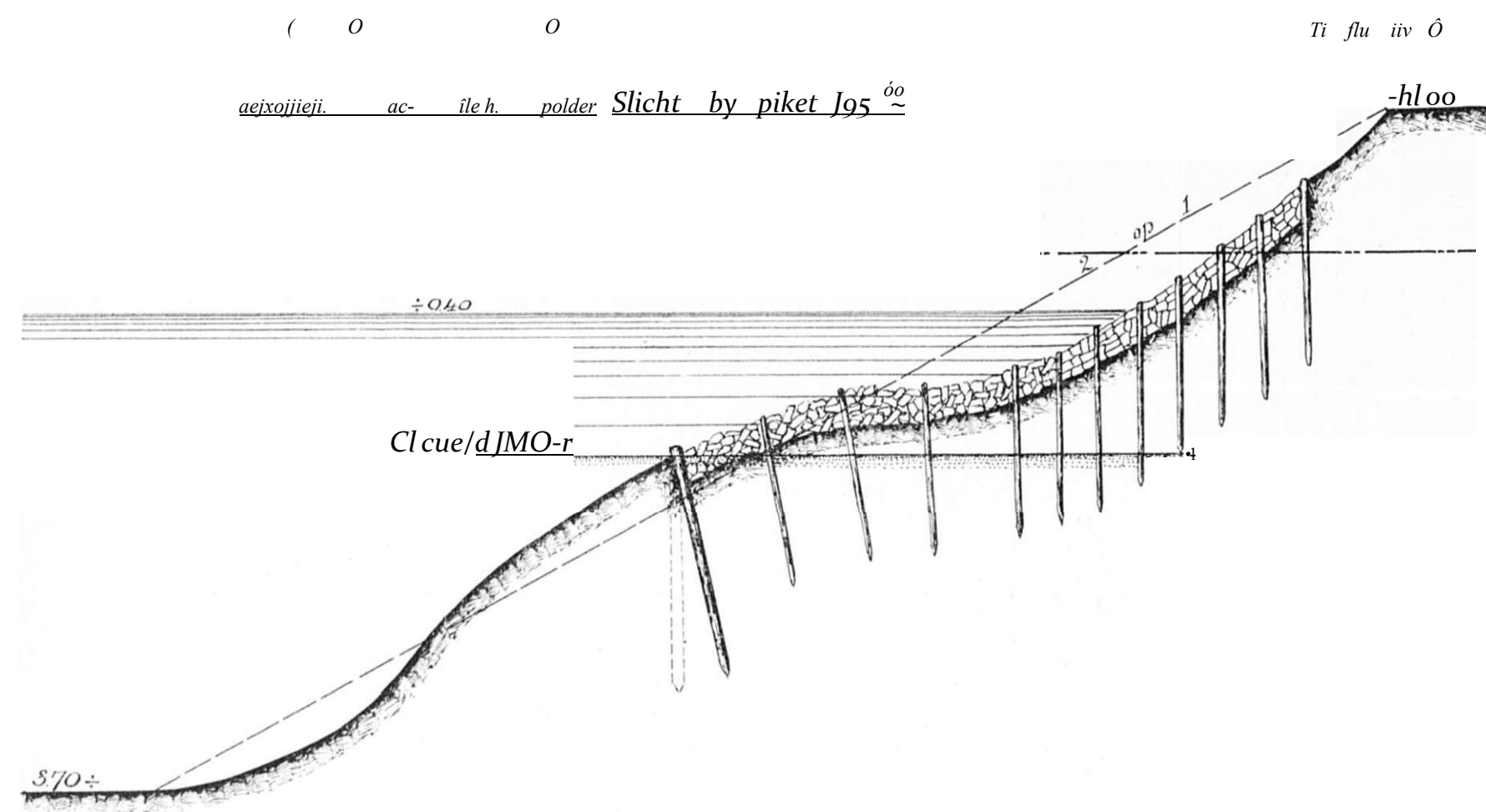
Onder/cctshn veirt c/e /ilet/cisī corre-dee.rc.lL/c uief-c/c ovef-ec.n°60x3lij ac yguen o/j'ooytrichert va.rv c/e/i /cxmnel

PolL-t	JfollamL jStüchl eu VuorUtjJ	JjfortJejhcAepoLej'	Molclei	J3retAe lerLuacud
0.45 0.33	0.95 1.15	1.10 1.40	1.15 1.50	0.80 0.90
1.15 1.37 1.92 2.30	1.15 1.35 1.70 2.00	1.10 1.40 2.35	1.15 1.50 1.92 2.37	1.35 1.85 2.50
2.45 2.75 3.10	2.57 3.05 3.40 3.70	3.50 4.35	2.87 3.72 4.00	3.15 3.70
3.62 3.97 4.32 4.60	4.07 4.50 4.77	4.62	3.07 3.42 4.62 5.15 5.47 5.75 5.92 6.08 6.20 6.60 6.80 7.22	4.72 4.80 5.05 5.55 5.77
5.05 5.35	5.67 6.10 6.47 6.77 7.10	7.35 8.20 8.57	7.45 8.32 8.62	7.40 8.15 8.50
5.25 5.45 5.70 6.00	7.85 8.65 9.00	8.65 9.00	8.62 8.97 9.00	8.75 9.00

riolulih. van (i. J. Thiemc, Arliem.



O c C C 1 6 0 .

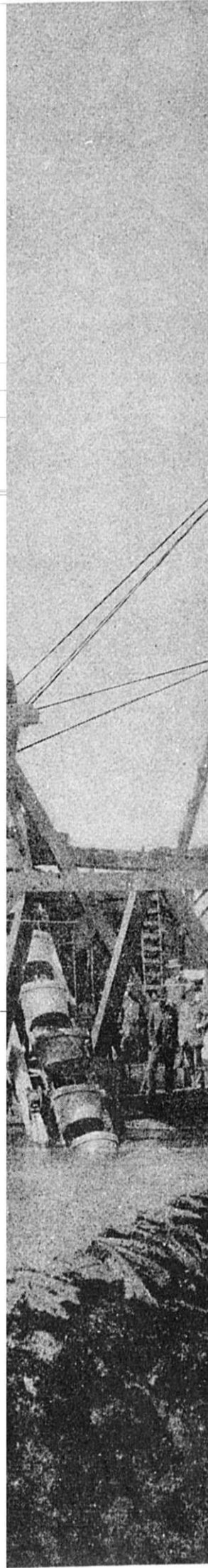


Ò c ç a a C 1 ^ 5 0 .



Photolith. van (i. J. Thionc, Arnhem.

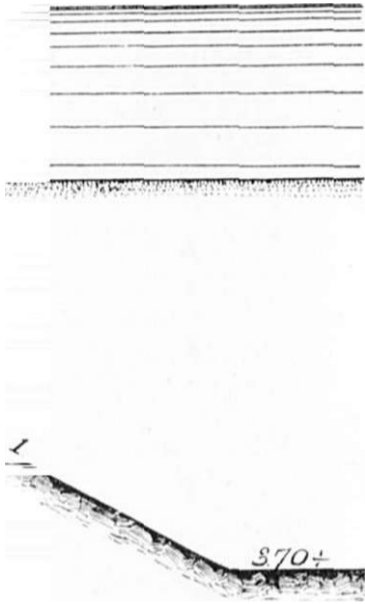
'ING DER DIJ KEI'



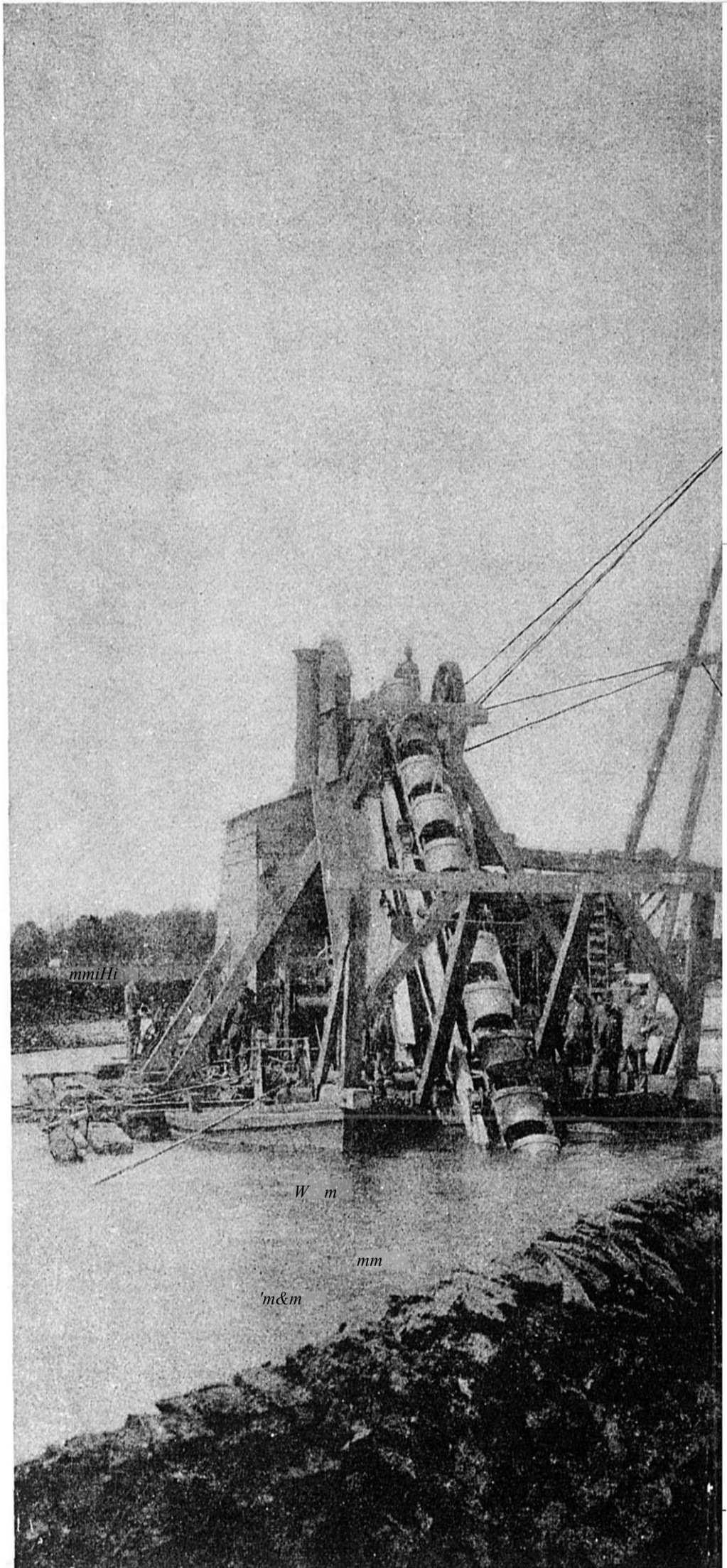
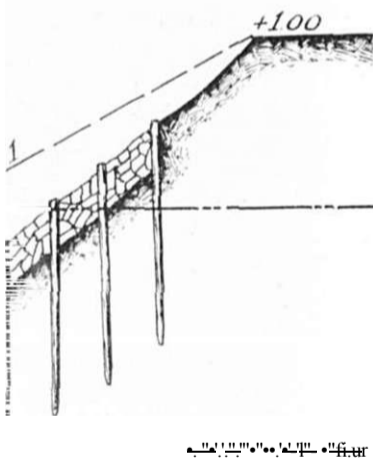
VORMING DER DIJKEN V

ciēic

J L



Figuur 6



0
1 f i 50.

EKANAAL MET DEN TRANSPORTEUR.



wmmm

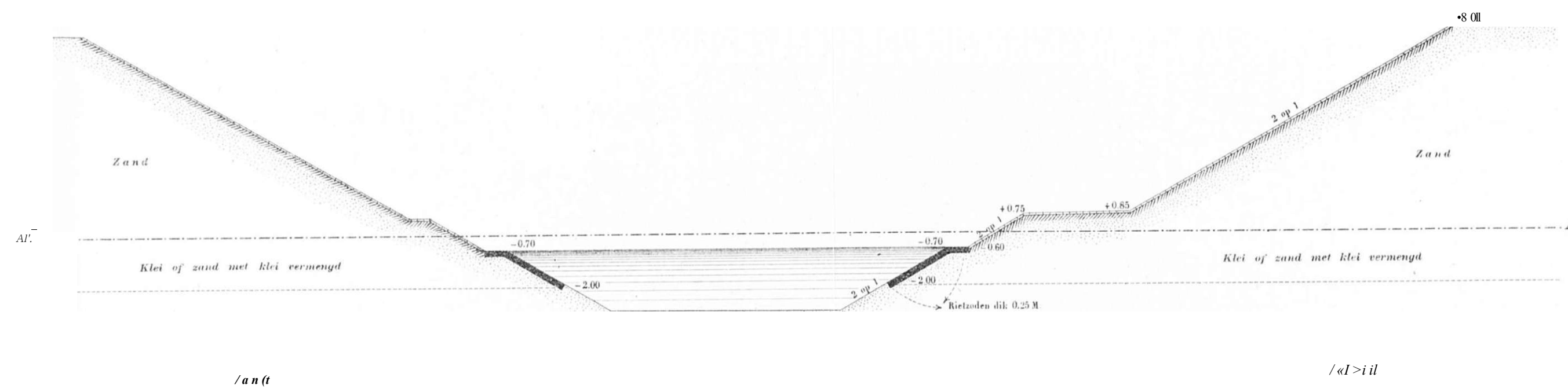
V;

wm mm fa

il > Yf- V/4,1 ra

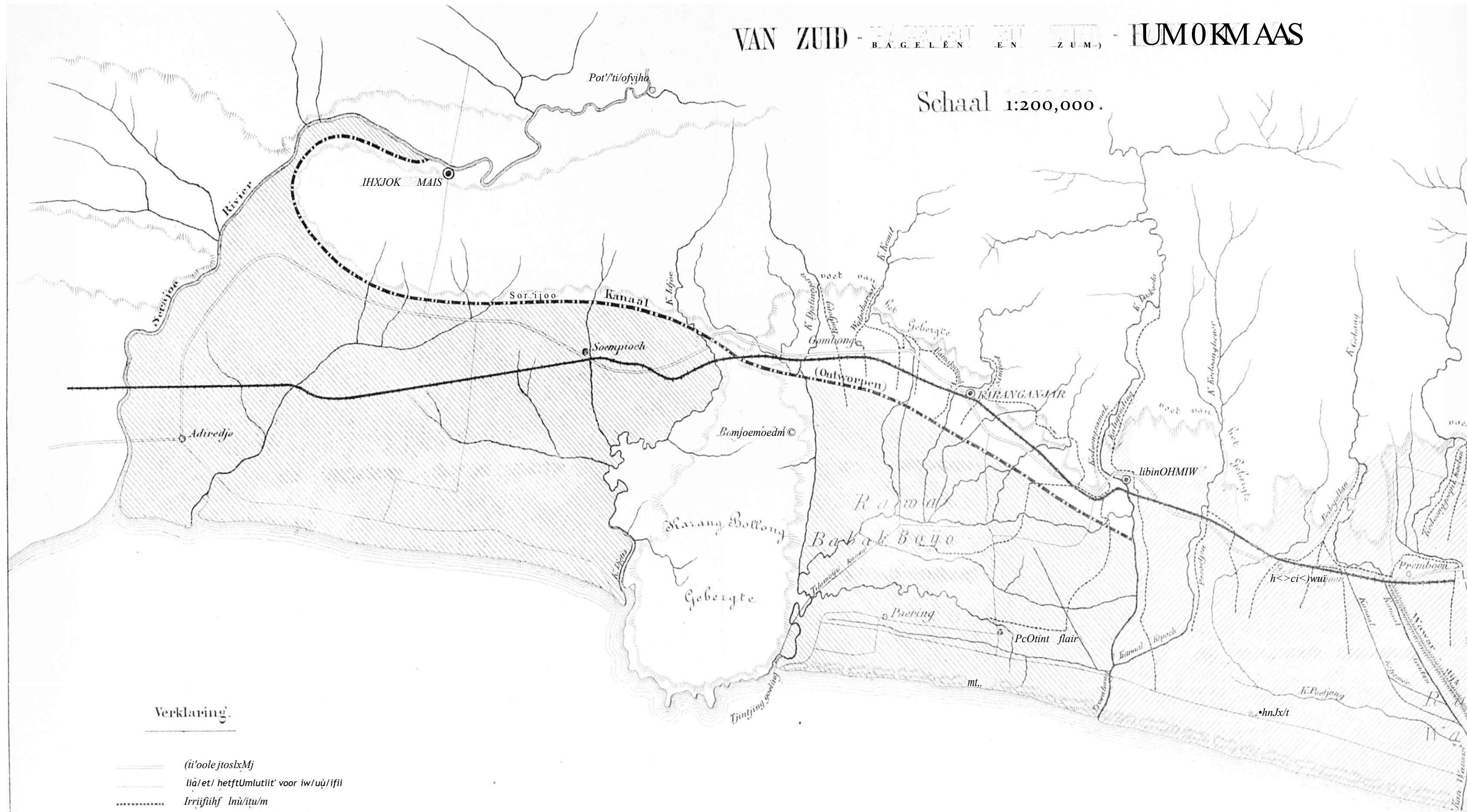


NORMAAL-PROFIL VAN HET PRINS HENDRIK KANAAL TE KATWIJK.



Bijlindens in 1:1000 op ten klinkaag na 1:1000 M. 1000

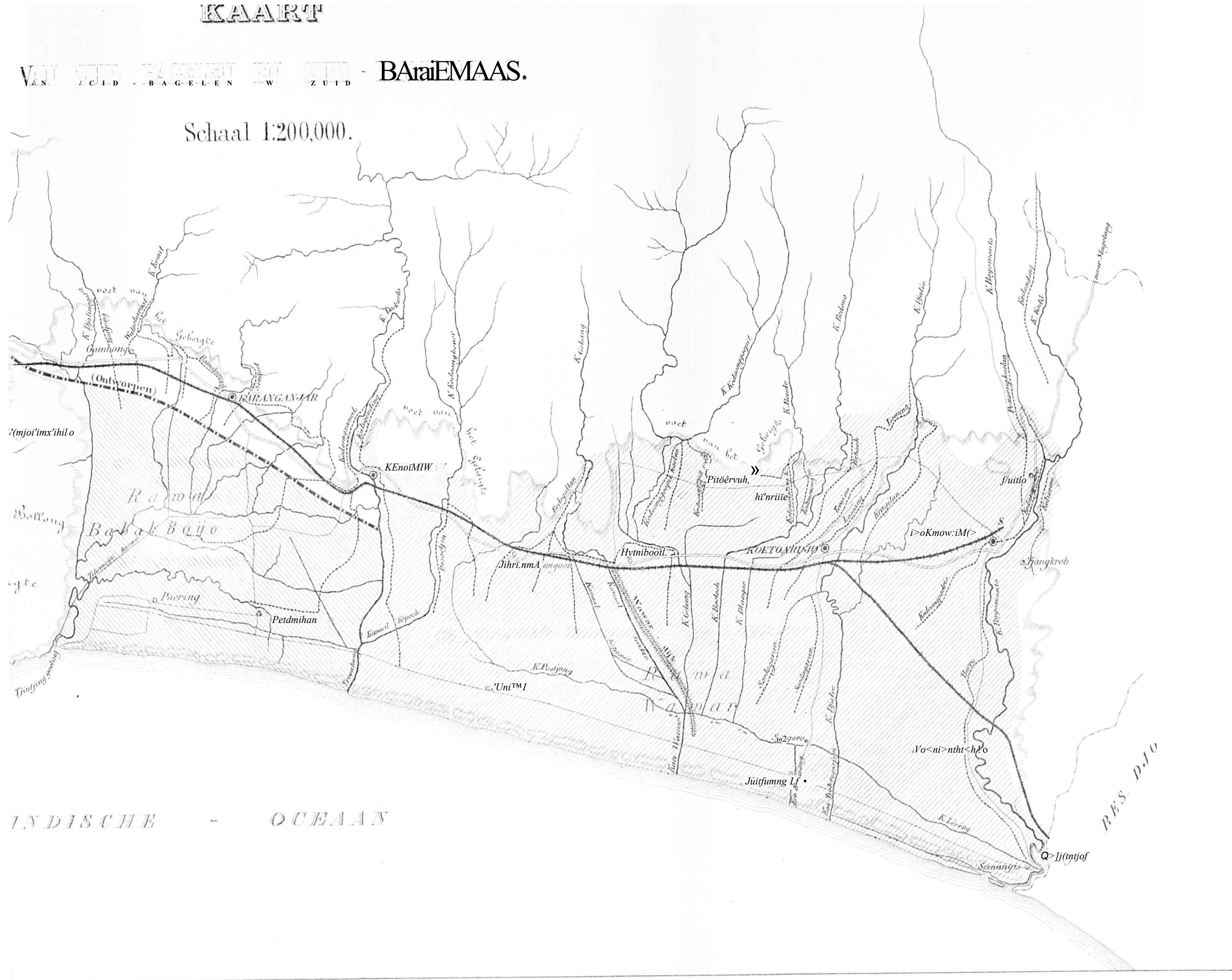
SCHAM. I A VOO.



KAART

VAN HET BAGELIEN EN ZUID - BARAEMAAS.

Schaal 1:200,000.



INDISCHE - OCEAAN

R. S. D. J. O.





