

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: V. DISSELKOEN.

Redacteuren:

C. H. SCHWAGERMANN,
V. DISSELKOEN,
W. VAN SLINGELANDT,
L. J. C. VAN ES Jr.,
JAN STRAUB,
A. ROORDA,
H. C. OLIVIER,

Bouwkundige faculteit,
Civiele faculteit,
Electrotechnische faculteit,
Mijnbouwkundige faculteit,
Scheikundige faculteit,
Scheepsbouwkundige faculteit,
Werktuigkundige faculteit,

Oude Delft 187.
Laan van Overvest 40.
Binnenwatersloot 21.
Spoorsingel 27.
Noordeinde 2.
Noordeinde 50.
Oostsingel 9.

Luchtvaart: A. G. VON BAUMHAUER, Van Leeuwenhoeksingel 5.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleeraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

Uitgave Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

2e Jaargang. No. 11. 15 Maart 1912.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Inhoud.

Redactiebericht.
Opwekking.
De erkenning van het T. S. T. als officieel orgaan
der Vakverenigingen.
Aan het Bestuur van het Gezelschap Leeghwater.
De basculebrug te Itzehoe en hare montage, door W.
J. Immink.
De Maasconcessies.
Eenige beschouwingen over den stand der automobiel-
techniek, naar aanleiding van de jongste tentoon-
stelling te Brussel (slot), door B. Stephan.
Aan den heer Olivier, door B. Stephan.
Systematiek van Ornamentale motieven, II, door M-D.
Electrische sterkteberekening van kabels, door Van
Slingelandt.
De examenstatistiek der T. H.
Economische Geographie voor Ingenieurs.
De tegenwoordig in gebruik zijnde middelen tot onder-
zoek der hogere luchtlagen.
Kort verslag van de voordracht, getiteld: Het moderne
Telefoonbedrijf, gehouden door Prof. C. L. van der
Bilt voor de Electr. Vereeniging op Dinsdag 20
Februari 1912, door C. J. van der Sijp.
Kunstgewerbe und Raumkunst, door Dr. P. Jessen.
Verslag van de Buitengewone Vergadering van Prac.
Studiebelangen.
Studie op 6 Maart 1912.
Boekbespreking.
Oplossingen Examenvraagstukken Toeg. Mech. cand.
examen voor C. I.
Berichten en Mededeelingen.

Redactiebericht.

Afgetreden als Redacteur:

S. TIJMSTRA Fzn.,

opgevolgd door:

JAN STRAUB.

Opwekking.

Dat bij mijn naam in het redacteurenlijstje ook mijn faculteit vermeld staat, rechtvaardigt wel dat ik me hier in het bijzonder tot mijn collega's technologen richt. Ik denk trouwens, dat andere lezers door een eenvoudige transformatie mijn woorden ook wel voor hun geval bruikbaar kunnen maken.

Daar zijn in onze faculteit een aantal mensen met ontevreden gezichten, en ik geloof dat mijn voorganger Tijmstra in het laatste nummer van T. S. T. de algemeene oorzaak daarvan juist heeft aangewezen. Ze ligt in den twijfel, of onze langdurige theoretische studie inderdaad wel de best mogelijke voorbereiding voor de practijk uitmaakt. We hebben maar goedge loovig aan te nemen, dat hetgeen onze professoren ons laten leeren en laten doen de beste aanloop is om straks in het practische leven in te springen; want kritiek

daarop hebben wij pas dertig jaar later. Eerst dan kunnen wij oordeelen of wij door onze school-sche opleiding beter in staat zijn geweest de ervaring op te doen die de practijk verschaffen kan, of we aan sommige vakken te weinig, aan andere misschien veel te veel tijd hebben besteed. Wij hooren op college van alles wat, en vele zaken heel vluchtig: we worden wegwijs gemaakt in de verschillende richtingen die voor ons open staan. Kiest elk een richting uit, dan blijkt de een noodig te hebben wat de ander had willen afschaffen. Daarom wordt dan ook terecht aan ons persoonlijk inzicht veel overgelaten. We kiezen met voorzichtigheid uit de velerlei facultatieve colleges diegene uit, welke met onzen aanleg, neiging, plannen of verwachte werkkring overeenkomen, en we zorgen er voor de kennis te verzamelen, die wij in de eerste jaren der practijk het meest denken noodig te hebben.

De school moet ons aanwijzen de richtingen die voor ons open staan, en moet ons vatbaar maken voor ervaring; verder hebben we voor onszelf te zorgen. En het is maar de kunst overal vandaan de gegevens te verzamelen, die onze vakkeuze beslister kunnen helpen bepalen en die ons den overgang in de practische werkzaamheid vergemakkelijken. Dit deel van zijn opvoeding behoort ieder onzer zelfstandig op zich te nemen. En laat iemand, die op dit gebied wat meer heeft bereikt, een ander mede laten profiteeren, door in T. S. T. mee te deelen wat voor verwaarloosd studievak hij van belang acht, wat voor practische vaardigheid hij bijzonderlijk voor een aanstaand technicus noodig vindt. In het laatste nummer werd geschreven dat commercieele en economische vragen op college te weinig aandacht krijgen. Hadden liever de schrijvers eens verteld op welke manier zij bezig zijn zelf die leemte in hun opleiding aan te vullen!

Mijn eigen ervaringen omtrent de voorbereiding voor de practijk zijn voor publicatie niet voldoende. Ik moet volstaan met belangstelling voor het onderwerp te vragen, en te hopen dat een ander er over schrijven zal. Zoo vat ik ook mijn taak als redacteur op: ik zal voortgaan op verschillende kwesties de aandacht te vestigen, om zoo meer bevoegden tot haar scherper en uitvoeriger behandeling op te wekken.

JAN STRAUB.

De erkenning van het T. S. T. als officiëel orgaan der Vakvereeningen.

Het artikel van de Redactie van het T. S. T. over deze questie in het vorig nummer, geeft ons aanleiding ons standpunt in dezen, dat reeds met een enkel woord, ontleend aan het verslag der Besturenvergadering, werd aangeduid, eenigszins uitvoerig uiteen te zetten

Uit de oprichtingscirculaire blijkt, dat het doel van het T. S. T. is de behandeling van technische onderwerpen. Het is dus de tegenhanger van het S. W., waarvan men kortweg kan zeggen, dat het handelt over alles, wat met het Delftsche leven samenhangt en niet technisch is. Deze splitsing is een zeer gelukkige, omdat zij mogelijk maakt dat aan beide organen de meest geschikte personen hun krachten geven. Elk der bladen neemt dus zijn eigen plaats in en er bestaat geen aanleiding tot onderlinge naijver, integendeel slechts reden tot samenwerking, *mits* beide bladen hun inhoud en niet hun titel gebruiken om te toonen wat zij zijn.

Vraagt een der bladen een titel aan, die, zooals hier het geval is, slechts aan één van beiden vergeven kan worden, dan hebben wij, alvorens dit in te willigen, ons rekenschap te geven of niet deze titel een verkeerde indruk zal vestigen omtrent de werkelijke verhouding der beide bladen. Dit toch werkt in de hand dat op grond van andere overwegingen dan uitsluitend die welke voortkomen uit behoorlijke kennismaking met den inhoud, abonnementen worden aangegaan. Een financiëel voordeelig gevolg van den titel dus.

En dat in dit geval de naam van officiëel orgaan der vakvereeningen den werkelijken toestand verkeerd weergeeft, blijkt spoedig als we de bestaande verhouding nagaan. Zeker, de verslagen van lezingen en excursies, die een zuiver technisch karakter dragen, worden alleen door het T. S. T. opgenomen maar meer om het behandelde voor de toekomst te bewaren, dan als uiting van de vereeniging, want dit zijn de lezingen en excursies zelf, niet de verslagen. Alle andere onderwerpen, die 't vereenigingsleven of studiequesties betreffen, behooren tot de sfeer van beide tijdschriften en worden door beide opgenomen. Hetzelfde geldt voor berichten en mededeelingen.

Niet alleen neemt dus het T. S. T. volstrekt

niet de bijzondere plaats in die de gevraagde titel zou doen vermoeden, ook de behoefte aan een zoodanig orgaan bestaat niet. Dit mag eisch zijn voor een vereeniging, die propaganda maakt voor bepaalde beginselen, voor ons zijn grootst mogelijke snelheid en uitgebreidheid van openbaarmaking doel en dit wordt het best gediend door de ouden toestand te handhaven, waarbij de vakvereenigingen zich naar behoefte in beide organen uiten. De aanvraag geeft eenvoudig uitdrukking aan den wensch van de T. S. T.-redactie om van haar schepping te maken wat zij kan; dit blijkt uit de verzekering, waarmede zij haar verzoek ingang tracht te doen vinden, dat de erkenning geen enkele verplichting voor de vakvereenigingen met zich zal brengen. Geheel overbodig zou dit lokaas zijn als de behoefte aan een officieel orgaan werkelijk bestond. Gaarne zouden de vakvereenigingen dan verplichtingen op zich nemen, maar dan als onderdeel van een wezenlijken band, zooals men dien zou mogen verwachten tusschen eene vereeniging en haar officieel orgaan.

Merkwaardig aansluitend aan onzen gedachten-gang en in strijd met haar eigen vraag naar schijnmonopolie, is dan ook het verbeteringsplan van de T. S. T.-redactie, dat ons een stap in de goede richting voorkomt. Wij zouden echter verder willen gaan en in plaats van een lid toe te voegen aan de C. C., willen instellen een redacteur-verslag-gever voor beide tijdschriften om het gemeenschappelijke werk af te doen. Het zal moeilijk gaan het stellen van een bericht over een of ander onderhoud te onttrekken aan hen, die dit gesprek gevoerd hebben, maar verslagen van vergaderingen van de C. C. en van de vakvereenigingen, voor zoover die studiebelangen betreffen, zouden aan dezen persoon opgedragen kunnen worden. Hij zou alle vergaderingen van de C. C. en van beide redacties bij moeten wonen en aan hem zouden al die stukken gericht moeten worden, die men voor plaatsing in beide tijdschriften in aanmerking wenscht te zien komen. Practisch zou dit o. i. veel vereenvoudiging geven.

Uit het bovenstaande zal blijken dat de door ons genomen beslissing uitsluitend gegrond is op overwegingen in het algemeen belang, dat tevens dat der vakvereenigingen is. Te dikwijls zagen we partiëele belangen als drijfveer dienst doen om niet in 't bijzonder in dezen de algemeene in het oog te houden.

Tot slot nog deze opmerking. In de l.l. Besturen-vergadering, waar alle besturen vertegenwoordigd waren, deelde, bij rondvraag dienaangaande, alleen het bestuur der Mijnbouwkundige Vereeniging mede het verzoek ingewilligd te hebben. Hoe dit overeen te brengen met hetgeen de redactie van het T. S. T. daaromtrent in haar artikel schrijft?

Namens het bestuur van het Gezelschap „Leeghwater”,

F. J. M. GOSLINGS, *President*.

Aan het Bestuur van het Gezelschap Leeghwater.

Uit het voorgaande artikel blijkt hoe het Bestuur van Leeghwater haar standpunt tracht te verantwoorden met veel opmerkingen en raadgevingen, die we onder andere omstandigheden zéér zouden waardeeren, maar waarmee het genoemde bestuur in dezen *niets* te maken heeft.

Van de voornaamste beschouwingen resumeeren we de volgende:

- 1° De verhouding van S. W. en T. S. T.
- 2° Het verband tusschen den Titel van het T. S. T. en zijn financiën.
- 3° Een vergelijk tusschen de inhoud van T. S. T. en S. W. op het gebied van het Vakvereenigingsleven.
- 4° (Het eenige punt in dezen van belang) *De behoefte voor de Vakvereenigingen aan een officieel orgaan.*

De verhouding en samenwerking tusschen S. W. en T. S. T. is een kwestie waarover het hier eigenlijk niet gaat, maar toch zij in ieder geval opgemerkt, dat wij die samenwerking òók wenschen. En binnen korten tijd waarschijnlijk, zal aan S. W. en T. S. T. lezers door ons ontworpen plannen worden bekend gemaakt, die bij uitvoering in de eerste plaats aan het S. W. ten goede komen. Wij verklaren hier nadrukkelijk de bloei van het S. W. te verlangen. Sinds het T. S. T. bestaat, is het S. W. voor alle ingeschrevenen *nòg* meer gewenscht, dan voor dien tijd. Dat dit in Delft vrij algemeen wordt ingezien blijkt wel uit den zeer voorspoedige staat, waarin ook het S. W. thans verkeert.

Het tweede punt, n.l. het verband tusschen de

titel van het T. S. T. en zijn financiën, achten wij een opmerking van zóódanige minderwaardige kwaliteit, dat het Bestuur van een Vakvereniging deze zeker niet had moeten maken. Wij zullen te dien opzichte genoemd Bestuur een voorbeeld geven door dergelijke opmerkingen absoluut te negeeren.

Het derde punt. Een vergelijk tusschen de inhoud van het T. S. T. en S. W. op het gebied van het Vakverenigingsleven.

Dit vergelijkend onderzoek schijnt in de allereerste plaats voor het Bestuur van Leeghwater allergewenscht te zijn. Het zal dan blijken hoe het T. S. T. vrijwel alles publiceert wat door Leeghwater als Vakvereniging gedaan wordt terwijl in het S. W. hoogstens een enkele aankondiging voor een lezing of excursie voorkomt. In de laatste jaargang van het S. W. zijn misschien geen 30 regels aan Leeghwater besteed, waar in het T. S. T. vele bladzijden en kolommen, foto's en teekeningen voorkomen, geweid aan Leeghwater om hare verrichtingen meer vast te leggen, deze in de toekomst voor de leden te bewaren om zodoende het nuttig effect van de Vakvereniging sterk te verhoogen. Dit is dus een *indirecte* uiting van de Vakvereniging, van zóóveel belang, dat zij het tijdschrift, waarin zij deze volledigheid bereikt tot haar officieel orgaan heeft te proclameeren. Voor de spoedige en ruime verbreiding van berichten en mededeelingen zal het S. W. steeds een plaatsje willen inruimen. Deze meening wordt geheel door de S. W.-redactie gedeeld.

Wij zien uit 't bovenstaande reeds hoe bijv. Leeghwater van zeer veel minder bekrompen inzicht blijk zou hebben gegeven, indien zij, zoodra de gelegenheid daartoe bestond uit zichzelf het T. S. T. gevraagd had, haar officieel orgaan te willen zijn Maar, er is nog meer. Nog meer redenen zijn er om het T. S. T. tot officieel orgaan te bevorderen en wij zouden haast zeggen, deze zijn de voornaamste. Deze zijn in het T. S. T. te vinden *buiten* de verslagen van lezingen en excursies. Uit het voorgaande is de behoefte reeds ten deele gebleken uit 't volgende zullen we zien, dat deze behoefte uitermate gewenscht is en waar nog niet aanwezig met behulp van de Vakvereniging gekweekt moet worden.

Leeghwater ontkent *alle* behoefte, wat haar o.a. blijkt uit het lokaas, (geen enkele verplichting) dat het T. S. T. noodig heeft. Neen, waarde

Heeren, uit dit z.g. lokaas blijkt hoe de T. S. T.-redactie heeft begrepen (en niet ten onrechte) dat er Vakverenigingsbestuurderen zouden zijn, die het belang van hun vereeniging niet tot in alle onderdeelen zouden inzien. Wij herhalen ten overvloede:

Waar, door velen de gewenschtheid van deze behoefte niet wordt ingezien, daar dient in de plaats het Vakverenigingsbestuur deze behoefte aan te kweken door haar werkzaamheden in die richting uit te breiden, tot nut van de velen, die niet het minste begrip ontrent eigen studie of vrije studie hebben, een studie, die door het T. S. T. in hooge mate wordt aangewakkerd.

Het Bestuur van Leeghwater zou door de officieele erkenning van het T. S. T. aan haar plicht voldoen om tot deze zelfstandige wijze van studeren, *naast*, de helaas vrij algemeen in zwang zijnde examenstudie aan de T. H., mee te werken.

Dit ware beter, dan zich op nu gebleken, kinderlijke wijze, koppig te toonen!

En we halen hierbij de door het Bestuur van Leeghwater uitgesproken woorden aan, die wij echter niet op de vereeniging willen toepassen: „Te dikwijls zagen we partieele belangen als drijfveer dienst doen om niet in 't bijzonder in dezen de algemeene in 't oog te houden”.

In antwoord op de laatste zinsnede van het voorgaande artikel, 't volgende. 4 van de 7 Faculteiten hebben thans het T. S. T. als hun officieel orgaan erkent. De Mijnbouwkundige en Electrotechnische vereeniging reeds vóór de Besturenvergadering, waarop het bestuur der Electrotechnische Vereeniging op onverklaarbare wijze gezwegen heeft.

De C. C. slechts studiebeschouwingen en berichten publiceerende (dus geen technische kwesties) zal dit voortaan doen in haar beide organen het S. W. en het T. S. T.

De Civiel en Bouwkundige faculteit hebben ons *na* de genoemde vergadering officieel erkend, hetgeen in de gewraakte zin, door een te vergeven vergissing, onjuist is uitgedrukt. Het bestuur van Leeghwater wil toch hopenlijk niet zeggen, dat haar beslissing anders geweest ware, als het geweten had, dat niet alleen de Mijnbouwkundige Vereeniging het T. S. T. erkend had? Van de Tech-

nologische en Scheepsbouwkundige Vereeniging moet de beslissing nog ontvangen worden.

Alleen Leeghwater heeft dus het T. S. T. tot nog toe niet erkend en wij geven die Vereeniging dan ook in gemoede de raad, in die toestand niet te lang te blijven volharden, daar het terugkrabbelen uit haar te verwachten eenzame positie voor haar steeds pijnlijker zal worden.

Namens de Redactie,
V. DISSELKOEN.

De basculebrug te Itzehoe en hare montage.

Het vrij drukke verkeer van Hamburg naar het noordelijk deel van Holstein had tot dusver plaats langs een enkelsporige baan. Om het verkeer in de toekomst meester te blijven, heeft men besloten een tweede spoor aan te leggen. Enkele verouderde kunstwerken zouden dan tegelijkertijd vernieuwd of opgeruimd worden. Zoo is o. a. de enkelsporige draaibrug te Itzehoe vervangen door twee basculebruggen voor één spoor, welke tot dusver de grootste van Europa zijn. De groote arm heeft een lengte van 27 Meter.

Daartoe is naast de draaibrug één der nieuwe bruggen gebouwd en toen deze in gebruik genomen was, is de oude brug vervangen door een tweede basculebrug.

Hoewel gewoonlijk eerst de beschrijving der brug zelf gegeven wordt en daarna de montage, heb ik door omstandigheden de volgorde moeten veranderen.

In fig. 1 zijn aangegeven de assen van het oude en nieuwe spoor en de montage der eerste basculebrug. Een hoofdeisch was, dat het vrij drukke scheepvaartverkeer op de Stör, een zijriviertje van de Elbe, niet gestremd werd. De scheepvaart bestaat hier grootendeels uit kleinere zeeschepen, die met hoogwater binnenkomen of vertrekken. Dat de Stör een getijrivier is, blijkt uit de gegevens uit fig. 2; het dagelijks H. W. is + 1,314 M., L. W. ÷ 0,880 M., terwijl de hoogste stormvloed reikt tot + 3,570 M. en de laagste waterstand ÷ 2,006 M. bereikt.

De twee vaste bruggen zijn op een steiger gemonteerd (fig. 2, 3.)

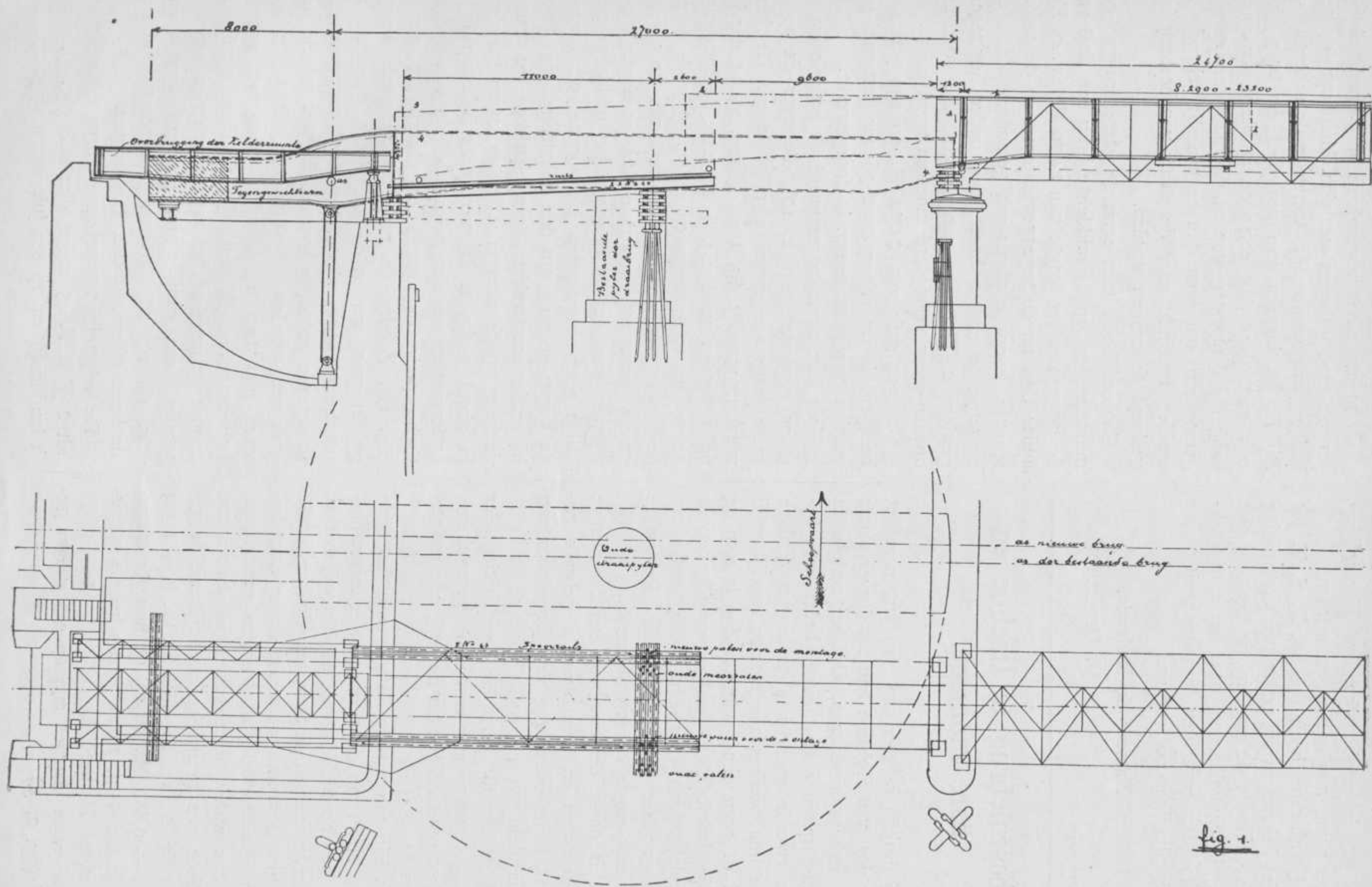
De montage der beweegbare brug bracht eigenaardige moeilijkheden met zich. Monteeren op een steiger was onmogelijk vanwege de scheepvaart. Bij H. W. invaren van een deel der brug ging ook niet, daar dan eerst de stukken per spoor aangevoerd moesten worden, daarna op een steiger gemonteerd om eerst dan op een slit gebracht te worden teneinde naar de plaats van bestemming gesleept te kunnen worden.

Daarom heeft men eerst de vaste bruggen gemonteerd en op de middelste brug een deel van de lange arm ter lengte van 24,70 M. (fig. 4). Het ander deel nl. de tegengewichtarm en de asconstructie, is op de plaats zelf gemonteerd. Om dit mogelijk te maken heeft men onder het tegengewicht 2 I liggers aangebracht, die vóór het openen meer verwijderd moesten worden.

Om het stuk van 24,70 M. op zijn plaats te brengen, is de scheepvaart 36 uur gestremd geworden terwijl achtereen is doorgewerkt.

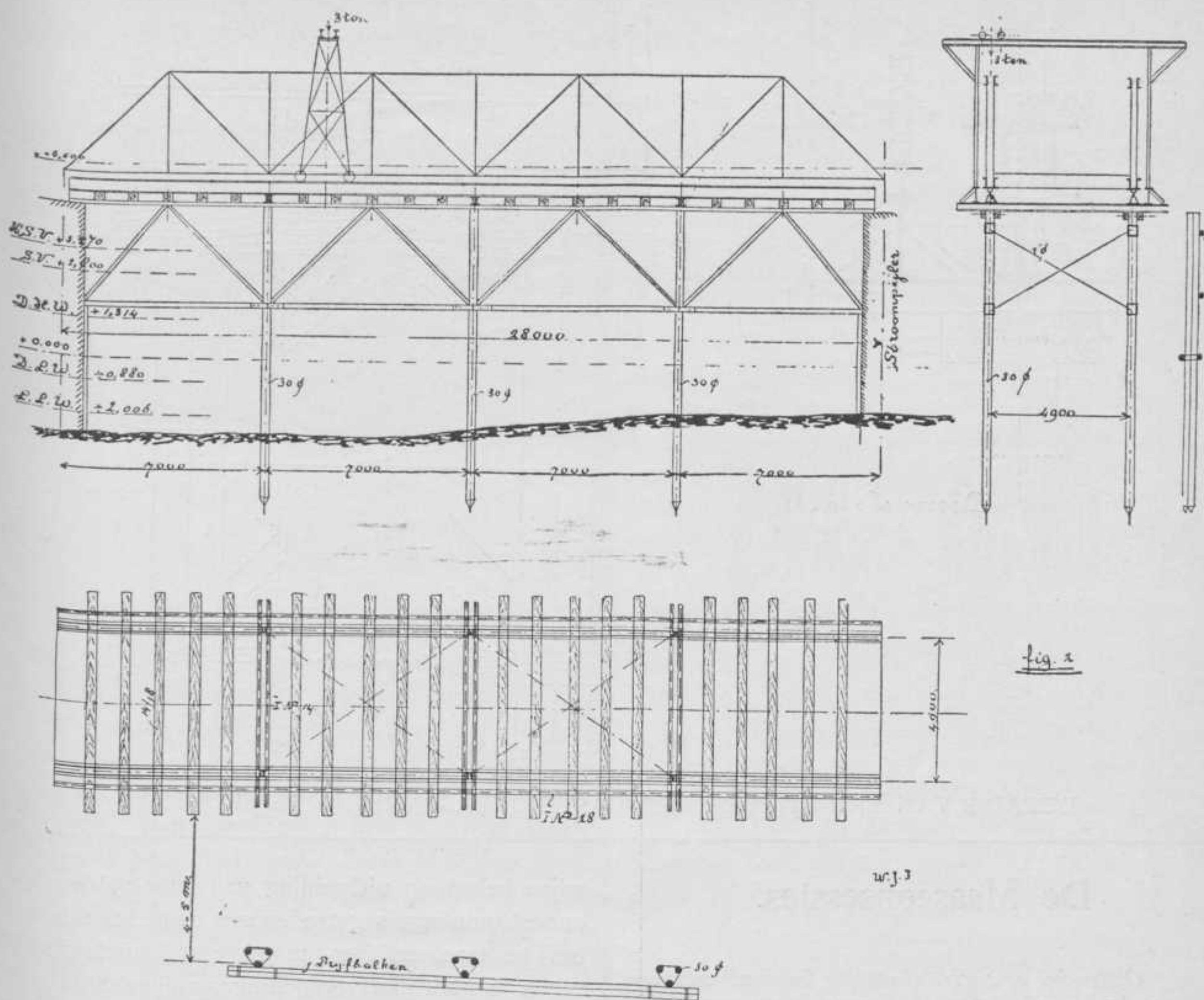
Voor het overbrengen werd de basculearm op rollen geplaatst (fig. 1, 10), die over de op de vaste brug aangebrachte rails liepen. De brug werd uit stand 1 fig. 1 getrokken, totdat stand 2 fig. 1 bereikt werd (fig. 9, 11, 12); de brug rustte nu op de achterste paren rollen. Voor de zekerheid was het achterdeel met beals en ijzeren staven bezwaard, waardoor het onmogelijk geworden was, dat de brug om het middelste paar rollen ging schommelen. De voorste rollen waren nu boven de rails van den hulpsteiger (fig. 5) om bij verder voorttrekken deze te pakken. Nu steunde de brug op de uiterste rollen en kwam ten slotte in stand 3 fig. 1. Zij werd door balkstapelingen ondervangen om daarna met behulp van hydraulische persen in stand 4 gebracht te worden (fig. 17). Zoodra de brug op de goede hoogte gezakt was, werden de laschplaten, die reeds ter plaatse aanwezig waren, bevestigd met gedraaide, in de olie gedoopte bouten, die met geweld aangedreven werden totdat de voeg sloot. De lasch werd niet met klankbouten maar met schroefbouten bevestigd, (duidelijk zichtbaar op fig. 18) zoodat de brug na het aanbrengen van het windvertand aan eene zijde, geopend kon worden (fig. 18, 19, 20). In den geopenden stand werd de lasch afgewerkt met klinkbouten.

De hulpsteiger, waarover de brug rolde, bestond uit 2 I N. P. 45 onder elke rails (fig. 5), die op 't landhoofd en op een juk waren opgelegd. Fig.



MONTAGE EN SITUATIE DER BASCULEBRUG TE ITZEHOE.

fig. 1.



MONTAGE DER VASTE OVERSPANNING TE ITZEHOE.

6, 7, 8 en 9 geven aan, hoe de I ijzers op de jukken werden aangebracht. Op fig. 9 zijn ook de kabels, waarmee de brug werd overgetrokken, duidelijk zichtbaar. Het juk bestond uit 2×4 palen, waarover 4 I ijzers waarop de houtstapeling ruste. Deze stapeling kon eerst aangebracht worden, zoodra de scheepvaart gestremd was, daar anders de draaibrug niet geopend kon worden.

Om te beletten, dat de brug gedurende het overtrekken vanzelf zou gaan rollen (fig. 11, 12), werd zij door een kabel met windwerk tegengehouden.

Voor het zakken van de brug werd zij en de hydraulische persen ieder op een afzonderlijke houtstapeling geplaatst. De brug werd eenige cM. opgezet om een blok der ondersteuning weg te nemen, waarna men de persen liet leegloopen,

zoodat de brug een blok lager kwam te staan (fig. 14, 16). Aan elk uiteinde waren twee persen, waarvan men elk stel onafhankelijk van elkaar kon laten leegloopen.

In fig. 15 staat zoo'n pers schematisch aangegeven; de pomp staat afzonderlijk, zooals op fig. 14 te zien is. Wanneer men na gebruik de pers wil vastzetten, schroeft men stuk d omlaag totdat dit op den mantel a rust, zoodat, mocht de pers lek worden, de ondersteuning niet kan zakken.

Om het plooiën van de lijfplaat aan het uiteinde te voorkomen, heeft men deze verstijfd met 2 U ijzers (fig. 14).

W. J. IMMINK.

(Slot volgt).

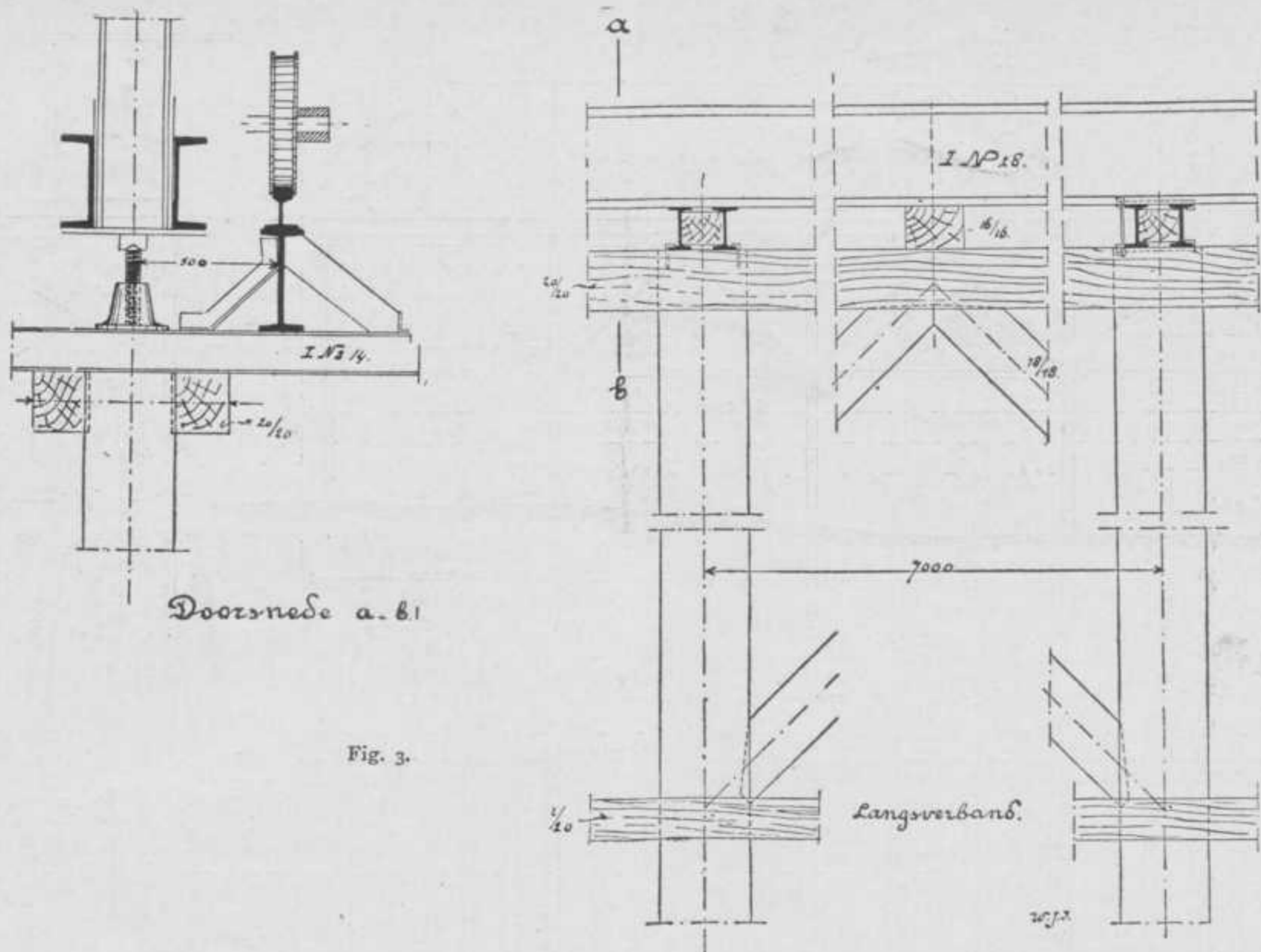


Fig. 3.

DETAILS VAN EEN STEIGER DER VASTE OVERSPANNING TE ITZEHOE.

De Maasconcessies.

Onder het opschrift "Quousque Tandem" verscheen in de Economist van 16 Januari 1912, een artikel van de hand van Mr. H. van Groenendael, dat gedeeltelijk een bestrijding geeft van het artikel in no. 19 van dit tijdschrift overgenomen onder den titel „De Maasconcessies getoetst aan hetgeen het buitenland leert.

De voorstanders van staatsmonopolie der mijnen, niet tevreden met het thans 18000 hectaren groote staatsmijnveld ¹⁾ in Zuid-Limburg en het ongeveer even groote veld in midden-Limburg — ongerekend nog de verder noord- en oostwaarts en de in Gelderland en Overijssel door den rijksopsporingsdienst gedane ontdekking — willen thans ook de 6000 ontginbare hectaren der zgn. Maasconcessies. het laatste stuk, waarop particulieren ontdekkers van kolenbeddingen nog rechten kunnen doen gelden, voor den staat opeischen. Het is bekend dat de directie der staatsmijnen — begrijpelijker-

¹⁾ waarvan 15000 H.A. ontginbaar. Hier en verder worden de ronde cijfers genoemd, welke voorkomen in het jaarverslag over 1910 van den hoofdingenieur der mijnen.

wijze belust op uitbreiding van haar gebied — in onderhandeling is getreden met de rechthebbenden om te trachten hen te bewegen, hunne rechten tegen behoorlijke vergoeding aan den Staat over te dragen op dezelfde wijze als zulks ten aanzien van het aangevraagde mijnveld „Eendracht” is geschied.

Nu is het zeker dat deze wijze van confiscatie zich zeer gunstig onderscheid van die, welke in 1901 is gevolgd, toen aan de ontdekkers van het tegenwoordige staatsmijnveld, in strijd met de vigeerende wet, hun recht ontnomen werd onder toekenning van een onbeduidende schadevergoeding.

Men kan zich van het verschil eene voorstelling maken als men slechts let op de cijfers, welke door minister Talma bij de behandeling der wet van 13 Februari 1911 S. 68, genoemd zijn. Thans immers werd aan de rechthebbenden f 300.000 vergoed, terwijl hun, volgens ministerieele verklaring, volgens de wet van 1901 slechts f 58.000 ware toegekomen. Zeker komt de huidige regering slechts lof toe, dat zij de laatste uitbreiding van het staatsmijnveld heeft weten uit te voeren met volkomen eerbiediging van wet en recht. (Het

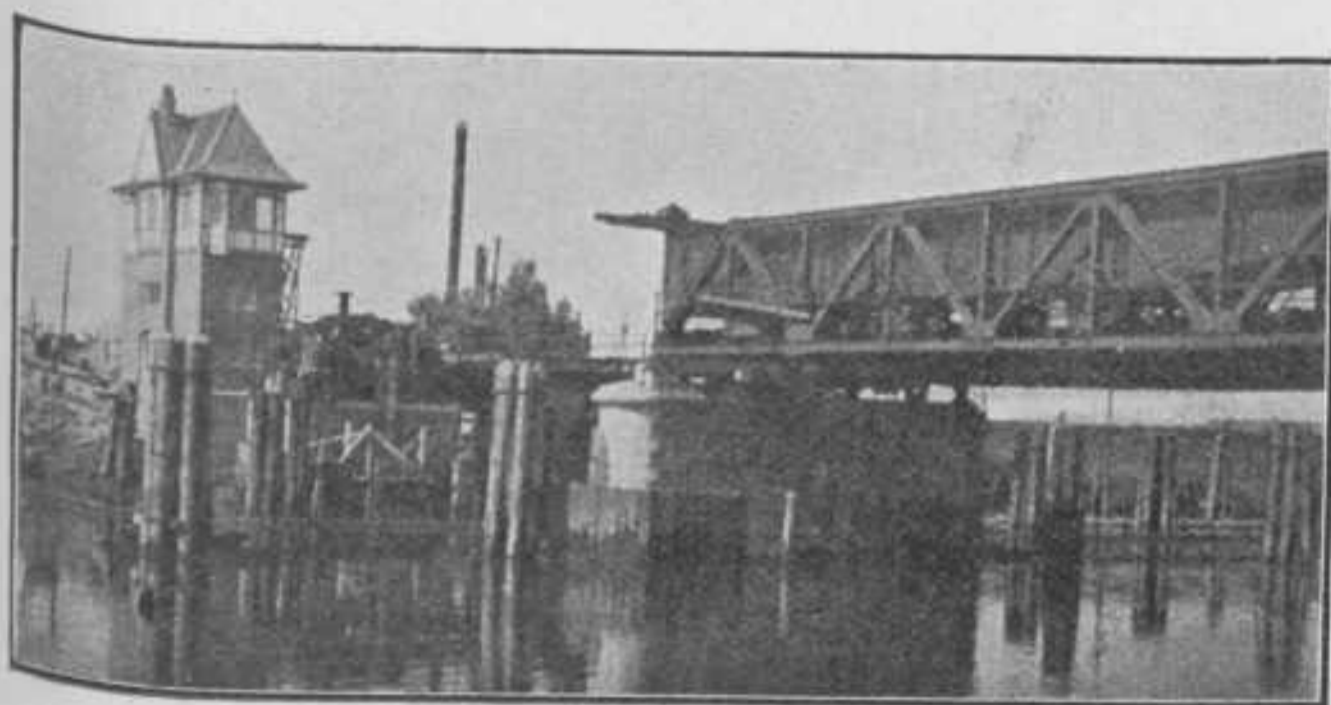


Fig. 4.

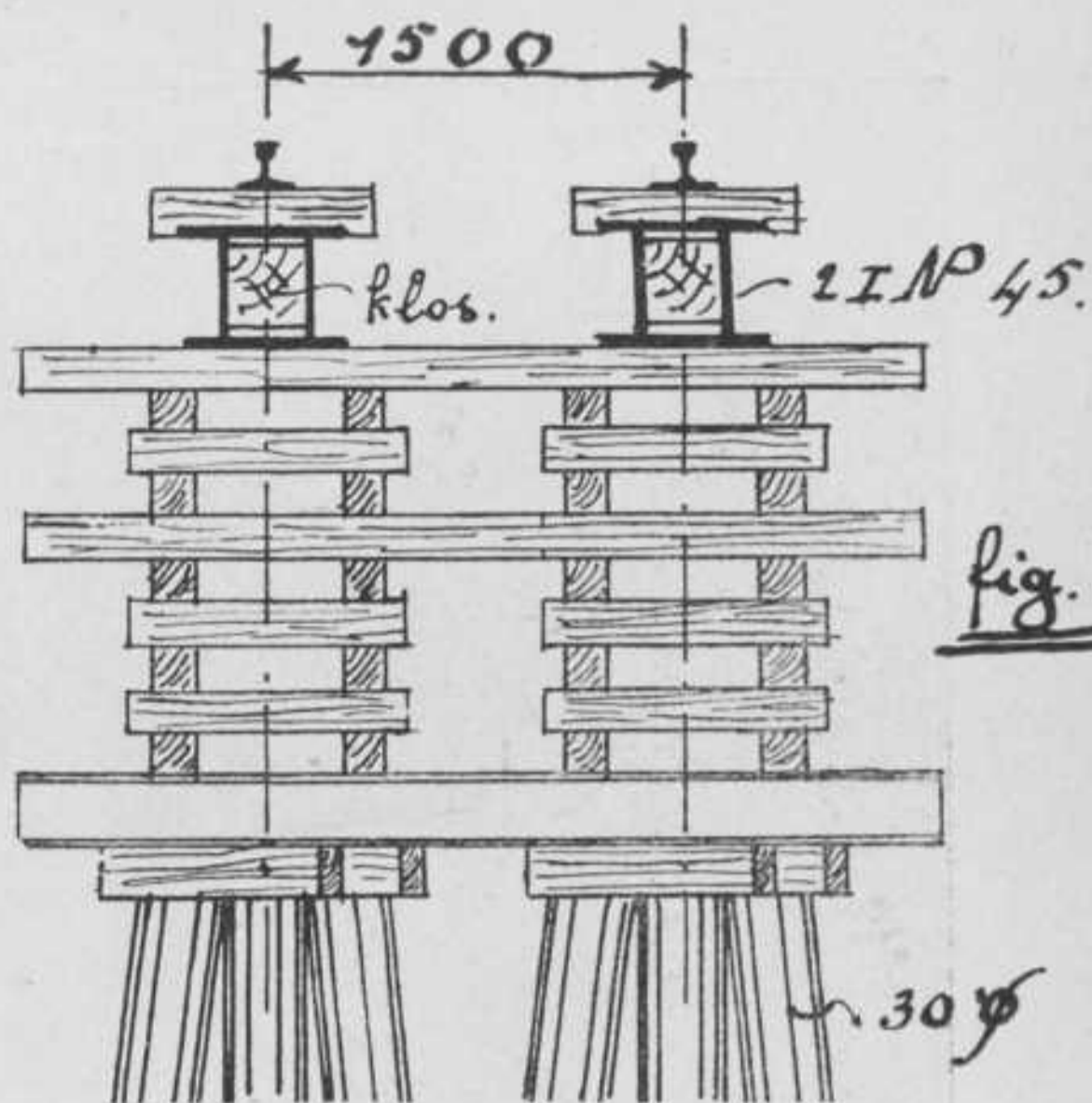


fig. 5.

schijnt niet noodig eene reserve te maken voor de uitlating van minister Talma dat wellicht een deel van het pas bij het staatsmijnveld gevoegde gebied later aan de mijn Laura zou kunnen toegevoegd worden; eene uitlating welke den minister door prof. Van Blom zwaar wordt aangerekend. Immers de bedoeling kan wel geen andere geweest zijn dan deze, dat dit c. q. zoude geschieden door een nieuwe wet, welke dan natuurlijk voor het betrokken terrein zoude derogeeren aan de thans aangenomene en die van 1901).

Eene andere vraag is het echter of het in het algemeen belang wenschelijk te achten is dat het laatste restje van het door particulieren ondernemingsgeest, tegen de officieelen verwachtingen in, ontdekte steenkolenveld aan den Staat ter ontginning zoude gegeven worden, zij het ook met volkomen instemming en schadevergoeding der inventeurs. Het gevolg daarvan zoude zijn dat van de \pm 50.000 hectaren steenkolenvelden, die thans in Nederland bekend zijn, nog de 6000 hectaren der thans in exploitatie zijnde mijnen voor de particuliere nijverheid overbleef.

Feitelijk zou het dus vrijwel beteekenen: s t a a t s m o n o p o l i e d e r m i j n v e l d e n .

Nu zullen we hier niet in den breede bespreken de argumenten voor en tegen monopoliseering der productiemiddelen, althans der groot-bedrijven, in handen van den Staat. Maar wel willen wij er de aandacht op vestigen dat juist bij de mijn-ontginning zeer veel gelegen is aan den ijver en de

toewijding van hen, die de exploitatie leiden, zoo onder- als boven den grond: — eigenschappen, welke wel geen psycholoog in de hoogste mate zal verwachten van bij het welslagen der zaak niet rechtstreeks geïnteresseerde ambtenaren; — dat vele, ook van de beste, mijnen periodes van economischen stilstand en achteruitgang hebben gekend ¹⁾ dat, naar de verwachtingen van den

1) Ter illustratie dat niet alle mijn-ontginning winstgevend is, zij hier ingevoegd een aan Marius Richard ontleend staasje betreffende de financieele resultaten der Fransche mijnen;

aantal mijnen, die winst behaalden.	aantal mijnen die met verlies werkten.	winst in totaal.	verlies in totaal.	verschil.
		frs.	frs.	frs.
1898	216	52.550.789	13.156.451	39.391.338
1899	245	72.458.732	11.918.221	60.540.466
1900	252	112.539.433	16.939.913	94.599.520
1901	239	92.795.409	21.175.250	71.620.159
1902	217	63.090.032	20.252.042	43.337.990
1903	226	85.324.000	18.071.000	77.254.000
1904	216	62.131.747	25.041.978	37.089.769
1905	220	65.141.190	23.204.398	41.936.792
1906	228	64.140.500	26.673.500	37.467.000
1907	240	87.944.000	37.516.000	50.428.000
1908	224	90.243.090	34.742.000	55.501.000

Gemiddelde winst frs. 55.468.912

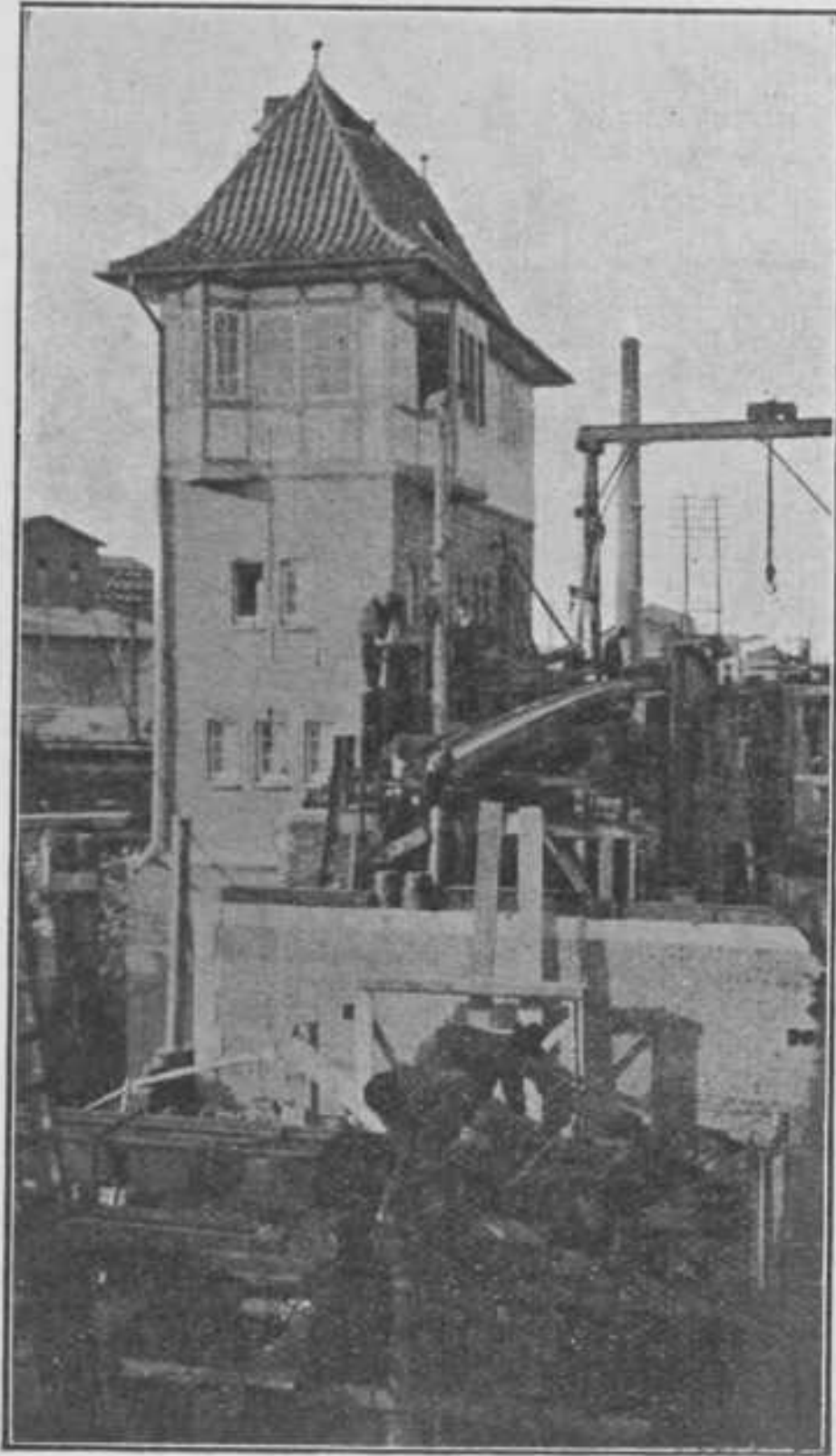


Fig. 6.

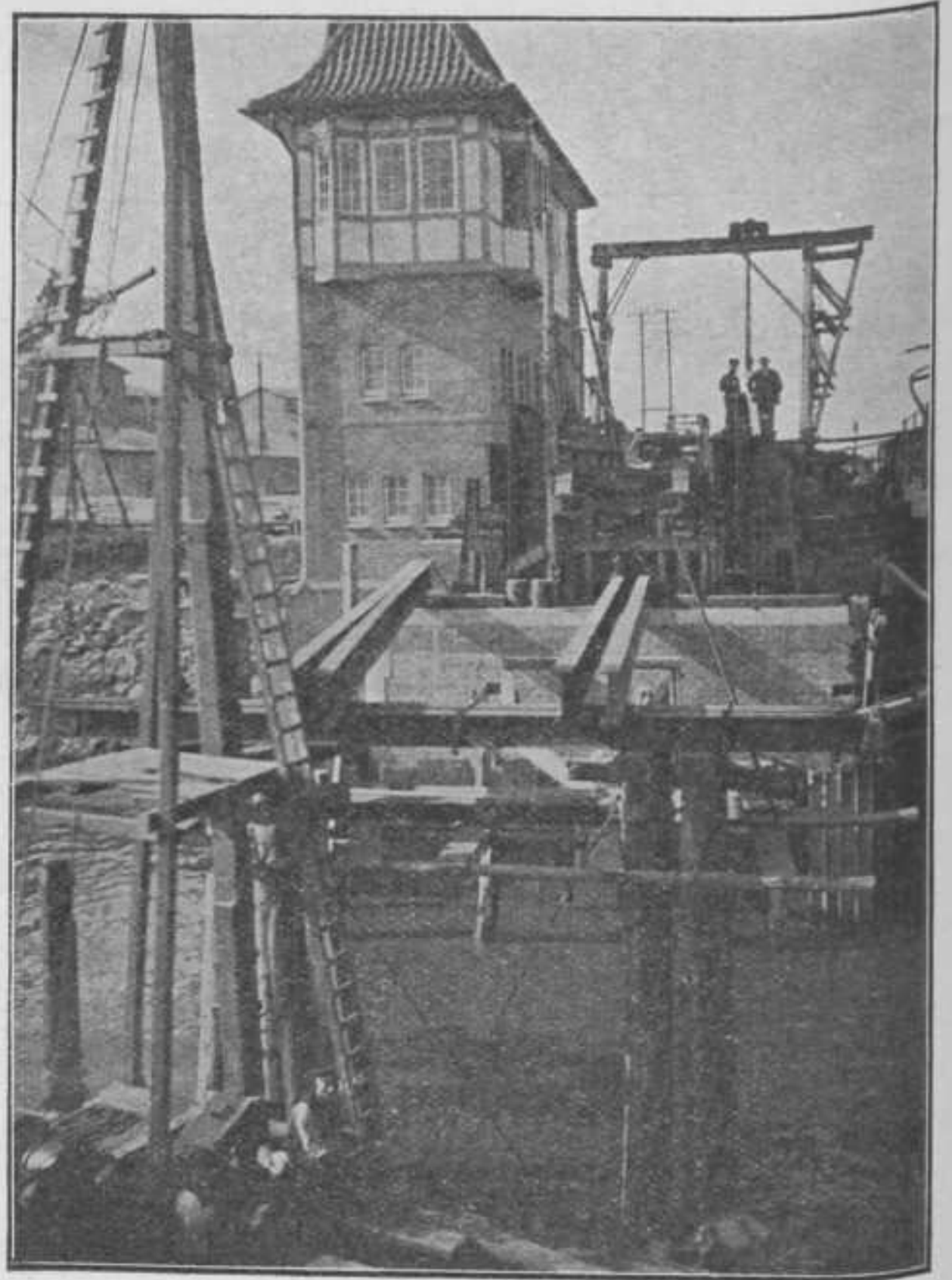


Fig. 7.



Fig. 8.

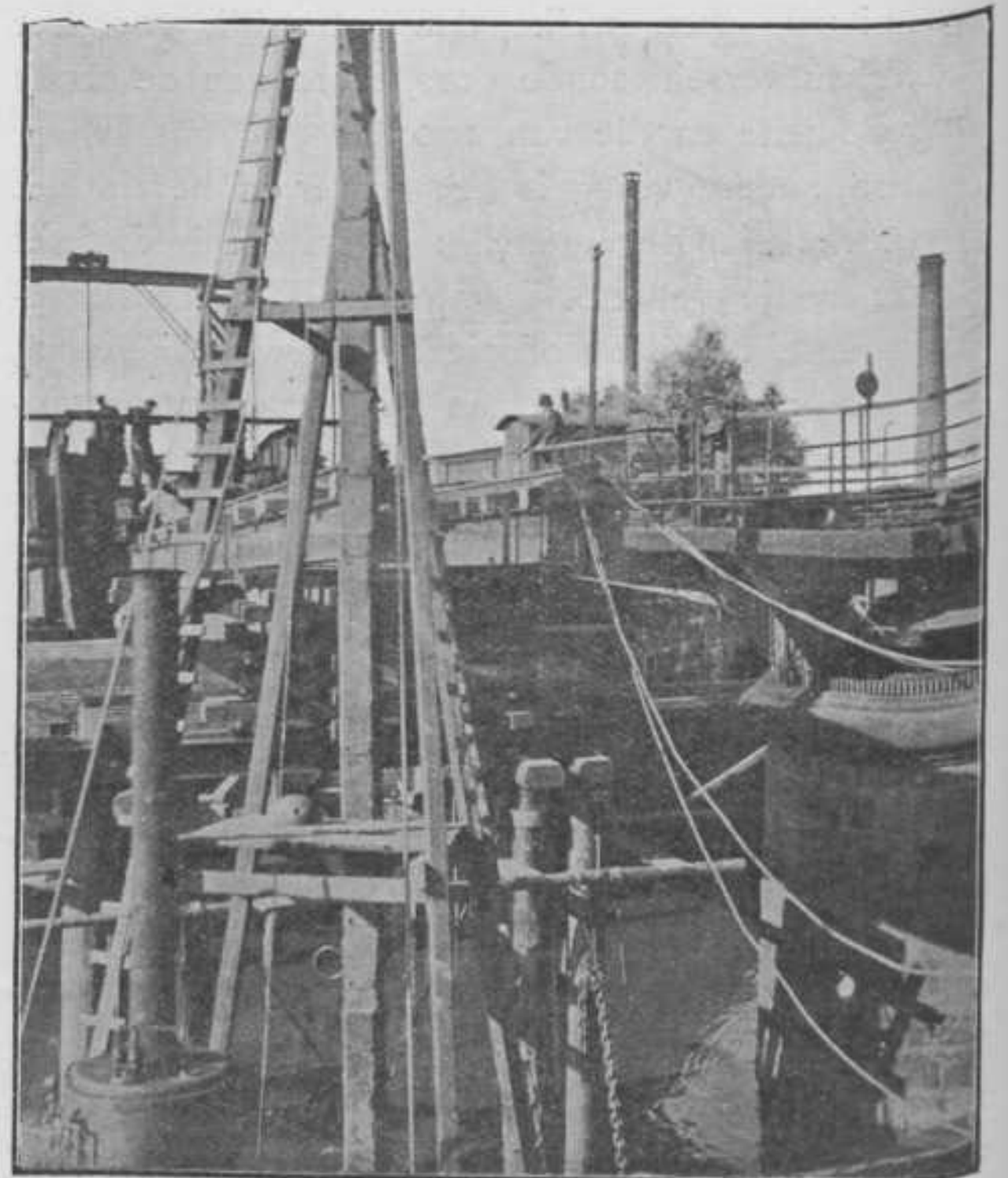


Fig. 9.

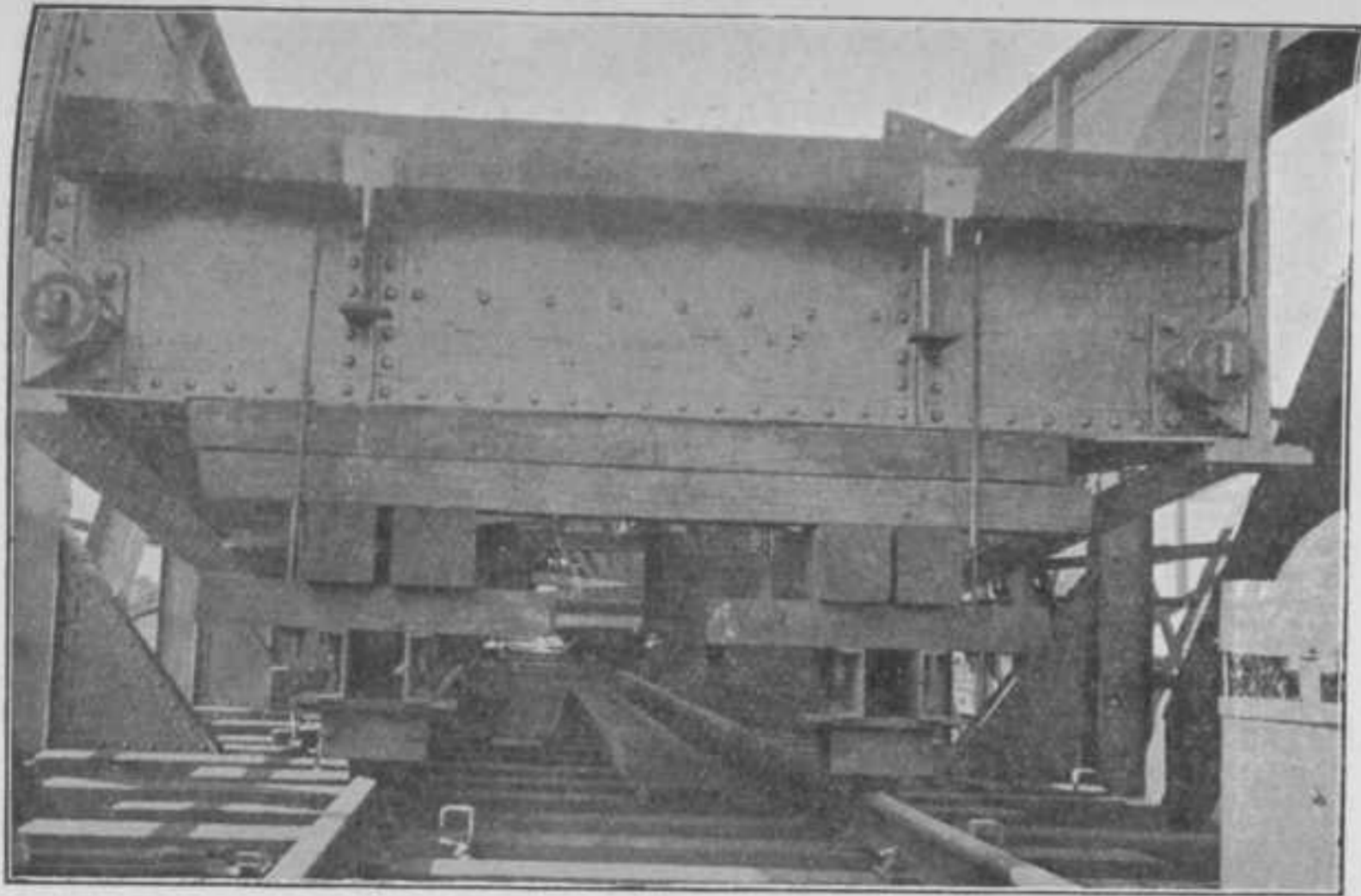


Fig. 10.

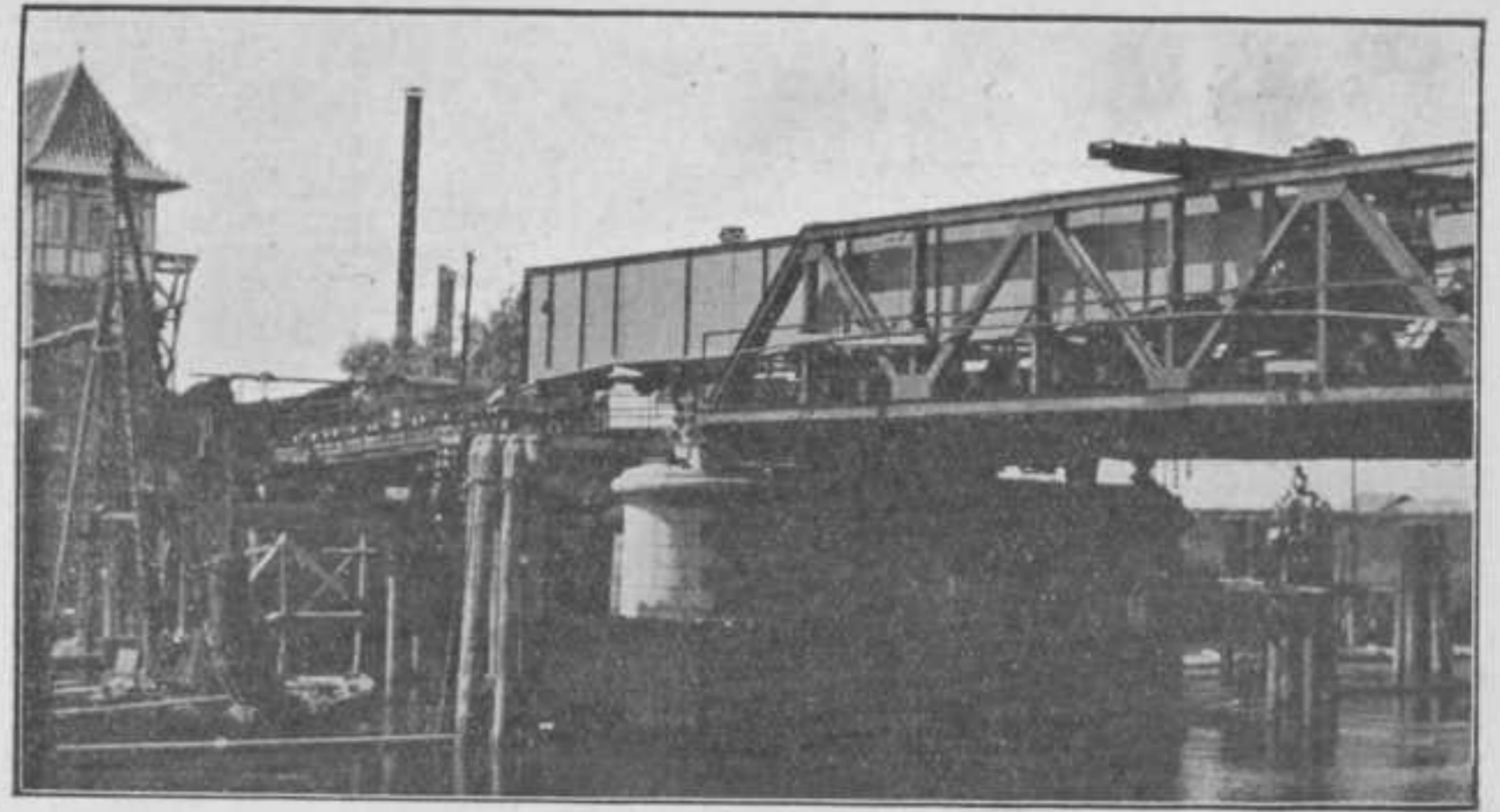


Fig. 11

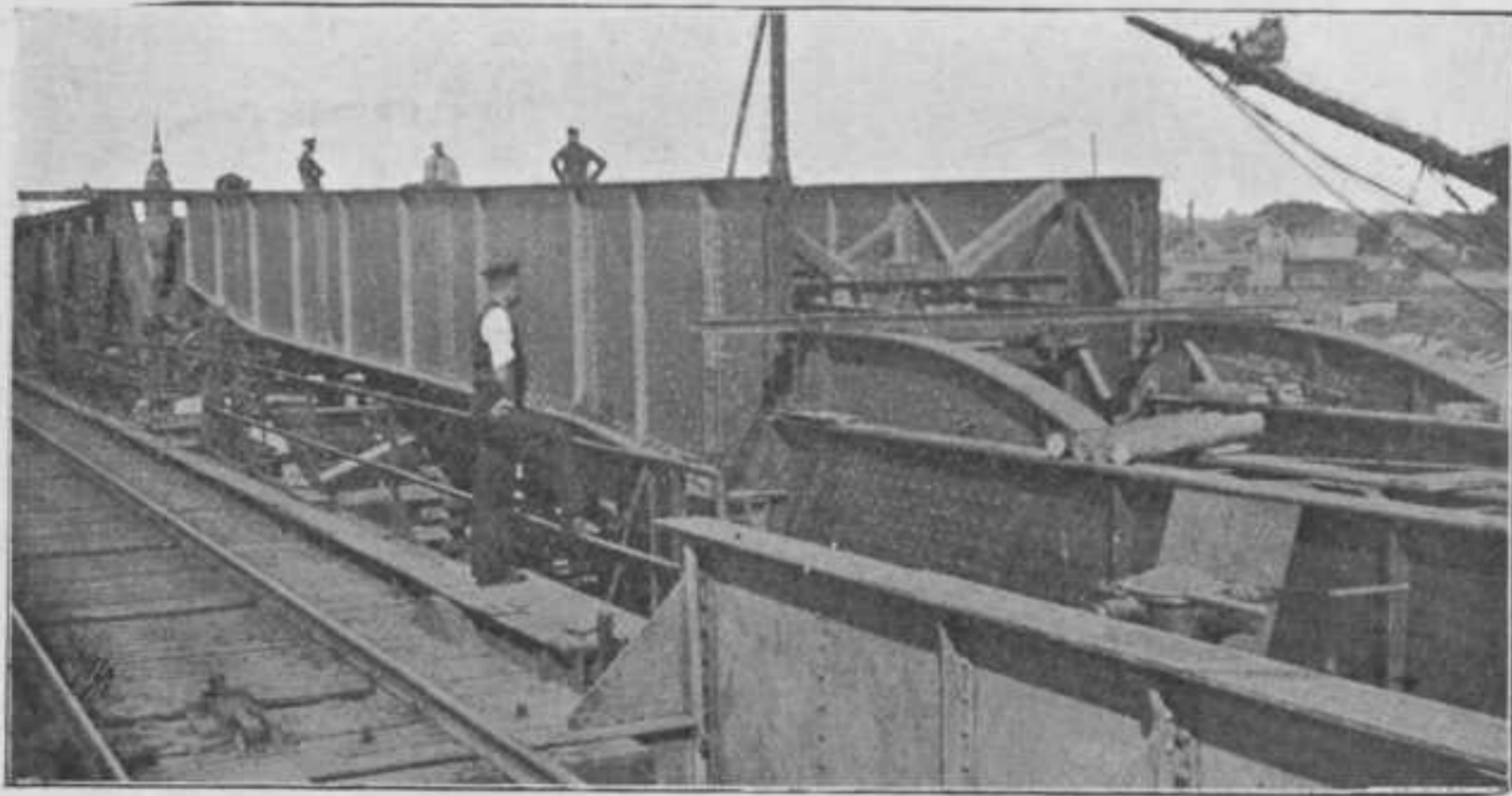


Fig. 13.



Fig. 12

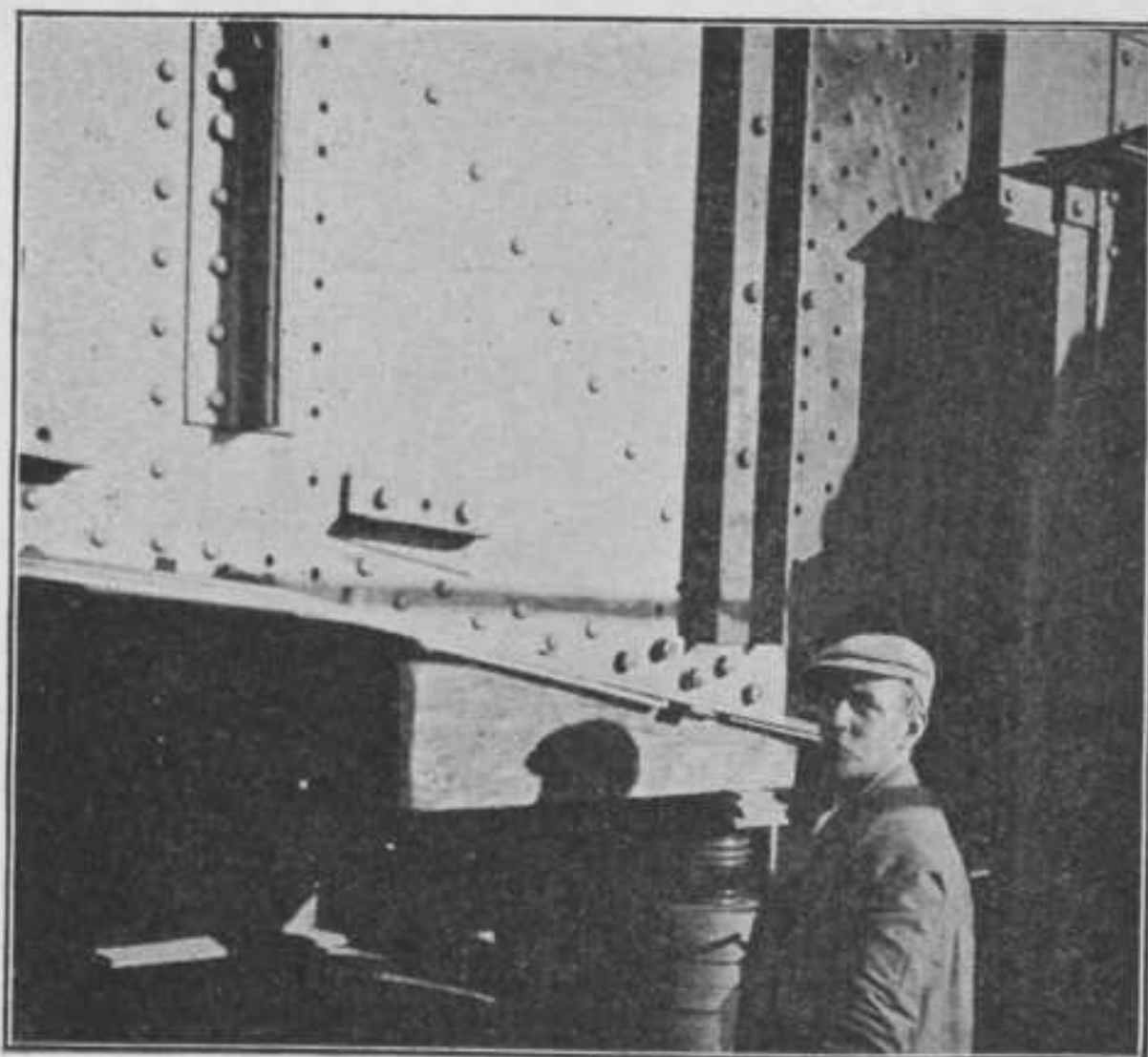


Fig. 14.

5x28 5x28 5x28 5x28 5x28

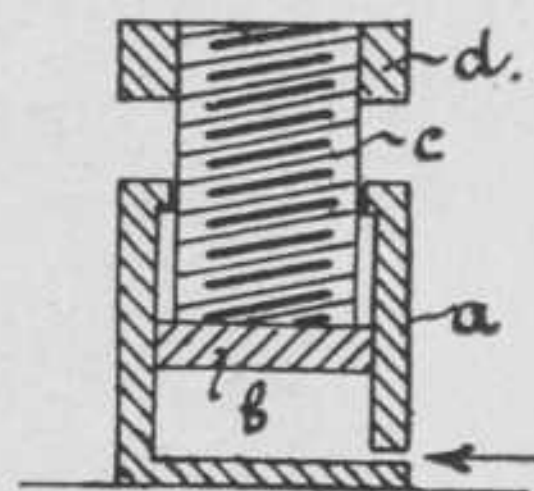


fig. 15.

5x28 5x28 5x28 5x28 5x28

hoofdingenieur der mijnen, blijkens zijn jongste jaarverslag, voor de ontginning der tegenwoordige staatsmijnvelden een kapitaal van circa 200 miljoen gulden zal benoodigd zijn; — en dat tot nog toe de staatsexploitatie, waar zij werd ingevoerd, — niettegenstaande den prikkel der daarnaast bestaande concurrentie van de particuliere exploitatie — nog geen algemeen bevredigende resultaten heeft opgeleverd. — In het Pruisisch parlement werd niet zoo heel lang geleden door den socialist Leinert gefulmineerd tegen een loonsverlaging, welke de directie had moeten voorstellen, terwijl de conservatief Von Kessel opmerkte dat de productie per werkmán regelmatig vermindert ²⁾ en de nationaal liberaal Macco klaagde over de te snelle verwisseling der ambtenaren,

²⁾ In de Pruisische staatsmijnen van het Saardistrict bedroeg

in	het loon per jaar. Mk.	per werktijd. Mk.	de productie per werk- man per jaar. ton.
1902	1189	4.07	307.7
1903	1213	4.12	309.8
1904	1230	4.22	312.6
1905	1239	4.29	314.4
1906	1283	4.40	303.4

Het verschijnsel dat de productie niet in rechtstreeksche evenredigheid staat tot het arbeidsloon schijnt trouwens vrij algemeen: in Frankrijk en België — bij de particuliere kolenmijnen — wordt daarover evenzeer geklaagd. In de bassin van Charleroi is van 1898 tot 1909 de productie per werkmán gedaald van 192 tot 185 ton, in de Borinage van 155 tot 141 ton.

die de directie voeren, hun wisselend inzicht, de gebrekkige boekhouding, de onmogelijkheid van deugdelijke contrôle en de belachelijk geringe arbeidspraestaties van het tot ambtenaren bevorderde personeel. Laatstgenoemde spreker meende zelfs zijn rede te mogen sluiten met de opmerking dat, als de rekening der staatsmijnen op denzelfden voet werd opgemaakt als die der particuliere, daaruit niet alleen zou blijken dat er geen winst was, maar zelfs een deficit zou worden aangetoond zoo groot, dat geen enkel particulier bedrijf daartegen bestand zoude zijn.

Nu zullen ongetwijfeld voorop gestelde partijinzichten bij de beoordeeling der staatsexploitatie vaak den blik benevelen; maar als zeker kan toch wel worden aangenomen dat daar, waar de staatsexploitatie is ingevoerd, hare voortreffelijkheid nu niet zóó in het oog springt, dat verder bewijs daarvan overbodig is.

Onder deze omstandigheden den Staat een monopolie toe te kennen — hetzij dan wettelijk of feitelijk, ware zeker hoogst bedenkelijk. Indien er iets in staat is, het particulier initiatief te dooden persoonlijke energie en vindingrijkheid te belemmeren, dan is het zeker het monopolie. En het zoude een verdacht teeken zijn voor het staatsmijnbedrijf, indien zijnerzijds gestreefd werd naar een monopolie, — indien het bevreesd bleek voor de concurrentie van particulieren. Voor de maatschappij ware het echter een onmiskenbaar nadeel, indien de prikkel der ijverzucht — moeder

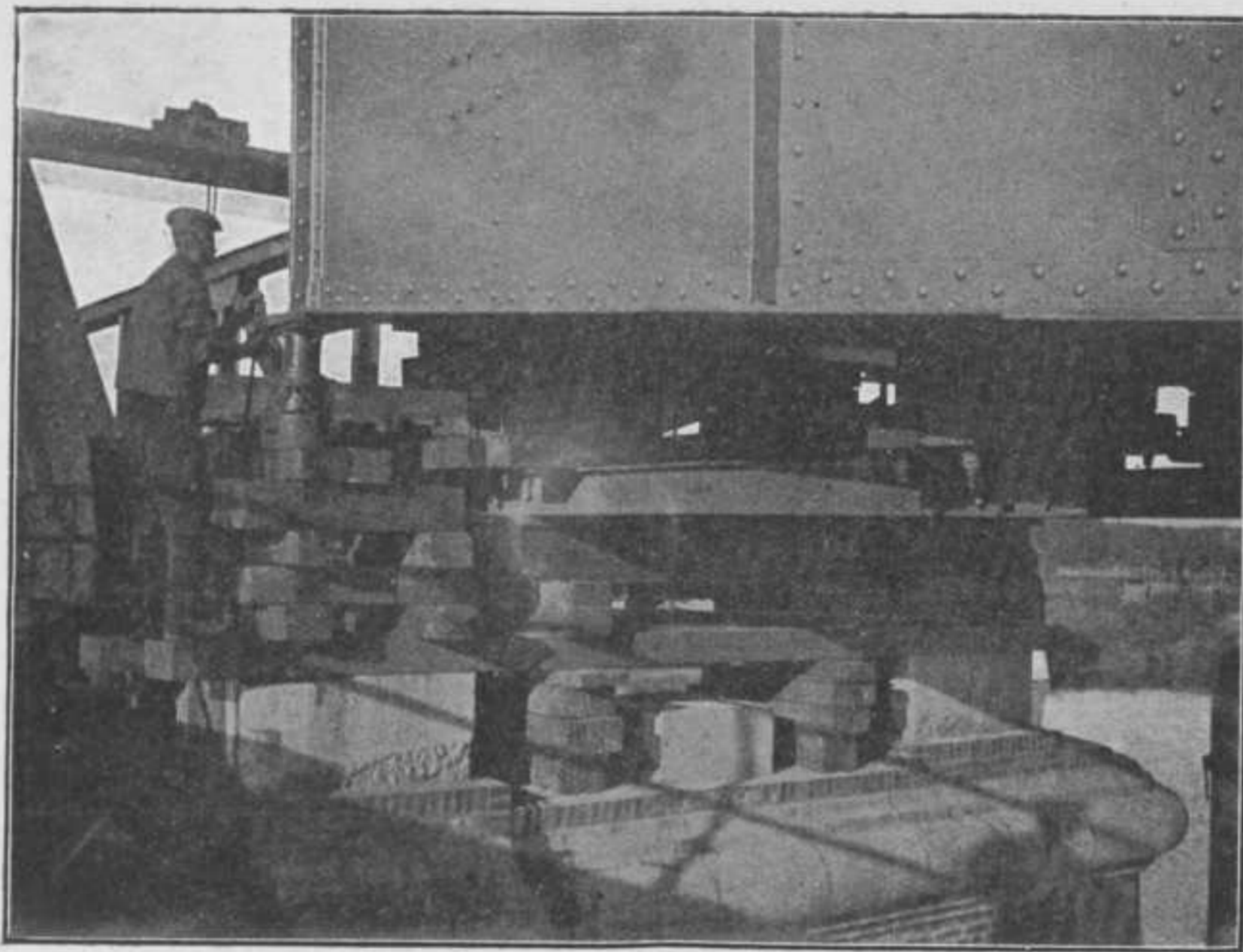


Fig. 16.

van zooveel energie, van zooveel verbeteringen en uitvindingen — werd weggenomen.

De waarheid dezer laatste stelling — in de sociale economie trouwen reeds vrijwel een axioma — wordt op merkwaardige wijze aangetoond in een artikel van een Delftsch student in het Tijdschrift voor economische geographie van 15 Aug. l.l., No. 8. Deze jonge man voorspelt nl. van het spoedig in exploitatie brengen der Maasvelden een drievoudigen nadeeligen (!) invloed nl.: 1^e stijging van het loon der werklieden, 2^e daling van den prijs der steenkolen speciaal der magere kolen (die wij in onze kachels stoken), 3^e het gevaar (!) dat er een nieuwe elektrische centrale zou worden gesticht, die zoude concurreeren met die der staatsmijn (en dus den prijs der electriciteit zou doen verlagen).

Nu bekende men dat deze student een pleidooi houdt voor staatsmonopolie en toekenning der Maasvelden aan den Staat.

De heerlijkheden, welke volgens dezen jeugdigen economist zijn stelsel van staatsmonopolie ons brengen moet, zouden dus wezen: lage loonen, dure steenkolen en dure electriciteit als gevolg van het weren der concurrentie!

Wanneer de directie der staatsmijnen in het particuliere belang harer exploitatie dergelijke wenschen uitte dan zou men dat kunnen begrijpen, al pleitte het niet voor de degelijkheid

van zijn opzet, indien het thans reeds streefde naar zulke kunstmatige begunstiging. Om dit echter als een eisch van algemeen belang te kunnen voorstellen heeft men bepaald behoefte aan de inspiratie van genoemden Delftschen student.

Nu we toch van dit studenten-artikel hebben melding gemaakt, dienen wij er nog even nader mede kennis te maken. Het betoogt in het kort aldus: wanneer de Maasconcessies aan particulieren worden toegekend, zullen ze zeer spoedig in handen van buitenlanders zijn, speciaal van de metaal-industrie van Fransch Lotharingen. Deze industrieelen zullen grooten haast maken met de exploitatie, Deutsche en Italiaansche mijnwerkers (slecht volk!) hierheen voeren, de gaskolen hier in cokes en electriciteit omzetten met den genoemden nasleep van ramen: hoog loon, goedkoope (magere) kolen (die n.l. voor de cokes-fabricage niet bruikbaar zijn) en goedkoope electriciteit! De dividenden gaan dan naar het buitenland, de lasten zijn voor ons, speciaal voor Limburg (en vooral voor de staatsmijnen!)

Wat is er van dit alles waar?

De concessie-aanvragers zijn meerendeels Nederlanders: de voordeelen der concessies zullen hun in de eerste plaats ten deel vallen. Of er voor de exploitatie Nederlandsche dan wel buitenlandsche maatschappijen zullen worden gevormd valt moei-

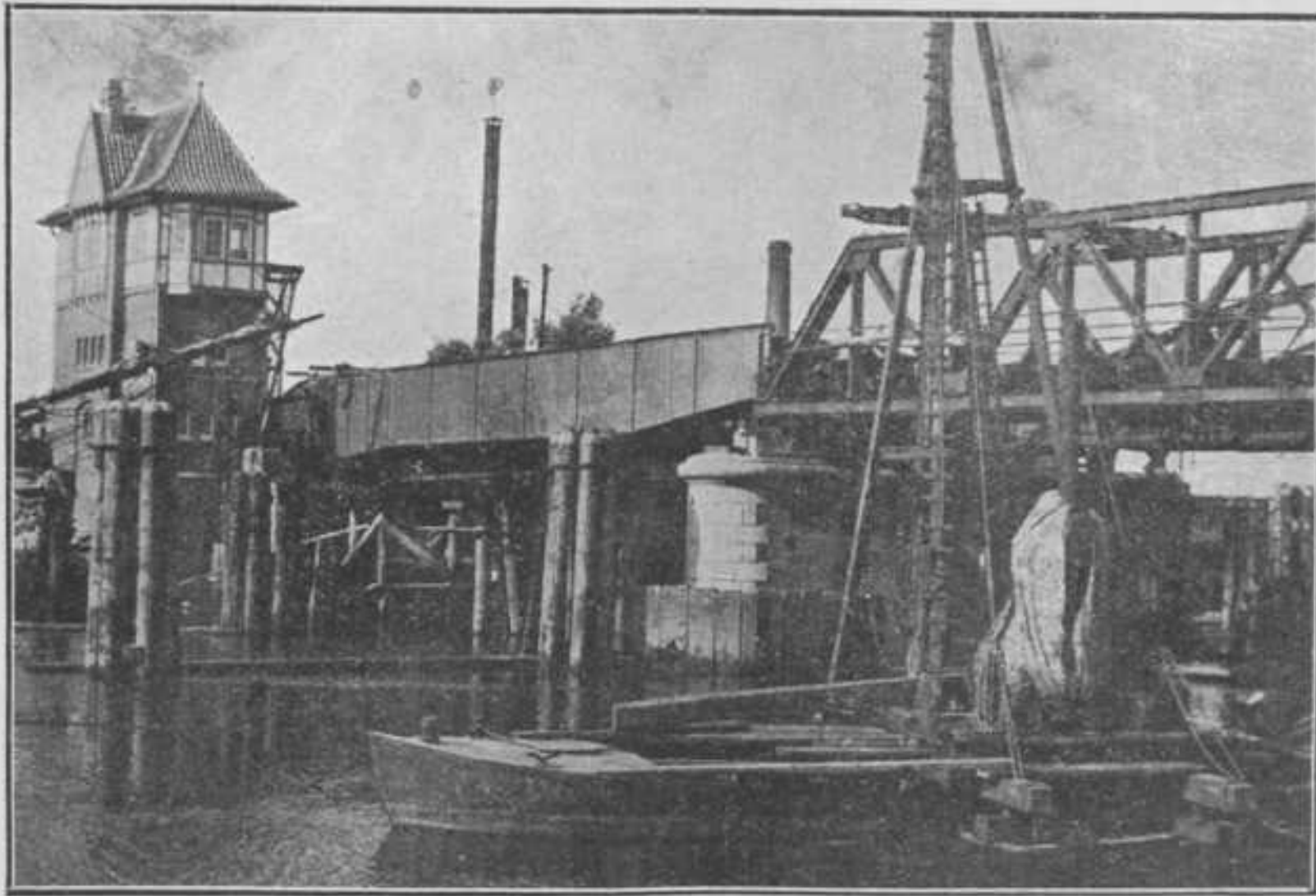


Fig. 17.

lijk te voorspellen. Het eerste lijkt wel het meest waarschijnlijk, al zullen onder de aandeelhouders allicht ook niet-Nederlanders worden aangetroffen, evenals Nederlanders zich veelal verstouten aandelen te bezitten in buitenlandsche ondernemingen, en deze zelfs op de Amsterdamsche beurs te verhandelen. Tot nu toe heeft men hierin nergens een nationale ramp gezien. Wil men echter onzen jongsten Delftschen economist volgen, dan zoude men ook de consequentie behooren te aanvaarden: geen buitenlandsch kapitaal in eene in Nederland gevestigde industrie — dan ook geen Nederlandsch kapitaal in eenige buitenlandsche industrie. — Of door zulk een afzonderingsysteem de algemeene welvaart bevorderd zoude worden?

Dat overigens de dividenden der kolen-industrie over het algemeen genomen, nu niet zoo bijster groot zijn, daarvan levert het boven afgedrukte staatje omtrent de Fransche mijnen het bewijs. In België is de verhouding vrijwel dezelfde, en met de bestaande Limburgsche mijnen is het geenszins beter gesteld. Over het geheel genomen kan men op niet meer dan 5 pCt. rekenen, wat voor een bedrijf als de mijn-industrie zeker geen overdreven winst mag genoemd worden.

De vraag vanwaar het benodigde kapitaal zal komen om de Maasconcessies te exploiteeren zal wel in de eerste plaats afhangen van de belangstelling, die daarvoor in het eigenland word toond. Deze nu stijgt ontegenzeggelijk. Komen echter van elders voordeeliger aanbiedingen, dan

zullen deze — naar goede economische beginselen — ongetwijfeld de voorkeur genieten. De belangstelling der Fransche metaal-industrie zal zeker aanmerkelijk geringer zijn geworden, nu zij reeds, zoowel in het eigen land als in het Wormbekken en de Belgische Kempen, belangrijke concessies heeft verkregen. Bovendien heeft in de laatste jaren in de Fransche Alpen de aanwending van waterkracht, in elektrische energie omgezet, reusachtige proporties aangenomen. Thans worden daar reeds 475.000 paardekrachten uit getrokken, welke voor een groot deel voor de metaal-industrie worden gebezigd, ook op groote afstanden, hoewel tot nog toe niet in Lotharingen; en volgens reeds vastgestelde plannen zal het aldus verkregen arbeidsvermogen eerlang nog meer dan verdubbeld worden.

Natuurlijk is het te hopen dat de particuliere concessionarissen ook inderdaad spoedig tot ontginning zullen overgaan. Voor overhaasting heeft daarbij in het geheel geen vrees te bestaan. Voor eerst toch zal de voorbereiding van een enkelen ontginningszetel minstens 5 à 6 jaar eischen, eer de exploitatie kan beginnen. Voor een groot aantal ontginningen is het veld te klein (slechts 6000 hectaren). Bij het tegenwoordig meer en meer aangenomen stelsel van groote mijnvelden — vooral waar het, gelijk hier, ontginningen op groote diepten geld (800 meter) — zoude men voorloopig zeker niet meer dan twee, hoogstens drie, mijnen in de Maasconcessies kunnen verwachten. En er

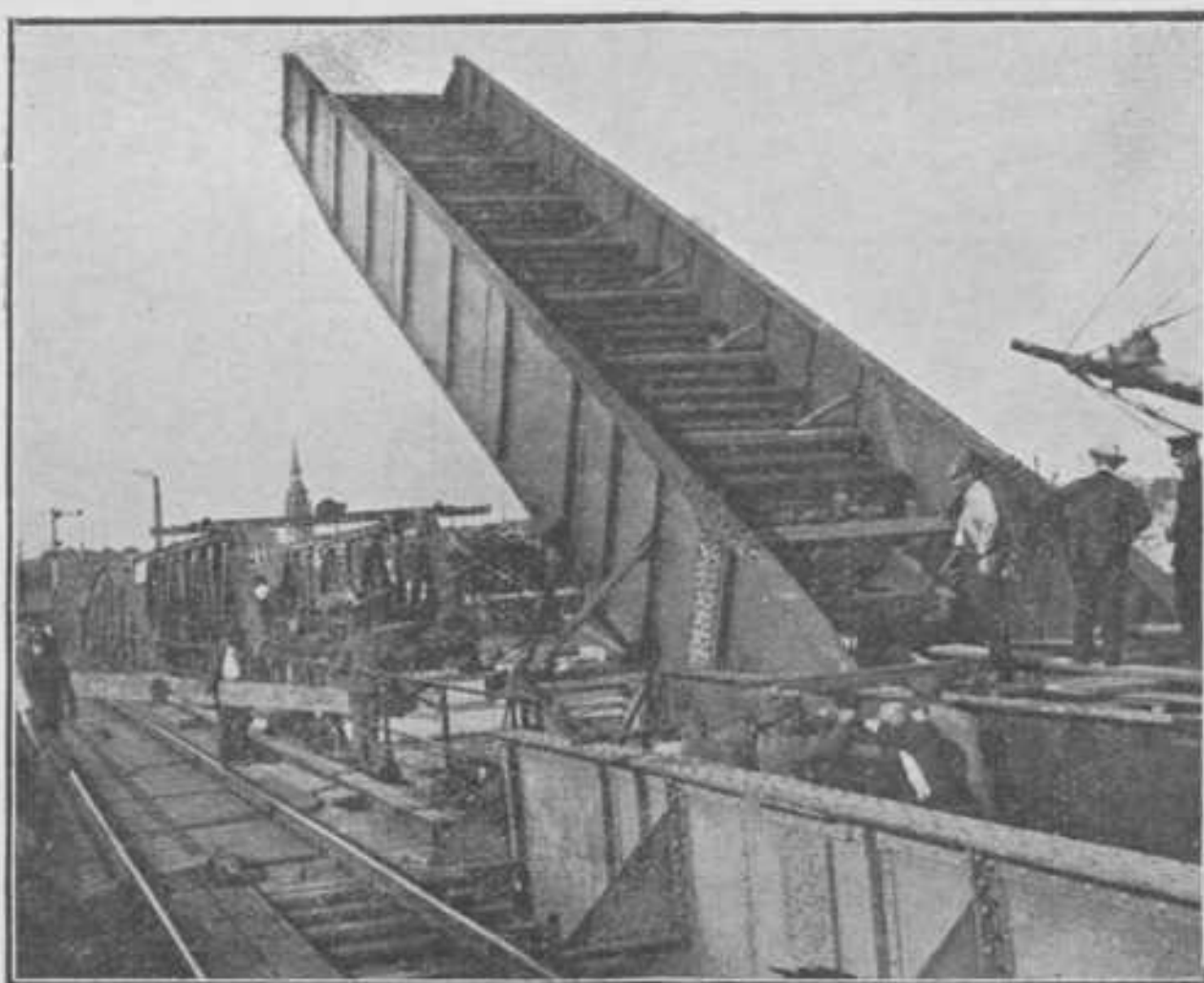


Fig. 18.

zouden minstens 10 jaren moeten verlopen, eer zij in volle exploitatie kunnen zijn. — Overigens zoude het tempo van ontginning in de concessie-acte geregeld kunnen worden, als men dat noodig acht, — gelijk in het ontwerp-Veegens het geval schijnt geweest te zijn.

Overstroming van vreemd werkvolk? Waar de eigen streek voldoende en goedkope arbeidskrachten oplevert, (van Maastricht tot Roermond pleegt in de geheele Maasstreek het gemiddeld dagloon nergens hooger te zijn dan f 1.40), zal zeker niemand er aan denken vreemde, veel duurder, werklieden te importeeren. Nu liggen de Maasconcessies onder eene dichtbevolkte streek met meer dan 25,000 inwoners, die voor verreweg het grootste deel tot de arbeidende klasse behooren; eene bevolking bovendien, die zich sterk vermeerdert: het geboortecijfer bedraagt er 33⁰/₁₀₀. Daarbij is te voegen een groote toevoer langs de spoorlijn Roermond—Maastricht, in welke laatste plaats veelal werkloosheid heerscht. — Trouwens bij de mijnontginning in den Oosthoek van Zuid-Limburg, die aanvankelijk veel dunner bevolkt was dan de Maasoever, is het aantal mijnwerkers in de laatste 5 jaren van 2579 tot 7238 gestegen, zonder dat het percentage der vreemdelingen eenigszins verontrustend is toegenomen: onder de 2579 waren 429, onder de 7238 waren 1664 niet-Nederlanders. De aanwas is dus voor ongeveer $\frac{1}{5}$ uit de autochtone bevolking voortgekomen. Naar alle waarschijnlijkheid zal bij de ontginning der Maasconcessies het percentage der uitlanders zelfs nooit de hoogte

bereiken, waartoe het in den Oosthoek, vlak op de grens (een der mijnen heeft haar ingang op een grensscheidenden weg, haar concessieveld ligt ten deele onder Duitsch gebied) is gestegen.

Geheel ten onrechte wordt in het aangehaalde tijdschriftartikel als waarschuwend voorbeeld van wat ons te wachten zou staan bij particuliere concessie-verleening verwezen naar de ijzer mijnen uit de omgeving van Briey. Daar gold het ontginningen in eene vrijwel onbewoonde streek, waarheen men enkele honderden Italianen heeft gehaald, bij gebreke van autochtone arbeidskrachten. Overigens is het er verre vandaan dat deze Italianen een kolonie bandieten zouden zijn, zooals het in meervermeld artikel is voorgesteld, nog wel bescheidenlijk onder het hoofd: „arbeids-toestanden in de Fransche kolonmijnen” (!), terwijl het toch slechts betreft een enkel exceptioneele toestand in het nieuwe ertsgebied van Lotharingen.

Inderdaad immers wordt er aan de recruiteering dezer werklieden en de verhooging van hun levenspeil heel wat zorg besteed. De mijnen van het district Briey hebben in Italië, met medewerking der Italiaansche regeering een plaatsingbureau gesticht onder leiding van een oud-kolonel. De werklieden worden niet aangenomen, tenzij de vooraf ten hunnen aanzien in hun woonplaats ingewonnen inlichtingen volkomen gunstig zijn. Hunne reiskosten worden hun pas vergoed na 6 maanden verblijf in de mijn. Men zoekt zooveel mogelijk gehuwde werklieden. Zeer flinke woningen worden te hunner beschikking gesteld: genot



Fig. 19.

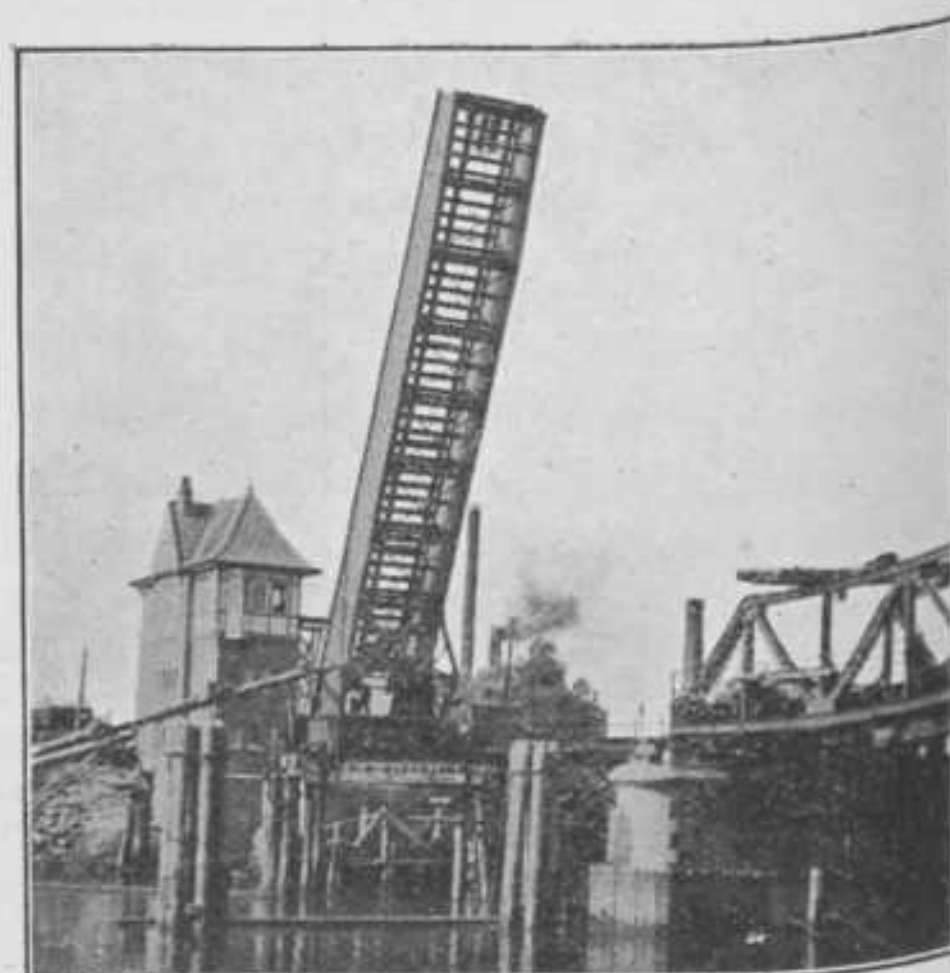


Fig. 20.

van een tuin, waterleiding, electrisch licht, is regel; evenzoo gewone scholen, kinderverzorging (école maternelle), huishoudscholen en zalen voor feestgelegenheden. Bij de meeste mijnen hebben de werklieden muziekgezelschappen en schietverenigingen opgericht, alsook coöperatieve winkels voor de gewone levensbehoeften.

Gevaar van de zijde der uitlanders zoude er pas bestaan, wanneer een machtige nabuur door het plaats van groote kapitalen en het indringen van een overweldigend aantal zijner onderdaden door „pacifieke penetratie” de streek in zijn „belangen-sfeer” trachtte te trekken, gelijk men dat in Transvaal, b.v. en in Perzië en Tripolis gezien heeft. Indien er sprake was van Duitsche maatschappijen met Duitsche werklieden, zoude dit zeker niet zonder bedenking zijn. Toch schijnt men zelfs hiervoor niet zeer beducht, waar immers nog onlangs vanwege de Nederlandsche regeering zelve de Allgemeine Electricitätsgesellschaft te Berlijn werd aangezocht om in Limburg een electrischen tramweg van Maastricht naar Vaals (Aken) aan te leggen.

Overigens is de ervaring daar om te bewijzen dat de inmenging van Fransch kapitaal uit Lotharingen den toestand nu juist niet zooveel slechter maakt. Sinds een paar jaren immers zijn de aandelen der mijn Oranje-Nassau voor het leeuwendeel van Duitsche in Fransche handen overgegaan. En wie met den plaatselijken toestand bekend is zal niet beweren, dat het er op verslechterd is.

(Wordt vervolgd).

Eenige beschouwingen over den stand der automobiel-techniek, naar aanleiding van de jongste tentoonstelling te Brussel.

IV (Slot).

Het laatstgenoemde punt (het samenbouwen van motorkoppeling en versnellingsbak in één blok) is, zooals ik zeide, daarom ook van voordeel, omdat men de anders noodige cardan kan ontgaan. Een Hookesche sleutel geeft altijd arbeidsverlies, en het ontgaan daarvan is belangrijk genoeg. Wil men absolute vrijheid hebben, dan moeten feitelijk tusschen motor en versnellingsbak 2 cardankoppelingen en tusschen versnellingsbak en differentiaal nog eens 2 aangebracht worden. Vele constructeurs volstaan voor het gedeelte tusschen versnellingsbak en differentiaal met een kogelgewricht en een gewoon vierkant gewricht, en tusschen motor en versnellingsbak met 2 vierkante gewrichten, wat mogelijk is wegens de kleine verplaatsingen. Toch zijn er wel firma's Opel bijv., die zowel tusschen motor en versnellingsbak als tusschen dezen en de differentiaal 2 stel complete Hookesche sleutels plaatsen. Anderen weer bijv. Isotta Fraschini, Th. Schneider vervangen de cardankoppelingen door andere elastische koppelingen, tenminste tusschen motor en versnellingsbak, de eerste doet dat, door een lederen diaphragma, de tweede, door de aandrijving van as op as te doen plaats grijpen door twee dunne elastische metaalplaten.

De versnellingsbak, hoewel eenvormig, in zooverre,

dat overal verschuivende tandwieloverbrenging wordt toegepast, en alleen Ford aanhanger is van de epicyclische gangwissel, vertoont toch groote verscheidenheid en blijft, ondanks de verzorgde constructie, het minst mooie punt in de benzine-automobiel. Maar wij staan nu eenmaal voor de noodzakelijkheid om demultiplicaties in te voeren, en waar alle tot nu toe voorgestelde andere wijzen van demultipliceeren practisch niet bleken te voldoen, moet wel geroeid worden met de riemen die wij hebben.

Waarschijnlijk zal een niet verwijderde toekomst ons de hydraulische overbrenging brengen, volgens 't systeem Hall, Janney of Lentz, maar voorloopig zijn wij nog niet zoo ver.

De wijze waarop gangwissel wordt verkregen is dezelfde gebleven en te bekend om bij te blijven stilstaan, maar, waar wij de verscheidenheid in aantreffen, is in het aantal mogelijke versnellingen en het aantal „trains balladeurs” d. w. z. het aantal verschuifbare stellen tandwielen. Het bepalen daarvan is niet zoo eenvoudig. Alle gangwissels hebben minstens één snelheid z.g.n. „en prise directe”, daarvoor is hun uitvoeringsvorm reeds bepaald: zij zullen motoras en drijf-as in elkaars verlengde plaatsen en evenwijdig daaraan de hulpas. De demultiplicatie in de rechthoekige overbrenging van de differentiaal is dan berekend om de wagen zijn grootste snelheid, waarvoor hij gebouwd wordt, op de vlakke weg en op een lichte helling te kunnen doen bereiken; de allerhoogste demultiplicatie de zgn. kleinste snelheid, wordt daarna bepaald om den motor b.v. in staat te stellen de wagen onder de meest ongunstige omstandigheden te doen vertrekken naar boven toe op een modderigen steilen helling en nu is de kwestie maar, moeten tusschen deze twee uitersten één of meerdere versnellingen worden geïnterpoleerd?

Vroeger volstond men veelal met 3 snelheden*) tegenwoordig is er meer en meer een neiging, en terecht, om tenminste de grootere wagens van 4 snelheden te voorzien. Eenigszins houdt dit verband met de zucht naar lichtere sneller loopende motoren met langen slag, waarvan ik de voordeelen in het eerste gedeelte van dit artikel even aangaf, want deze motoren missen eenigermate de soepelheid van motoren met korten slag, hun krachtsverlies

bij afnemend aantal omwentelingen is in verhouding grooter; dit verklaart dus eenigszins de neiging voor 4 snelheden, die dan ook bij de beste merken worden aangebracht. Kleinere wagens en wagens met motoren met korten slag als bijv. Napier, Daimler, de Amerikaansche wagens e.a. houden zich aan 3 versnellingen.

Een tweede kwestie, meer van uitvoering, is het aantal stellen verschuifbare tandwielen; bij een wagen met 3 versnellingen en 1 train balladeur, zal men de moeilijkheid niet kunnen omgaan, om teneinde bijv. van de 2e versnelling op achteruitgang te komen door de tandraderen van de eerste versnelling heen te gaan, of anderszins; hetzelfde geldt bij een wagen met 4 versnellingen en 2 balladeurs. Wil men dus altijd gemakkelijke overgangen hebben tusschen alle versnellingen en dus ook weinig slijtage, dan is het zaak bij de 3 versnellingen 2 balladeurs en bij 4 versnellingen 3 toe te passen, hoewel dit de constructiekosten belangrijk verhoogt, zoodat vele constructeurs 2 balladeurs voor 4 versnellingen toepassen. Nu zijn er echter personen, die 't onaangenaam vinden de gangwisselhefboom zijdelings te moeten verschuiven. Wil men daarom de beweging van deze hefboom in een vlak houden, dan dient een methode te worden toegepast als bijv. Panhard en Renault hebben, waarbij de hefboom, in een vlak bewegend, een schijf doet draaien, waarin bijzonder gevormde spiesleuven, die de balladeurs op het gewenschte oogenblik meenemen.

Waar wij in den motor overal een zucht tot geruischloosheid zagen, spreekt het vanzelf, dat deze ook tot uiting komt in den versnellingsbak.

Het verst is dit doorgevoerd in de versnellingsbakken met geruischlooze kettingen, 't eerst ingevoerd door de Londensche motor-omnibussen, welke echter tot nu toe geen groote navolging vinden bij de bekende automobielconstructeurs. Wel ziet men, vasthoudend aan de gewone uitvoeringsvormen, pogingen tot geruischloosmaking toegepast, door de tandwielen, die altijd werken (nl. de overbrenging van de motoras op de hulpas) te vervangen door wielen met scheef geplaatste tanden (S. A. V. A.) 't geen minder gunstig is met 't oog op de zijdelingsche druk, of met hoektanden (Itala).

Ook worden versnellingsbakken gemaakt, waar bij de prise directe geen enkel tandwiel meeloopt (bijv. F. N. 16/24).

*) In de automobielterminologie wordt ten onrechte altijd van snelheden gesproken.

Wat de differentiaal aangaat, hier zien we verschillende punten, die de moeite waard zijn, en wel in de eerste plaats het optreden van de overbrenging door wormwiel en schroef zonder einde, ter vervanging van de tot nu toe gebruikte conische overbrenging.

Ook deze wijze van overbrenging is oorspronkelijk toegepast bij Londensche bussen, nl. de Dennis, en werd later door Lanchester in z'n wagens toegepast, langzamerhand gingen meerdere Engelsche firma's tot deze constructie over en thans beginnen ook continentale firma's er mee, (bijv. Minerva, Sava, Itala, e.a.)

Het allereerste voordeel is de geruischloosheid en dan de gemakkelijke aandrijving zonder schok, echter schijnt de werkingsgraad iets kleiner te zijn dan bij conische tandwielen.

Constructieve moeilijkheden, die erbij optreden zijn: de noodzakelijkheid van verstelbaarheid, daar door de hooge vlaktedrukken spoedig slijtage optreedt, de tengevolge daarvan noodige ruime smering, de noodzakelijkheid om de spoed zoo te maken, dat de schroef het wormwiel, zoowel als het wormwiel de schroef kan aandrijven en zulks in beide richtingen. Men neemt daarom gewoonlijk een meergangigen schroef, waardoor de vlaktedruk kleiner wordt. Als de worm boven het wiel wordt geplaatst, is dit het beste voor het in rechte lijn krijgen van de aandrijvende as, maar dan heeft men 't nadeel van slechte smering (speciaal na lange stilstand) en de ruimte tusschen de worm en de onderkant van de carrosserie is klein. Plaatst men daarentegen de worm onder het wiel dan heeft men goede smering, maar de aandrijvende as is sterk geheld (dus krachtsverlies) en de ruimte tusschen de worm en de grond is weer klein.

Toch lijkt mij deze laatste uitvoering nog te verkiezen, hoewel de meeste constructeurs de eerste nemen. Aanbrengen van een regeling voor mogelijke speling is noodzakelijk en keurig opgelost door Sava, door dubbele moeren.

Wanneer wij ons nu eerst blijven bepalen tot de zgn. cardanwagens, dan valt als tweede punt op, dat er een neiging is, om het omhulsel van de differentiaal, dat dus tevens holle draagas is, uit geperst staal te maken. Tot nu toe, en vele firma's hebben dat nog, wordt het omhulsel, de carter, van de differentiaal uit gietstaal gemaakt, waaraan dan twee naadloze buizen bevestigd

zijn, waarop aan het einde gietstalen stukken gekrompen worden, die de veeren dragen en de remtrommels, en welke buizen dus als draagas dienen, waarbinnen de aandrijfassen. Thans wordt dit heele samenstel uit twee in 't midden gedeelde staal „stampings” gemaakt (bijv. Fiat, Renault e. a.) Ook worden wel de verschillende deelen apart geperst en later verbonden, bijv. Flanders e.a.

Bij de cardanwagens bestaan sinds jaren nog twee typen met gescheiden draag- en drijfassen, nl. volgens Chenard-Walcker en volgens de Dion-Bouton. Bij de eerste is de differentiaaltrommel bevestigd aan de draagas, waaraan de wielen en de drijfassen daaraan evenwijdig loopen en eindigen dus buiten 't middenpunt van de wielen.

De aandrijving op de wielen heeft dan plaats door tandwielen op die drijfassen, die in tandkronen op de wielen werken. Mooi is dit niet, omdat men zodoende tweemaal een tandrad-overbrenging krijgt, nl. een bij de differentiaal en een aan de wielen. Behalve bij Chenard-Walcker wordt deze methode dan ook niet anders toegepast, dan voor vrachtwagens, waar 't een voordeel is, een zware ongedeelde draagas te kunnen hebben.

De methode van de Dion-Bouton heeft ook een vaste draagas en een vast bevestigde differentiaal, maar de drijfassen eindigen hier wel in 't middenpunt der wielen en om dit toe te laten is natuurlijk aan beide zijden van de differentiaal een dubbele Hooksche sleutel noodig, wat ook al krachtverlies beteekent. Toch vindt deze methode navolging, bijv. bij Pilain.

Wanneer men een vaste differentiaal heeft, kan men gemakkelijk gangwissel en differentiaal samenbouwen, wat de Dion-Bouton dan ook doet. Maar het samenbouwen van versnellingsbak en differentiaal bij gewone uitvoeringen, wat ook wel gedaan wordt, bijv. Flanders, Spijker 12 P.K. e.a. is m. i. niet aan te bevelen, daar 't onwenschelijk is het fijne mechanisme van de versnellingsbak deel te laten nemen aan de bewegingen van de achteras.

Ten slotte moge hier nog even „pour mémoire” genoemd worden de bekende gangwissel van Sizaire-Naudin, met de differentiaal samen gebouwd, waarbij alle snelheden „en prise directe” zijn, hetgeen verkregen wordt door de groote tandkroon vlak te maken, en de kleine aandrijfwielen, dus tot gewone tandwielen te maken die verschuifbaar zijn.

De constructie is verre van mooi, maar schijnt te voldoen.

Met de uitvoeringsvorm van de achteras hangt ook nauw samen de kwestie van de „jambe de force” en de tendeur. De overbrenging van de kracht op het wagengestel, en omgekeerd de trekkracht van het, bij remmen vooruitschietend bovenstel, mag namelijk niet in de achterveeren worden opgenomen. Men dient dus trek- en drukstangen aan te brengen. Zij dienen scharnierend aan het chassis bevestigd te zijn, immers bij het veeren der achterwagen verplaatst zich de achteras in een cirkel, die het cardangewicht, dat in de drijf-as achter den versnellingsbak zit, tot middelpunt heeft, als de veeren een draaibaar voorste ophangpunt hebben (jumelle) òf, als de veeren een vast voorste ophangpunt hebben, ligt het middelpunt van de beweging in de lijn door die ophangpunten. Naar mate dus het eerste of 't tweede het geval is, moet dus ook de trek-drukstang zijn scharnierpunt op dezelfde hoogte als dat middelpunt hebben.

Vaste ophangpunten van de veeren komen zelden meer voor, de drukstang moet dus scharnieren op de hoogte van 't cardangewicht. Nu wordt dit op verschillende wijzen uitgevoerd, nl. men bouwt de omhullende buis om de drijf-as heen als de trek- en drukstang, waarbij 't dus gemakkelijk is het juiste draaipunt te verkrijgen. Of wel men brengt naast de drijf-as een vakwerk tendeur aan, wat niet zoo mooi is, omdat de kracht dan niet in 't midden aangrijpt, of men plaatst 2 zulke drukstangen waardoor de kracht dus meer symmetrisch wordt overgebracht. De eerste en laatstgenoemde methode geven de mooiste uitvoeringen.

Bij kettingswagens worden de kettingspanners als trek- en drukstang uitgevoerd. Kettingwagens zijn echter bijna geheel verdwenen, enkele merken passen ze nog toe voor groote motoren en soms, bijv. Pipe worden ze dan niet meer met rollerkettingen maar met geruischlooze kettingen uitgevoerd.

Ten slotte valt op te merken, dat meerdere firma's rollerlagers in de differentiaal toepassen, evenals sommigen dat ook doen voor de wielassen. Men ziet gewone rechte rollerlagers gebruiken, waarbij dus nog extra kogeldruk-lagers komen, of ook wel volstaat men met de bekende „Timken roller-bearings”, die tegelijk glijd- en druklagers zijn.

Als wielen ziet men meer en meer de metalen wielen (Rudge-Whithworth model) ingevoerd, die belangrijk sterker zijn dan houten.

De remkwestie is er ook weer een, waarin nog geen eenheid is. Algemeen is het gewoonte geweest 2 typen te monteeren, nl. één door een pedaal bewogen voetrem, die op de drijfwerkas werkt (direct na den versnellingsbak) en een handrem op de wielen.

De voetrem heeft dan gewoonlijk remschoenen, die om de trommel heenzitten en door twee schroeven met hoogen spoed naar elkaar toegetrokken worden, en de handrem heeft gewoonlijk remschoenen binnen de trommels aangebracht, uitzetbaar door 't draaien van een duim, welke draaiing wordt verkregen door trekstangen, die door tuimelaars verbonden, ervoor zorgen, dat de kracht gelijkmatig op beide wielen wordt verdeeld. Veelal is de uitvoering nog geheel zoo, maar er zijn bezwaren: de meest gebruikte rem is de voetrem, en nu is het steeds remmen op het drijfwerk zeer nadeelig voor dit laatste. Langzamerhand is men dit in gaan zien en zoo verkeeren wij nu in een overgangstoestand, waarbij verschillende uitvoeringen bestaan: voetrem en handrem beiden op de wielen (voetrem uitwendig, handrem inwendig) voetrem op de wielen, handrem op 't mechanisme, 3 remmen (2 op de wielen en één op 't drijfwerk). Wanneer goed uitgevoerd, lijkt mij de eerstgenoemde het best, omdat de rem op het drijfwerk altijd nadeelig is.

Er is nog een tweede belangrijk punt n.l., het remmen op de voorwielen. Bij het remmen schiet het wagengestel door zijn traagheid vooruit, daardoor zal dus de achteras ontlast worden, de vooras sterker belast. Remmen wij dus op de achterwielen, dan zal het nuttig effect van dit remmen kleiner zijn dan bij remmen op de voorwielen; remmen wij echter op de voorwielen alléén, dan is de kans van een tuimeling grooter. Het beste rendement van 't remmen wordt verkregen bij remmen op de 4 wielen, en dit lijkt mij dan ook wel aanbevelenswaardig. (Isotta Fraschini e.a.)

Ten slotte zij hier nog opgemerkt, dat alle constructeurs bijzondere zorg hebben besteed aan gemakkelijke nastelbaarheid van de remmen, en aan een betere uitvoering van de „ausgleich” tusschen de remkrachten op de wielen.

Een kleine bijzonderheid is nog, dat Panhard zijn remtrekstangen door dunne staalbanden heeft

vervangen, waarvan het voordeel (minder rekken) wel haast opweegt tegen het nadeel (slap en geruischvol).

De stuurinrichting vertoont geen nieuws, nog altijd zijn dezelfde types in gebruik (schroef zonder eind die óf een moer op en neer doet brengen, óf een wormwielsector doet draaien). Op te merken valt echter, dat bij 't laatste type meerdere firma's er toe overgaan inplaats van de wormwielsector een geheel wormwiel te nemen. De wormwielsector had namelijk 't bezwaar, dat hij na gefraisd te zijn als wormwiel werd verzaagd en dan gecementeerd, waarbij de sector wel eens wat ontzette, het tweede voordeel is, dat, als er speling op een plaats ontstaat men eenvoudig een andere plaats van het wormwiel kan gebruiken.

Een klein gemak heeft Clément-Bayard nog toegepast, die de stuurinrichting draaibaar in een verticaal vlak bevestigd, zoodat hij ingesteld kan worden naar den zin van den bestuurder.

Tenslotte de ophanging. Ook hierin heerscht groote verscheidenheid. De meest eenvoudige oplossing heeft Ford met eenvoudig 2 transversale veeren, maar hoewel dit mogelijk schijnt te zijn voor zulke lichte wagens, heeft 't toch bezwaren, daar de veeren zeer nadeelig worden belast bij remmen en plotselinge snelheidsveranderingen.

Het meest ziet men toegepast zgn. $\frac{3}{4}$ elliptische veeren van achteren en half elliptische van voren. Echter worden ook wel geheel elliptische veeren van achteren toegepast bijv. Sizaire—Naudin, Flanders, en tenslotte een tusschenvorm van Panhard, die achteraan veeren plaatst, die bijna elliptisch zijn te noemen, maar inplaats van dat de veerbladen zich van voren vereenigen hebben de twee stukken aparte draaibare ophangpunten.

Bij de kwestie van de veering valt op te merken, dat verschillende constructeurs hun zwaardere wagens van schokbrekers (systeem Truffault of Houdaille) voorzien, anderen plaatsen in de veeren z.g.n. schokbrekers, feitelijk niet anders dan inrichtingen om de veering grooter te maken bij kleine belasting dan bij groote en die men tegenwoordig veel ziet (Amortisseurs J. M. Kap, E. C. e.a.)

Hiermede is het belangrijkste wel aangestipt. Opmerkelijk is nog, dat meer en meer weer teruggekomen wordt van Benzine-reservoirs onder druk der uitlaat. Meestal tenminste voor de kleinere wagens wordt het reservoir weer „en charge”

gebouwd, soms (bijv. Napier) is 't reservoir wel onder druk maar dan mechanisch verkregen.

Veel interessants is nog over de vrachtwagens van dit jaar te zeggen maar de omvang van dit opstel laat dat niet toe.

B. STEPHAN.

Aan den heer Olivier.

Ik dien „amende honorable” te maken: inderdaad blijkt mijn opmerking in No. 9 niet steekhoudend te zijn.

Toevallig was mijn aandacht gevestigd geworden op een artikel van W. Hartmann: „Die Bewegungsverhältnisse von Steuergetriebe mit unrunde Scheiben”. 30 Sept., 7 Oct. 1905 Z. d. V. D. I. In dit artikel wordt aangegeven een methode om graphisch de snelheid en versnelling van de passieve deelen eener nokkendistributie te bepalen.

De daartoe gevolgde weg is juist en vrij gemakkelijk. Voor een gewone nok met rechtlijnige flanken is de poolbaan van de beweging langs de tangentieele flank een parabool, hetgeen gemakkelijk te bewijzen is. Wanneer men nu die parabool bepaalt, dan volgt dadelijk dat op elk oogenblik de radiale snelheid

$$v = \frac{\sin \varphi}{\cos^2 \varphi} \cdot v_0 = \varphi \frac{r_0}{\cos^2 \varphi} \sin \varphi.$$

(Zie bldz. 57. No. 3, 2^e Jaargang T. S. T.) Maar tevens is gemakkelijk in te zien, dat op elk moment de afstand van \mathcal{N} (zie fig. 1, bldz. 57) tot de oogenblikkelijke pool gelijk is aan $\frac{r_0}{\cos^2 \varphi} \sin \varphi$.

De snelheden zijn dus door de poolstralen weer te geven. De versnellingen

$$= \varphi^2 \frac{r_0}{\cos^3 \varphi} (1 + \sin^2 \varphi) = \frac{v_0^2}{r_0} \left(\frac{2 \operatorname{tg}^2 \varphi + 1}{\cos \varphi} \right)$$

zijn nu ook gemakkelijk graphisch te vinden en wel vindt men goniometrisch, dat men de versnelling op de factor φ^2 na kan voorstellen door de som van de afstanden van het punt, dat men verkrijgt door van uit de oogenblikkelijke pool een lijn // de nokflank te trekken tot hij de verlengde klepsteel snijdt, tot het punt \mathcal{N} en het punt P . Die versnellingen nemen zeer snel toe tot op het punt, waar de tangentieele nokflank overgaat in de afrondingscirkel, daar bereiken snelheid en versnelling hun grootste positieve waarde.

Een analoge constructie kan nu uitgevoerd worden voor de overgangscirkel, waarbij de snelheid van z'n positieve grootste waarde op O zinkt en dus een vertraging noodzakelijk is. Op het punt waar dus de tangentieele nokflank in de afrondingscirkel overgaat, is dus een sprong in de versnelingslijn = de grootste positieve versnelling + de noodzakelijke vertraging. De heer Hartmann meende nu daaruit te moeten concluderen dat

de veer dus die geheele versnelling moest kunnen geven, hetgeen onjuist is, daar de positieve versnelling = 0 wordt bij het ophouden van de tangentieele nokflank en de veer dus alleen voor de noodzakelijke vertraging heeft te zorgen. Ik had mij laten verleiden de bewering van den heer Hartmann als juist te beschouwen.

Het geheel geldt natuurlijk voor nokken op de gewone wijze geconstrueerd en niet met een afrondingscirkel, die als benadering is opgevat van de overgangskromme van den heer Olivier.

Aan de andere zijde van de nok, waar de kopcirkel op de afrondingscirkel overgaat treedt een analoog geval op, en van de resp. waarde van deze beide versnellingen (vertragingen) hangt dus af hoe sterk de veer moet zijn.

B. STEPHAN.

Systematiek van ornamentale motieven.

II.

Mijne belofte in het vorige nummer om de afleiding te geven der figuren van blz. 297 en 298 brengt mij er toe hun ontstaanswijze even historisch na te gaan. Van blz. 297 had ik fig. 3 als motief van antiek Friesch houtsnijwerk gevonden, en had daarbij volgens de methode van het verbinden der buitenpunten figg. 2 en 5 ontwikkeld. Daarbij was mij natuurlijk gebleken, dat de grondvorm bestond uit zes cirkels, waarvan de middelpunten de hoekpunten waren van een gelijkzijdige zeshoek.

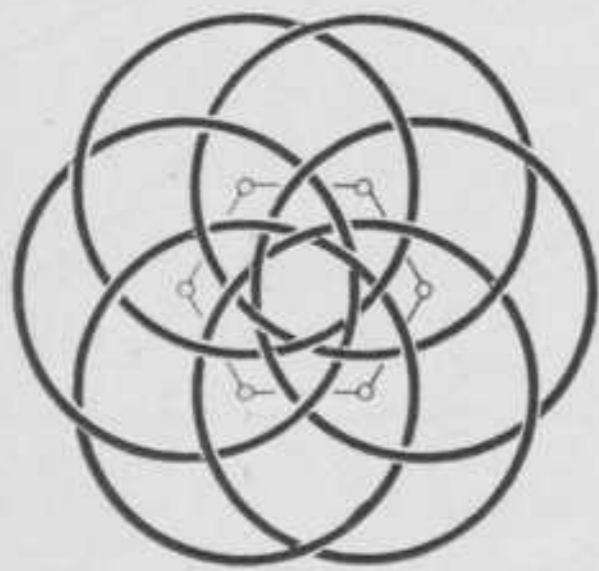


Fig. 1.

Over dezen grondvorm nog een enkel woord, daar de bovenstaande definitie nog groote verschillen omvat. Indien namelijk de zijde van den zeshoek dezelfde blijft, maar men den straal der cirkels doet toenemen, dan kan men beginnen met een geval, dat de cirkels elkaar nog in het geheel niet kruisen. Voor het algemeene geval van een n -hoek met n -cirkels blijkt nu het aantal kruis-

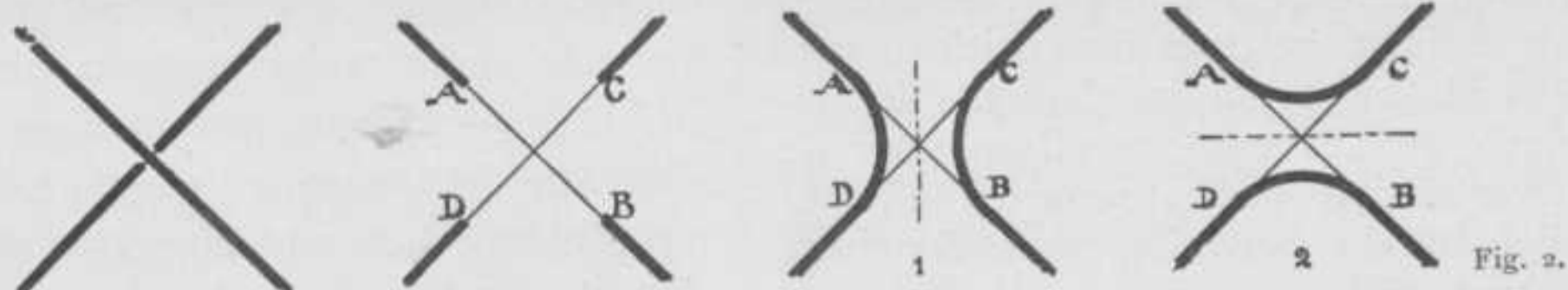
punten telkens met $2n$ te vermeerderen terwijl het maximum, voor n even en voor n oneven, altijd $(n-1)n$ kruispunten is. Een bijzonder, decoratief belangrijk, geval is dat, waarbij de cirkels door het middelpunt van den n -hoek, dus van de heele figuur gaan: er vallen daarin dan $2n$ kruispunten samen.

Dat ik den nadruk legde op het aantal ontstaande kruispunten, is het gevolg mijner ontdekking van onlangs. Ik vond namelijk, dat de grondvorm, zooals die hier ook geteekend is, als een vlechtwerk beschouwd kon worden. Nu was mij een systeem van vervorming bekend van vlechtwerk als grondvorm; en had ik, b.v. door toepassing daarvan op meanders, de overtuiging eener zeer algemeene bruikbaarheid van dit ontstaansysteem. De hier volgende uiteenzetting ervan ontleen ik aan: „Celtic Art in Pagan and Christian Times” (Methuen, London 1904) welks schrijver, J. Romilly Allen F. S. A. van zijn theorie zegt: *it „is entirely original, and, simple as it appears when explained, took me quite twenty years to think out whilst classifying the patterns that” etc.*

Men beschouwe nu elk kruispunt der figuur als dat punt van een vlecht waar de eene draad over de andere heen gaat. In dat punt kan een ingrijpende verandering aangebracht worden door wat Romilly Allen noemt „a break”; waarvan ik de uitleg met zijn figuur hier overneem:

„If now we desire to make a break in the plait any two of the cords are cut asunder at the point where they cross each other, leaving four loose ends A, B, C, D. To make a break the loose ends are joined together in pairs. This can be done in two ways only: (1) A can be joined to D and C to B forming a vertical break; or (2) A can be joined to C and D to B, forming a horizontal break. The decorative effect of the plait is thus entirely altered by running two of the meshes between the cords into one”.

Wanneer nu bij de cirkelvormige grondvorm waarop hier dit systeem is toegepast horizontaal: radiaal wordt en verticaal: peripherisch, zal men nu gemakkelijk kunnen inzien, dat de figuren van blz. 297 uit de grondvorm zijn ontstaan door telkens een serie peripherische „breaks”. En wel: in fig. 1, de 1^e kring kruispunten van binnen uit, in fig. 2, de 2^e rang (de eerste blijft in de binnen fig.),



in fig. 3, de 3^e (beide figg. bevatten nog 2 rijen),
in fig. 4, de 4^e en
in fig. 5, de 5^e, welke regelmaat dus merkwaardig
goed klopt met de eigenschappen op die bladzijde
in een tabelletje saamgevat. Niet minder treffend
is dit het geval bij de figuren der volgende blz.,
waar ook telkens een kring van kruispunten door
een nu radiaal gerichte „break” werd vervormd.
Dat de eigenschappen van het bereiken van be-
paalde punten aan binnen- of buitenzijde met
zekerheid als gevolg dier ontstaansmethode te
voorspellen zijn, is gemakkelijk te bewijzen als
men de grondvorm als een in zichzelf omgebogen
vlecht beschouwt, waarvan de eigenschappen bij
deze bewerkingen veel eenvoudiger zijn te zien,
daar de vorm simpeler is.

Waar ik mij voorstel later nog eens op dit
systeem terug te komen en dan de onbegrensde
grondvormen: band- en vlak-patroon te behandelen,
geloof ik hiermede voldoende duidelijk te hebben
aangetoond, hoe door systematische ontwikkeling
uit een type of grondvorm motievenfamilie's
kunnen ontstaan.

'06—'12.

M. D.

Elektrische sterkteberekening van kabels.

In den laatsten tijd wordt de vraag aan de
orde gebracht, welke krachtsoverbrenging over
lange afstanden de geschikste is; de kabel of de
luchtleiding. De factoren hierbij in spel zijn behalve
klimaat, kosten, mogelijkheid van onteigening, lengte
van overdracht, de te kiezen spanning.

Bij grotere hoeveelheden over te brengen
energie zal men trachten deze zoo hoog mogelijk
op te voeren. De grens wordt gesteld door het
isoleermateriaal, zoowel door de elektrische vast-
heid als het dielektrisch verlies. Door het nemen
van systematische proeven is gebleken, dat met
evenveel zekerheid als in de mechanische sterkte-
leer berekeningen kunnen gemaakt worden wat
betreft de elektrische vastheid.

Waar aan de eene kant berekend kan worden
hoe groot deze belasting is, uitgedrukt in volt
per mM., moet aan den anderen kant vastgesteld
worden de eigenschappen van het isoleermateriaal,
waardoor deze spanningstoestand kan worden
beoordeeld.

De spanningsverdeling voor een vaste isolator
b.v. is zeer lastig te bepalen; steeds kan men
zich behelpen met de algemeene methode, schetst
eenige malen het krachtveld op het oog en bere-
kent in welk geval de meeste energie is opgehoopt.
Een maat voor deze energie is de som der stroom-
men door iedere buis.

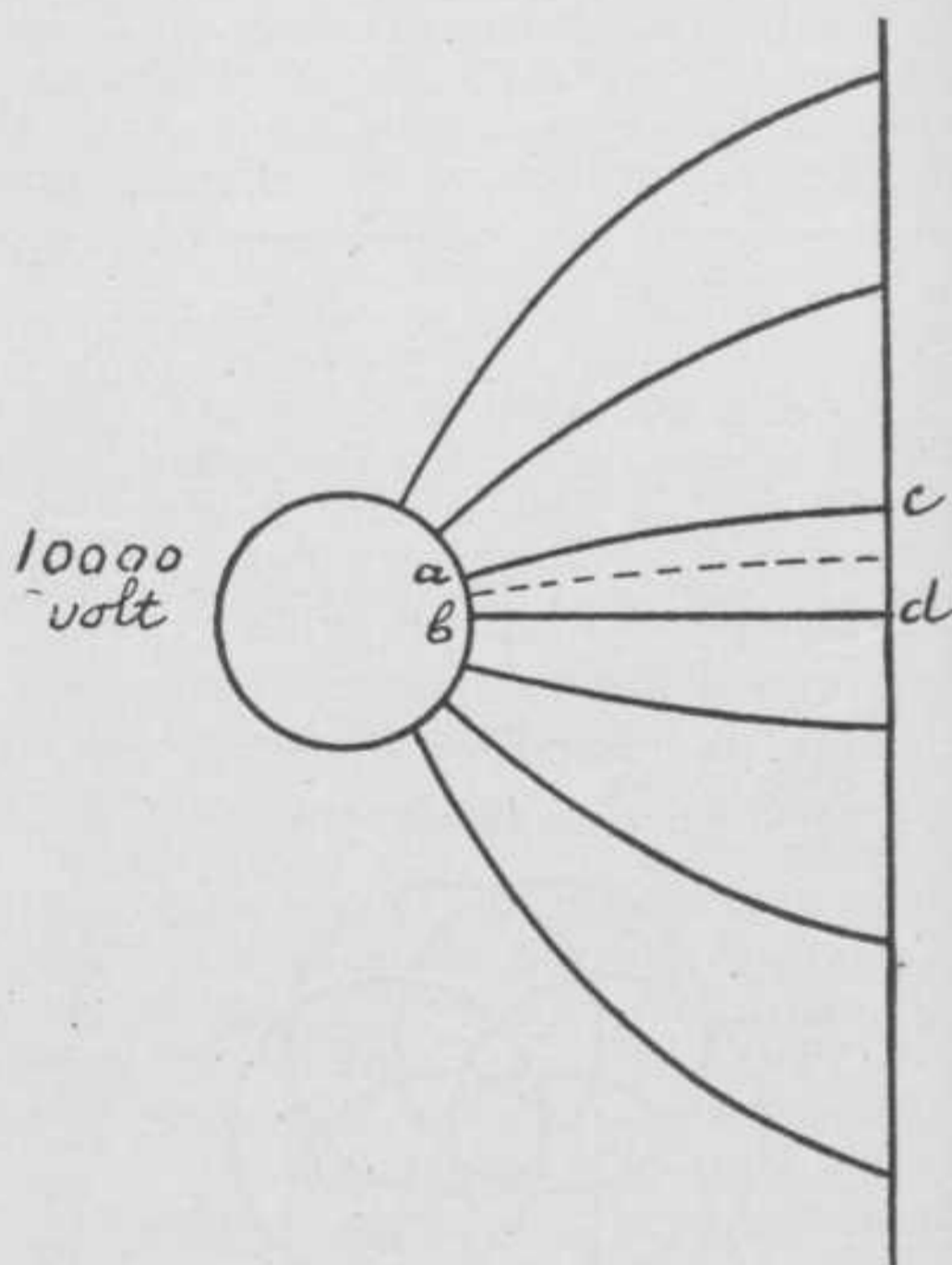


Fig. 1.

Voorbeeld van berekening. De krachtstroom
door buis $abcd = \frac{10000}{K \frac{l_m}{d_m}}$ waarin l_m de gemid-
delde lengte, d_m de gemiddelde doorsnede. Voor
de bepaling van de elektrische belasting in volt/mm
is de specifieke geleidbaarheid $K = 1$ onafhanke-
lijk van het isoleermateriaal.

De som der zoo verkregen stroomen bepaalt,
welke veldverdeling de juiste is. De maximum

belasting zal optreden bij b , haar grootte wordt:

$$\frac{\text{stroom}}{ab} = \frac{d_m}{ab} \cdot \frac{10000}{l_m} = \frac{6,5}{3} \cdot \frac{10000}{32} = 680 \text{ Volt/mm.}$$

Deze methode is niet geheel nauwkeurig. Naarmate de buis minder van doorsnede verandert, is zij juist. Dit is aan het volgende voorbeeld toe te lichten, dat zich voordoet bij een éénader kabel. De straal der loodmantel = R ;
v/d ader = r .

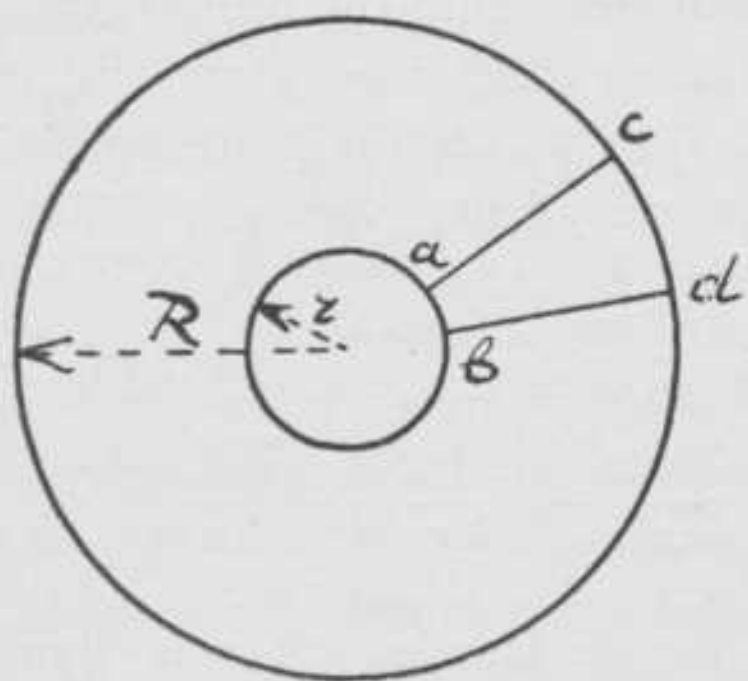


Fig. 2.

De stroom door een buis met hoek α bedraagt

$$\frac{E}{R - r} \cdot \frac{\alpha}{2\pi} \cdot \pi (R + r)$$

De maximum belasting wordt:

$$\frac{\text{stroom}}{\alpha r} = \frac{\pi (R + r)}{2\pi r} \cdot \frac{E}{R - r}$$

Volgens de theoretische bepaling moet dit echter zijn $\frac{E}{r \ln \frac{R}{r}} \cdot \frac{R}{r}$ is een maat voor de wijidte van

de buis; door het opmaken van een tabel is de grootte der fout te overzien.

$\frac{R}{r}$	$f_{mac.} = \frac{R+r}{2r} \frac{E}{R-r}$	$f_{mac.} = \frac{R-r}{r \ln \frac{R}{r}} \frac{E}{R-r}$
2	$1,5 \frac{E}{\delta}$	$1,45 \cdot \frac{E}{\delta}$
3	$2 \frac{E}{\delta}$	$1,85 \cdot \frac{E}{\delta}$
6	$3,5 \frac{E}{\delta}$	$3,1 \frac{E}{\delta}$

δ = isolatiedikte.

De krachtlijnen van een elektrisch veld zijn zichtbaar te maken door laagjes van stanniol in den vorm der aderdoorsnede op een glasplaat te bevestigen en deze te bestrooien met glimmerpoeder. De stanniollaagjes worden dan onder spanning gebracht.

Ook is dit mogelijk met behulp van twee glazen platen, waarvan er één gaten bevat van de aderdoorsnede. Hierdoor moet dan water, vermengd met eenige druppels aniline tusschen beide platen geperst worden.

Uit de theorie volgt ook hier, dat niet homogeen zijn der isolatiemassa een ongunstige belasting geeft. De lijnen zullen om een luchtblaasje heen loopen en langs den omtrek ervan zeer verhoogde spanningen geven, die 300% kunnen bedragen.

De formule voor de mac belasting

$$\epsilon = \frac{E}{2,3 r \log \frac{R}{r}} \text{ Volt/mm.}$$

waarin E de spanning in volt.

$2r$ de adermiddellijn in Mm.

$2R$ de loodmantelmiddellijn in mM., geeft een aanwijzing, die kan voorkomen, dat verkeerde kabels worden geconstrueerd. Voor gegeven spanning E en toe te laten specifieke belasting ϵ volgt uit deze formule de isolatiedikte δ , daar $R = r + \delta$.

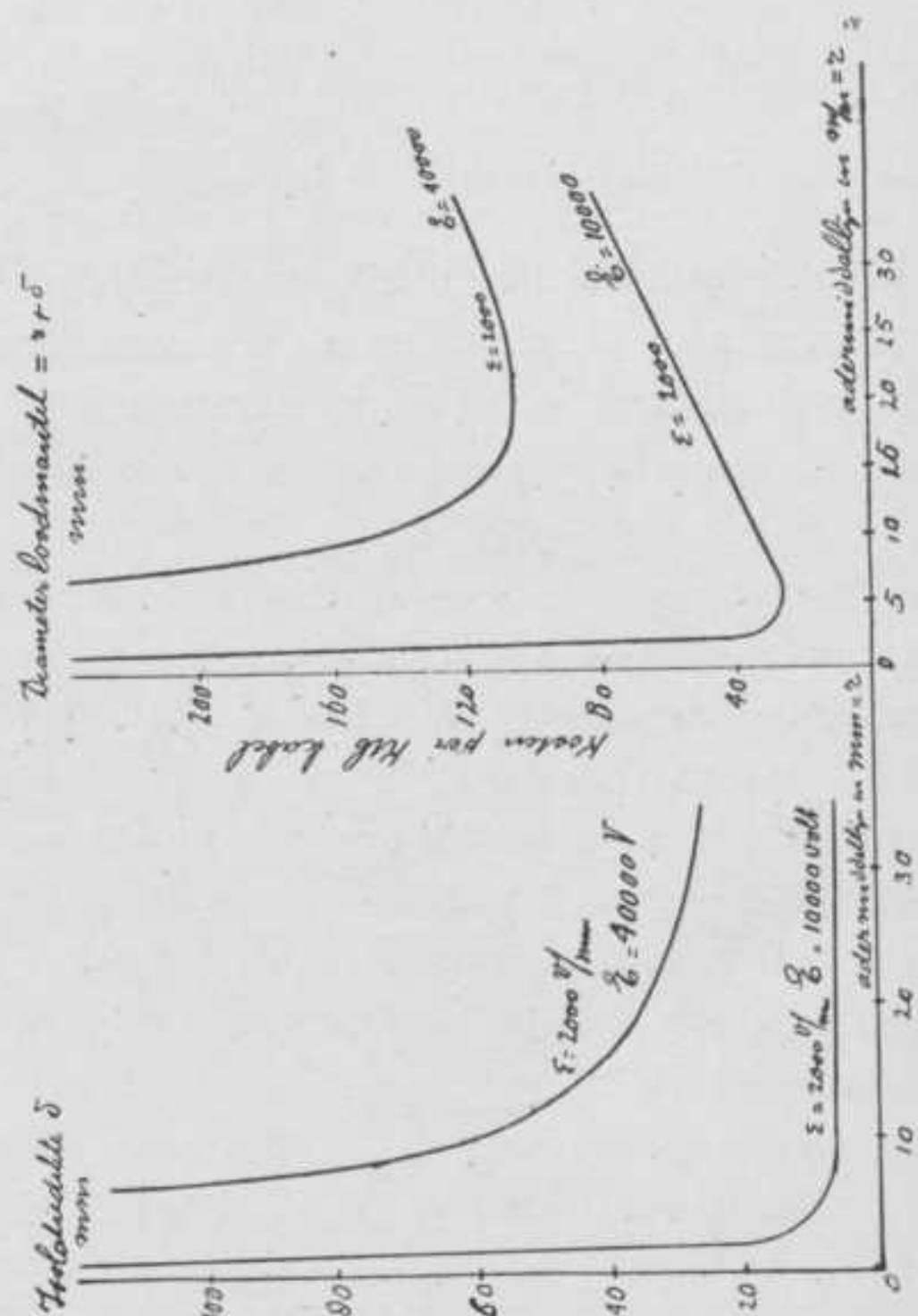


Fig. 3.

Voor $E = 10000$ Volt	$\varepsilon = 2000$ Volt/mm,
wordt voor $r = 1$ mm.	$\delta = 147$ m/m.
= 3 „	13 „
5 „	8,6 „

De waarden zijn grafisch ten opzichte van elkaar uitgezet en δ nadert tot een grens van 5 mm. Anders gesteld is het met de kromme die $r + \delta$ als functie van r geeft. Deze heeft een minimum. Voor 10000 volt en 2000 volt mm. wordt een minimum $r + \delta$ of loodmanteldiameter verkregen voor $r = 25$ m.m. Geeft men haar een kleiner doorsnede, dan zal de loodmanteldiameter toenemen. Ook om economische redenen moet niet beneden deze doorsnede gegaan worden, want zet men de kosten per KM. kabel ten opzichte van de adermiddellijn uit, dan wordt dit nagenoeg dezelfde kromme. (Apt. E.T.Z. 1908). De minimum toe te laten adermiddellijn wordt gevonden uit het quotient $\frac{E}{\varepsilon}$, hetgeen volgt uit de differentiatie van de formule voor ε .

Om deze minimum toe te laten doorsnede te ontgaan kan aluminium gebezigd worden of wel een holle ader van jute.

Ook zou een gunstiger spanningsverdeling worden verkregen door het aanbrengen van met den ader concentrische cilinderlagen, gelegd aan opeenvolgende spanningstrappen van den transformator.

Voor overdracht van kleine hoeveelheden energie kiest men hierom geen hoge spanning.

De dimensionering van een driefasenkabel wat betreft isolatie geschiedt op dezelfde wijze. Iedere ader is te beschouwen als een eenaderkabel en men substitueert voor E de sterspanning.

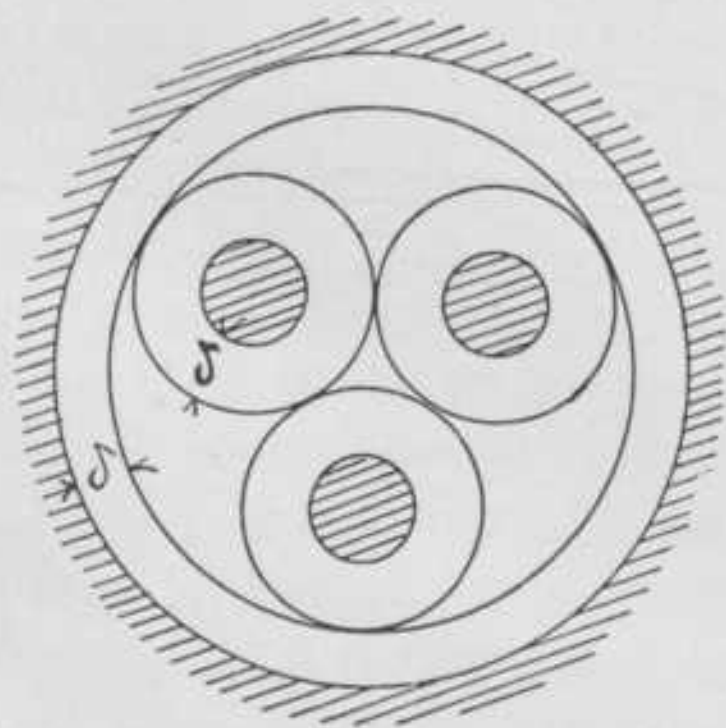


Fig. 4.

De isolatielaag om de drie aders kan bij geaard sterpunt vervallen, wordt meestal $= \delta$ genomen.

Wanneer een eenaderkabel is opgebouwd uit meerdere draden, dan mag de isolatiedikte niet met de gegeven formule bepaald worden. De optredende maximale belasting wijkt dan vooral bij groote isolatiedikte zoo zeer af van de volgens deze berekende, dat niet met een correctie kan volstaan worden.

Dentsch geeft in de „E.T.Z” van 1911, N^o. 47 de volledige formule voor dit geval. Het electrostatische veld is tusschen ader en mantel bronnenvrij en deze eigenschap geeft de differentiaalvergelijking van het veld. Dit bronnenvrij zijn wordt uitgedrukt door $\text{div. } \varepsilon = 0$, waarin de belasting per mm. $\varepsilon = \nabla \phi$, waarin ϕ de potentiaal is, als functie van de plaats van een willekeurig punt tusschen ader en mantel.

$\text{div. } \nabla \phi = 0$ of in de coördinaten x en y

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} = 0.$$

Nemen we de kabelas tot z -as, dan zal in die richting geen verandering der potentiaal plaats hebben en wordt de vergelijking

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0.$$

De X en Y -as liggen in een loodrechte kabeldoorsnede.

De oplossing dezer vergelijking in 't geval van een blanke ader wordt

$\phi = C_1 \ln r + C_2$, waarin $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ C_1 en C_2 integratieconstanten.

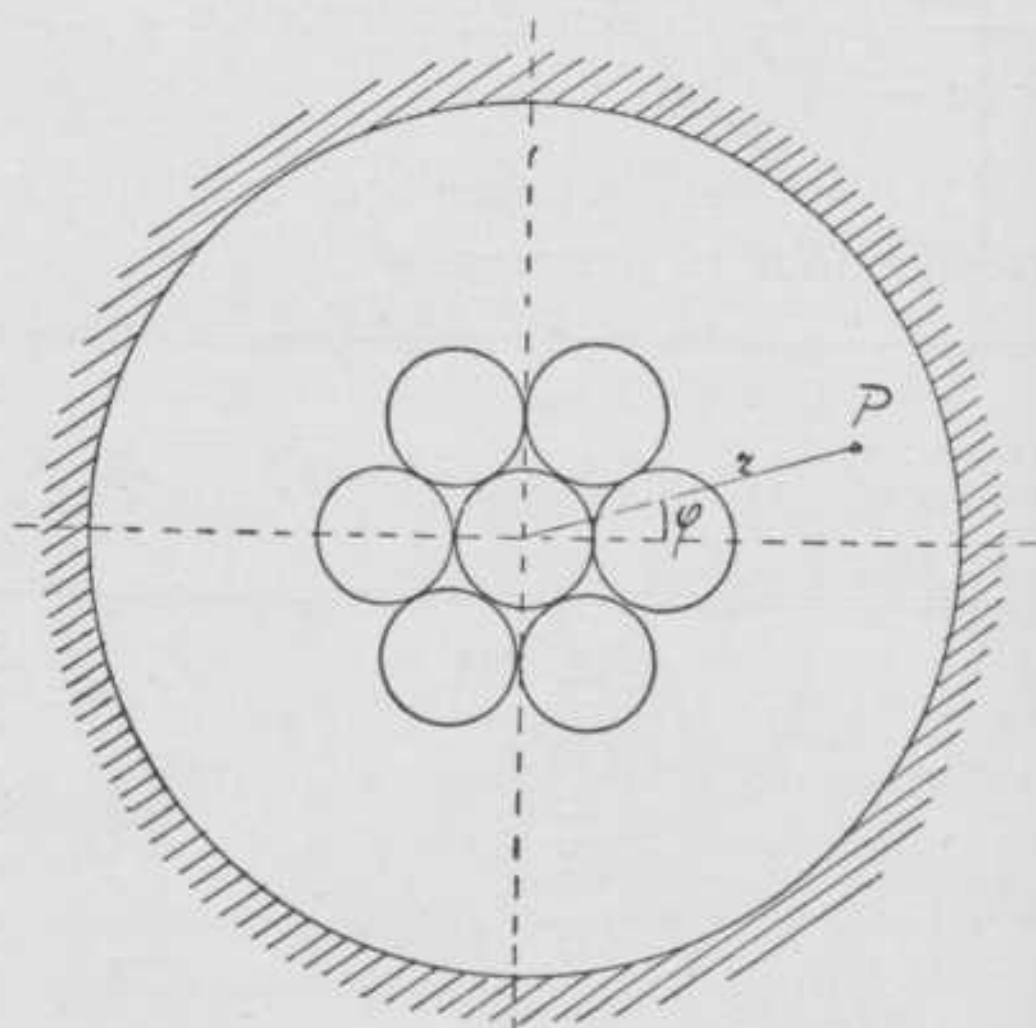


Fig. 5.

De belasting in een willekeurig punt:

$$\varepsilon = \frac{d\phi}{dr} = \frac{C_1}{r} = \frac{E}{r \ln \frac{R}{r}}$$

C_1 en C_2 worden bepaald uit de voorwaarde, dat $\phi = E$ voor $r = R_i$ aderstraal en $\phi = 0$ voor $r = R_a$ straal van de loodmantel. Deze formule is reeds gebruikt.

De oplossing der vergelijking voor meerdere draden aan de oppervlakte is minder eenvoudig.

Zij wordt:

$$\phi = \frac{c_1}{2} \ln \frac{r^{2v} - 2a r^v \cos v\varphi + a^{2v}}{r^{2v} - 2b^v r^v \cos v\varphi + b^{2v}} + c_2.$$

Hierin zijn a en b twee parameters c_1 en c_2 constanten. Voor ϕ een bepaalde waarde wordt de vergelijking die van een equipotentiaallijn.

a en b worden bepaald uit de voorwaarde, dat een equipotentiaallijn moet aansluiten aan het leideroppervlak en een aan den loodmantel.

c_1 en c_2 uit de voorwaarden dat de spanning voor een punt van het leideroppervlak $= E$ en de spanning van den loodmantel gelijk nul is.

De belasting in een willekeurig punt wordt verkregen door differentiatie van ϕ en daar de maximum belasting bij A zal optreden, wordt deze gevonden door in $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dr}$ te substitueeren $r=A$

$Q=0$.

$R_i =$ straal van den omschreven cirkel der kader

De uitkomst wordt

$$\varepsilon_{max} = \frac{E v R_1 (A^2 - 1)}{r (A - P) (AP - 1) \ln \frac{A - R_1}{A R_1 - 1}}$$

hierin is

$$R_1 = \left(\frac{r}{R}\right)^v$$

$$A = + \sqrt{N^2 - 1}$$

$$N = \frac{R_1}{2} \left(1 - v \sin \frac{\pi}{v}\right) + \frac{2 R_1}{1} \left(1 + v \sin \frac{\pi}{v}\right)$$

Deze formule zou niet makkelijk te gebruiken zijn. In de praktische voorkomende gevallen, d.i. $v > 6$ wordt bij groote benadering

$$\varepsilon_{max} = \frac{0,572 E v}{r \left\{ 0,119 + v \log \frac{R}{r} \right\}}$$

De verhooging der belasting ten opzichte van de blanke leiding wordt:

$$\left(\frac{1,32 v \log \frac{R}{r}}{0,119 + v \log \frac{R}{r}} - 1 \right) 100 \%$$

Deze waarden zijn in E.T.Z. 1911 N°. 47 grafisch uitgezet. Voor een aantal draden $v < 6$ moet de onvereenvoudigde formule worden toegepast. Ook voor hogere waarden van v bestaat een grens, waarboven de formule niet behoeft te worden toegepast. Dit echter op fysikalische grond.

Uit proeven is gebleken dat een plaatselijk verhoogde belasting, die zich over minder dan $\frac{1}{1000}$ mm. uitstrekt, geen verhoogd breukgevaar oplevert.

Ligt het aantal draden tusschen 6 en ongeveer 300, dan zal op $\frac{1}{1000}$ mm. vanaf het oppervlak de belasting niet noemenswaard zijn afgenomen, hetgeen bij grootere v wel het geval is.

Voor $v = \infty$ nadert de spanningsverhoging volgens formule (1) tot 32%, het leideroppervlak tot een cirkel. Dit zou tot de conclusie kunnen leiden dat voor een practisch gladde leider ook 32% belastingsverhoging in rekening moest worden gebracht wegens oneffenheden, wat geen zin heeft. Om dezelfde reden brengt men haar ook niet in rekening bij een aantal draden > 300 .

In de grafische voorstelling van formule (1) is de verhooging der belasting ten opzichte van $\frac{r}{R}$ uitgezet en wel voor verschillend aantal draden. De krommen voor $v < 6$ hebben een ander karakter dan die voor v gelegen tusschen 6 en 300.

Past men deze theoretische berekeningen op verschillende uitgevoerde kabels toe, dan is het resultaat, dat meest een zekerheidscoefficient gevonden wordt gelegen tusschen 10 en 12. De vraag ligt voor de hand waarom deze zooveel hoger is, dan voor de meeste andere constructie-elementen. Is het omdat de kabeltechnicus niet overtuigd is van de homogeniteit van zijn materiaal, of brengt een hogere specifieke belasting bezwaren van anderen aard dan kans op doorslag met zich.

Het materiaal waar het hier om gaat is papier, gedrenkt in isoleermassa. Andere isoleerstoffen worden voor hoogspanningskabels niet meer toegepast.

Höchstädter heeft voor de S. S. Werke uitvoerige proeven genomen naar aanleiding van deze vraag. Hij heeft ze beschreven in de E. T. Z. 1910 (N^o. 19 tot 22). De indruk, die deze zeer nauwgezette proefnemingen maken is, dat het papier in elektrisch opzicht even betrouwbaar is als het staal in mechanisch en dat, bij zorgvuldige fabricage ook hier een 4 à 5 voudige zekerheidscoëfficiënt voldoende is.

(Wordt vervolgd).

De examen-statistiek der T. H.

De Commissie voor de examen-statistiek der T. H. is thans gereed met haar onderzoek naar de resultaten der propaedeutische examens. In September a.s. hoopt ze haar geheelen arbeid in brochurevorm uit te geven. Hierin zullen dan, behalve het reeds genoemde, nog opgenomen worden de statistiek over de Candidaats- en Ingenieurs-examens en over de resultaten der examens bij de leden der verschillende studenten-organisaties, en bij spoorstudenten tegenover personen, die in Delft wonen.

Daar, vooral tengevolge van de uitgebreidheid der tabellen, de statistiek niet in een van de bestaande studenten-periodieken kon opgenomen worden zonder hoge onkosten, zal ik in dit artikel de voornaamste uitkomsten mededeelen. Een tabel, die een overzicht geeft van eenige der meest belangrijke cijfers, is hierbij afgedrukt.

Het doel, dat met deze statistiek beoogd wordt, is, betrouwbare gegevens te verzamelen over de examens der T. H., daar de geruchten, die daarover de ronde doen, meestal op geen enkelen goeden grondslag berusten. Daarom zal ze ook, nu de regeling der examens aan de T. H. een punt van discussie geworden is in de vakverenigingen, van groot nut kunnen blijken.

De gegevens zijn verstrekt door de Afdeeling der Algemeene Wetenschappen, dien wij hier nogmaals onzen hartelijken dank betuigen.

Uit de tabel zien we, dat in de belangrijkste faculteiten het aantal van hen, die op tijd hun prop. examen behalen, ligt tusschen 20^o/_o en 35^o/_o en dat gemiddeld in alle faculteiten te zamen in de 4 laatst beschouwde jaren 75^o/_o van de studeerenden niet in staat waren het examen in den als normaal

beschouwd tijd te behalen. Na 3 jaar is het diploma behaald door gemiddeld ongeveer 50^o/_o; bij de werktuigkundigen is dit getal nog lager. En tenslotte blijkt, dat 30—40^o/_o der ingeschrevenen de studie opgeeft, zonder het diploma van het propaedeutisch examen te verwerven.

Jaar van aan- komst.	In percenten van het totaal aantal aangekomenen slaagden voor het geheele examen :											
	Na 2 jaar studie. (B. 1 j.)				Na meer dan 2 j. stud. (B. 1 j.)				Ten langen leste.			
	C. I.	W. I.	T.	Alle fac.	C. I.	W. I.	T.	Alle fac.	C. I.	W. I.	T.	Alle fac.
1904	21.4	23.0	35.8	39.1	46.5	36.4	35.6	40.8	67.9	59.4	71.4	79.9
1905	33.8	21.5	42.6	27.6	50.6	38.5	25.5	42.8	84.4	60.0	68.1	70.4
1906	7.8	41.1	29.2	24.6	56.8	33.0	27.8	43.5	64.6	74.1	57.0	68.1
1907	32.8	23.0	17.6	26.4	32.8	32.7	38.3	37.5	65.6	55.7	55.9	63.9
1908	28.1	23.0	34.1	24.3								
1909	28.3	21.3	28.2	24.2								
Gem.	25.4	25.5	31.3		46.7	35.2	31.8		70.6	61.5	62.1	

Ofschoon hierover met zekerheid niets is te zeggen, is er een zwakke tendenz tot achteruitgang in de cijfers over de beschouwde jaren. De gemiddelden van alle faculteiten schijnen echter te wijzen op een intredende constante toestand.

Bij het beschouwen van de tabel valt verder

op, dat de cijfers voor de werktuigkundigen meestal het laagst zijn; het aantal studenten, dat na den als normaal gestelden tijd het diploma nog behaalt, is bij de civiele faculteit zeer groot; bij de technologiën is dit kleiner, maar bij hen is het cijfer dergenen, die het examen op tijd behalen, weer aanzienlijk gunstiger.

Voor dit laatste verschijnsel is misschien een verklaring te geven: het propaedeutisch-examen bij T. en M. is n.l. zoo ingericht, dat reeds na 1 jaar een gedeelte — de wiskunde — kan afgelegd worden. Bij de andere faculteiten (uitgezonderd de bouwkundige) kan dit niet. Door deze omstandigheid wordt het tweede jaar ontlast en zijn zij, die na 1 jaar examen doen, als ze aan de meer belangrijke vakken toekomen, reeds gewend aan de nieuwe wijze van studeeren, die ieder hier moet leeren. Een tweede reden is misschien, dat de technologiën op hun laboratoria direct met hun eigenlijke studie te maken krijgen, meer dan de ingeschrevenen van andere faculteiten. Dit kan een gunstigen invloed hebben op hun animo voor de studie. Het verschil in resultaten bij de W. I. en C. I. kan in verband staan met de grootere uitgebreidheid der natuurkunde van de W. I.

Een oorzaak van het groote aantal civielen, dat na meer dan 2 jaar nog slaagt, is misschien hieruit te verklaren, dat de verdeling van de stof over de verschillende gedeelten bij hen meer gelijkmatig is, en daardoor iemand, die na 2 jaar reeds een deel gehaald heeft, gemakkelijker later nog de rest kan doen.

TH. K. VAN LOHUIZEN.

Economische Geographie voor Ingenieurs.

Voor de Vereeniging van studenten in den mijnbouw aan de Technische Hoogeschool te Delft hield Dinsdagavond 5 Maart Dr. H. Blink een voordracht over *De beteekenis der economische geographie voor Ingenieurs*. Spreker begon met er op te wijzen, dat, toen hij een tijd geleden het onderwerp opgaf ter behandeling in deze vereeniging, hij niet geweten had, dat dit vraagpunt in de ingenieurswereld reeds aan de orde was gesteld. De besprekingen van Hoofdstuk V der Staatsbegrooting in de Eerste Kamer door de H.H. Van Wassenaar van Rosande en vooral van Prof. Kraus hadden spreker eerst tot die wetenschap gebracht, en de beweging verder nagaande, had hij tot zijn

groot genoeg bemerkte, dat niet alleen in het buitenland maar ook in Nederland men sedert enkele jaren op de beoefening der economische geographie voor ingenieurs aandringt, dat men in het buitenland daartoe reeds op enkele hoogeschoolen gekomen is.

Dit verschijnsel verheugt spreker, die in 1906 in ons land deze wetenschap voor het eerst introduceerde zeer, en geeft aan zijn onderwerp op deze plaats een zekere actualiteit.

Spreker behandelt vervolgens de opkomst der economische geographie als wetenschap. Nagaande de ontwikkelingsgeschiedenis der geographie en der economie, is tusschen beide een lacune blijven bestaan. De aardrijkskunde had reeds in de 18e eeuw de statistiek bij de volksbeschrijving opgenomen, maar het was tot voor kort dienaangaande gebleven bij de bloote vermelding en opsomming van mededeelingen, cijfers, enz., waarbij enkel de geographische plaats maar niet het causaal verband uitkwam. Het gemis aan geschiktheid om den oorzakelijken samenhang der verschijnselen na te gaan kenmerkte niet alleen de geheele serie der beschrijvingen op het gebied der land- en volkenkunde, maar ook de werken over handelsgeographie. Aan de geologie was een uitgebreid deel afgestaan, maar de actieve mensch, handelend op aarde, werd niet meer dan genoemd met enkele woorden, dikwijls als zoodanig meest beschouwd in verband met het geographisch milieu, maar zonder op zijn leven en handelen in te gaan.

De staathuishoudkunde in haar ontwikkeling na Adam Smith nagaande, had zich meestal bezig gehouden met de algemeene maatschappelijke verschijnselen, die zij in abstracte leerde kennen. Zij leerde de elementenbeteekenis van waarde en prijs, pachtwaarde en huurwaarde, kapitaalrente en ondernemerswinst, de factoren van arbeidsloon, inrichting van bankbedrijven en bankwezen, den aard van het muntwezen enz. kennen. Doch ook zij sloot zich niet voldoende aan bij de toepassing ervan op een concreet gebied, op een bepaald land, gewest of volk. De historische school der staathuishoudkunde was wel eenigermate in die richting gegaan, theoretisch zeer goed, doch practisch niet ver genoeg.

Zoo bestond er nog een leemte tusschen geographie, gelijk zij in den regel werd opgevat en de staathuishoudkunde, die elkander wel reeds genaderd waren, maar nog niet aanvulden.

Die leemte werd juist in onzen tijd door de practijk sterker dan ooit gevoeld en daaruit is ontstaan de studie, welke men in Duitschland noemt *Wirtschaftskunde* of *Wirtschaftsgeographie*, in Frankrijk *geographie économique* en in Engeland eveneens, en welke spreker had geïntroduceerd als economische geographie, het eerst in 1904 op het nationaal handelscongres te Amsterdam door een voordracht, later in 1906 aan de Hoogere Landbouwschool te Wageningen en in 1909 door de Nederlandsche Vereeniging voor Economische Geographie en het Tijdschrift voor economische geographie.

De economische geographie geeft beschrijving en verklaring der economische verhoudingen, zooals zij zich op aarde voordoen bij volken en in gewesten of landen. Zij leert den mensch zich tehuis gevoelen in het economisch leven, dat hem omringt, en dat hem voortdrijft, doet streven en handelen. Wie op dien ieder voortdrijvenden stroom met succes wil varen, moet wind, stroom en getijden kennen in voortstuwende of tegenwerkende actie.

In den tegenwoordigen tijd, met wereldverkeer, wereldprijzen, nu de golven voor het economisch leven, waar ook ontstaan, zich doen gevoelen tot in de verste uithoeken der aarde, is het bovenal noodig, dat ieder, waar of hoe ook, de economische geographie kent, wil hij niet stranden op zijn tocht, maar vooruit komen.

Een en ander ten slotte toepassend op de ingenieurs zegt spreker, dat dezen in de eerste plaats die kennis moeten bezitten. De technische bekwaamheid moge hen in staat stellen de fijnste instrumenten te maken, de meest trotsche bouwwerken uit te voeren, de diepten der aarde langs mijngangen te exploiteeren, al die werken, hoe wetenschappelijk en verheffend ook, worden alleen blijvend gewaardeerd naar de beteekenis, die zij hebben voor de economische productie. Leveren die werken geen dividenden op, dan zullen zij geen blijvende waarde hebben voor de toekomst, dan als merkwaardigheden.

De ingenieur moet die kennis der economische geographie bezitten, om zijn technische kennis bij elk economisch geographisch milieu aan te passen en daarvoor partij te trekken. Door den handelsgeest en handelsblik kan de technicus alleen een goed leider van een onderneming zijn, kan hij die doen bloeien. Wil de technicus hooger stijgen dan be-

ambte, dan geëmployeerde, dan moet hij daarin zich tehuis gevoelen. En de handel kan alleen met succes werken door een ruimen economisch geographischen blik. De kennis der economische geographie is het dagelijksch brood van handel en nijverheid; zij leidt den handelaar industrieel in innerlijke tijden, wijst nieuwe wegen aan.

De spreker staat vervolgens stil bij het vraagstuk opleiding van handelsingenieurs of het uitbreiden der handelskennis bij de ingenieurs in het algemeen het meest wenschelijk is. De stroomingen dienaangaande zijn verschillend. Aan de hand van hetgeen de heer R. v. Sandick, en prof. Kraus daarover schreven, en hetgeen in rapporten van buitenlandsche deskundigen daarover is uitgesproken en in Aken voor de Hoogeschool o. a. is gedaan, komt spreker tot de conclusie, dat de aanbrengring van handelskennis, vooral van een blik op de factoren, die den handel beheerschen, voor de ingenieurs het belangrijkste is. De scheiding van den technischen ingenieur van den handelsingenieur zal in het leven toch niet worden volgehouden; de levensomstandigheden beslissen later de richting. Maar ieder ingenieur moet dien economisch geographischen blik bezitten, die hem in staat stelt over de economische beteekenis van zijn arbeid te oordeelen.

Ten slotte staat spreker stil bij eenige voorbeelden van mannen, die met de eigenschappen, als hij hier wenschelijk oordeelt voor ieder ingenieur, elk ondernemer, staatsman en regeerder, het tot gunstige resultaten hebben gebracht. Hij wijst op een Napoleon I, die in den economisch-geographischen blik zijn kracht vond. Hij toonde, dat bij het bezoek aan Antwerpen, (destijds een vervallen grootheid), terwijl hij inzag, wat deze stad weer worden kon; Spreker wijst op de O. I. Compagnie, die door dergelijk inzicht geleid er toe kwam een centrale nederzetting te kiezen tot hoofdplaats en daarvoor Batavia bestemde, hij toont aan hoe Raffles, na het verlies van Java voor Engeland, het oog vestigde op Singapore, een plek, waar naar zijn inzicht terecht de handelslijnen voor Oost-Azië en de negentiende eeuw zouden moeten samenloopen. Een economisch-geographisch rapport als van den heer Richter bij het wetsontwerp voor den aanleg der spoorwegen op Zuid-Sumatra moest de Kamer wel overtuigen van het groote belang dezer zaak. Spreker wijst op de economisch-geographische

factoren in de ijzerindustrie werkzaam, welke de hoogovens in onzen tijd doen verplaatsen naar de zee kust, een vraagstuk ook voor Nederland interessant.

Alleen hij, die het samenspel der economisch-geographische factoren van het volle maatschappelijk leven doorziet in hun werking, is alleen in staat de draden in handen te krijgen, waardoor hij de beweging leidt. En op industrieel gebied zullen de ingenieurs in ruimen zin daarvoor aangewezen zijn, als zij naast de technische kennis ook die economisch-geographische kennis zich eigen maken, die hun doet inzien waar, wanneer en hoe er valt op te treden.

Naar aanleiding van de lezing gehouden door den heer Chr. A. Nell, den 26^{sten} Februari, voor de **Delftsche Studenten Astronomische en Meteorologische Vereeniging**, verklaarde de heer Nell zich bereid voor dit Tijdschrift een uitvoerig opstel af te staan. Niet alleen is de studie der hoogere luchtlagen zeer belangwekkend, ze is ook van veel nut voor de Luchtvaart.

De ruime opvatting, waarmede bovengenoemde Vereeniging haar taak stelt, geeft aanleiding om te betreuren, dat ze niet algemeen die groote belangstelling geniet, welke haar ten volle toekomt; wij kunnen haar dan ook in de algemeene aandacht aanbevelen.

RED.

De tegenwoordig in gebruik zijnde middelen tot onderzoek der hoogere luchtlagen.

Eenige verschillende verschijnselen in de alleronderste luchtlagen, gelijktijdig optredende met andere, die zich in hoogere luchtlagen afspelen, vormen een geheel, dat in het dagelijksch leven het weer wordt genoemd.

De temperatuur, de vochtigheidsgraad, de windrichting, de windsnelheid, de sterkte van den zonneshijn en eenige andere verschijnselen, die een bepaald karakter aan de weersgesteldheid verleenen, zooals bewolking, neerslag, mist en onweer, vormen de samenstellende deelen van het weer.

Deze samenstellende deelen, die in eene eindeloze verscheidenheid gecombineerd voorkomen, oefenen op elkaar zoodanigen invloed uit, dat uit elken weerstoestand een volgende geboren wordt.

Er is dus een steeds voortdurende afwisseling in de weersgesteldheid, die al naar gelang zij in dit of in een ander klimaat plaats heeft, sneller of langzamer zal verlopen, doch hoe constant een klimaat ook is, toch duurt geen enkele weersgesteldheid langer dan een klein deel van een jaar.

Zoolang van weerkunde een studie is gemaakt, d. w. z. zoolang de weersverschijnselen kritisch zijn waargenomen, zoolang heeft men geweten, dat de verschijnselen in hoogere luchtlagen in verband stonden met die in de onderste lagen van den dampkring, al is men eerst in de laatste kwart-eeuw tot een dieper besef gekomen van de beteekenis, der verschijnselen in hoogere luchtlagen.

Zoo was het niet moeilijk voor de oudste meteorologen om te weten, dat de regen en de sneeuw zoowel als de hagel, verband hielden met de wolken. In een overgangsperiode van de oude op de nieuwere meteorologie kwam men dichter bij de verklaring der oorzaken van en het verband tusschen bewolking en neerslag. In deze periode ontbrak het niet aan talrijke verklaringen voor het ontstaan van verschijnselen in luchtlagen, die men nooit bereikt had met meetinstrumenten, waarvan men dus niets anders afwist, dan dat, wat door zoo logisch mogelijke, maar ook vaak door zeer onlogische redeneeringen bekend was geworden.

In ieder geval wortelt de bestudeering der hoogere luchtlagen in een tijd, toen veel aan wolkenstudie gedaan werd, een tijd, waarin de meteorologen hoe langer hoe meer tot het besef kwamen, dat de verschijnselen in de hoogere luchtlagen bestudeerd moesten worden.

Dit is ook zeer verklaarbaar. In den tijd, toen de hoogere lagen van den dampkring voor den mensch onbereikbaar waren, konden de wolkenwaarnemingen 's menschen nieuwsgierigheid naar de verschijnselen op grootere hoogten voor een groot deel bevredigen. Immers men kon door wolkenwaarnemingen uitmaken, dat op zekere hoogte bepaalde luchtstroomen voorkwamen, waarvan de richting heel gemakkelijk te bepalen was, terwijl men later er in slaagde, de hoogte dezer luchtstroomen boven het aardoppervlak en hunne voortbewegingssnelheid te meten. Daarnaast leerden theorie en de waarnemingen van zekere optische verschijnselen, of de wolken uit water- dan wel uit ijsdeeltjes bestonden. Deze laatste gevolgtrekkingen gingen dus reeds in de richting van de

beoordeeling der temperatuur van de hooge luchtlagen, waarvan men overigens niets wist.

Zoo behooren dan de wolkenwaarnemingen tot de oudste middelen om de hoogere sfeeren te onderzoeken. Ook thans nog dienen deze waarnemingen in eere te worden gehouden wegens de groote waarde, die zij voor de meteorologie hebben. Ik vermeld ze hier bovendien met voorliefde, omdat het in het bijzonder de talrijke verschijnselen in de wolkenwereld zijn, die de meteorologen ertoe brengen, hunne onderzoekingen naar boven in den dampkring uit te strekken en het merkwaardig verband tusschen de meteorologische processen beneden en boven na te sporen en te ontdekken.

Men kan zich gemakkelijk voorstellen, dat de tot reusachtige gevaarten opstapelende cumuluswolken, of de tot fijne draden of breede banden gerangschikte vederwolken, of de dunne stratuslaagjes in den meteoroloog een verlangen opwekken, de oorzaken dezer merkwaardige vormen na te sporen. Men denke in dit verband ook eens aan de donderwolken, die zich op warme zomeravonden vormen en zich soms plotseling tot reusachtige, als paddestoelen uitzierende gevaarten vervormen, door geheimzinnige krachten, waarvan men het bestaan tot voor kort niet kende en niet wist te verklaren.

Ik zal nu niet nagaan, hoe van de wolkenstudie tot het moderne onderzoek der hoogere luchtlagen een tijdperk voorbijging, waarin men hoe langer hoe meer tot de overtuiging kwam, dat het onderzoek der hoogere luchtlagen voor den vooruitgang der meteorologie dringend noodig was. Ik wil slechts in herinnering brengen, dat twee middelen voor dat onderzoek nog werden aangewend, nl. de vestiging van waarnemingsstations op hoogere bergtoppen en de waarneming in den mand van vrije ballons.

Wat het eerste hulpmiddel betreft, dit bood wel het voordeel, dat men op hooge bergtoppen waarnemingen kon doen van temperatuur en vochtigheid, maar drie nadeelen staan daar tegenover, nl. deze:

a. Men neemt niet waar in den vrijen atmosfeer, maar op een verhoogd punt van de aardoppervlakte, zoodat de waarnemingen niet vrij van storende invloeden zijn;

b. Men kan de waarnemingen practisch niet hooger dan 3000 meter hoogte uitstrekken;

c. De waarnemingen zijn beperkt tot enkele

plaatsen, waar zich hooge bergtoppen bevinden en tot de enkele hoogte van die toppen.

Dat het onder *b* aangevoerde bezwaar niet gering is, blijkt wel uit het feit, dat slechts op weinig bergtoppen wordt waargenomen. In de „Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt“ van 1909 worden de volgende bergstations genoemd, waarvan de waarnemingen te Straatsburg, de zetel der Commissie, inkomen:

N A A M.	Geogr. Coörd.		Hoogte.
	N. Br.	O. v. Gr.	
Pic du Midi . . .	42° 50"	0° 58"	2859
Puy de Dôme . . .	45 46	2 58	1467
Mont Ventoux . . .	44 10	5 17	1900
Mont Aigoual . . .	44 7	3 35	1554
Colle di Valdobbia	45 47	7 54	2548
Monte Vergine . . .	40 58	14 41	1270
Sestola	44 15	10 46	1092
Etna	37 42	15 0	2950
Casa Cantoniera . .	?	?	1882
Säntis	47 15	9 20	2500
Zugspitze	47 25	11 59	2964
Schmittenhöhe . . .	47 20	12 44	1966
Sonnblick	47 3	12 57	3106
Obir	46 30	14 29	2044
Donnersberg	50 33	13 55	835
Dobogókő	47 35	18 40	700
Belchen	47 53	70 6	1394
Schneekoppe	50 44	15 44	1603
Brocken	51 48	10 37	1143
Pik von Teneriffe . .	28 13	16 34	2200
Cimone	44 12	10 41	2171
Koba	42 34	44 31	1987
Guduar	42 28	44 28	2204
Choncha	39 46	56 45	1403
Sarykamych	40 20	42 36	2180

Lager dan 1000 M.	1000-2000 M.	2000-3000 M.
2	12	10
Hooger dan 3000 M.		
1		

Totaal 25 stations.

Aan het tweede middel, de waarnemingen in vrije ballons, zijn deze nadeelen niet verbonden. Men kan opstijgen, waar men dit gewenscht acht, men kan veel hooger komen dan de hoogste berg-

toppen en men kan waarnemen in den vrijen atmosfeer, maar . . . niet altijd zonder storende invloeden. Wel geloofde men in den eersten tijd der ballonopstijgingen, aan de betrouwbaarheid der waarnemingen, doch later bleek, dat sterk storende invloeden ze onbruikbaar maakten, zoodat men ertoe is moeten overgaan de vroeger bij deze vaarten verzamelde waarnemingen zoo niet als waardeloos, dan toch als onbetrouwbaar te verwerpen.

Toch heeft de meteorologie ontzaggelijk veel te danken aan de eerste meteorologische luchtvaartten. Want deze hebben in ieder geval, al zijn de verkregen cijfers niet geheel te vertrouwen, dingen geleerd, die men toen nader wenschte te onderzoeken en zij hebben, doordat zij de algemeene belangstelling voor de meteorologische verschijnselen op groote hoogten opwekten, den grondslag gelegd voor de tegenwoordige onderzoekingen van de hogere luchtlagen.

Wij zouden eigenlijk moeten spreken van het onderzoek van den vrijen dampkring inplaats van het onderzoek der hogere luchtlagen omdat het in de eerste plaats daarom te doen is, de verschijnselen in den dampkring geheel vrij van den invloed der onderste luchtlagen te bestudeeren, verder vrij van alle storende invloeden.

Wij moeten onze waarnemingen dus zoo inrichten, dat wegvallen de volgende storende invloeden:

- a. die veroorzaakt worden door de nabijheid der aardoppervlakte;
- b. die in verband staan met de storingen in de onderste luchtlagen, aannemende, dat die tot ongeveer 300 M. hoogte voorkomen;
- c. de sterke zonnestraling, die met toenemende hoogte grooter wordt;
- d. de fouten, die den instrumenten aankleven.

Deze verschillende storende invloeden moeten wij nagaan, voor ik overga tot de behandeling der verschillende methoden van waarneming.

In de alleronderste luchtlagen is des zomers de temperatuur door de sterke bestraling soms abnormaal hoog, zoodat binnen de grens van enkele tientallen meters boven den bodem een abnormaal sterk verval in temperatuur kan worden waargenomen. De buitengewone zomerhitte, waarbij de temperatuur b.v. boven 30° C. stijgt, komt eigenlijk alleen in een dunne luchtlaag voor. Daarboven is de temperatuur normaal of weinig boven normaal.

Des winters doet zich, door de sterke uitstraling vooral wanneer een sneeuwdek aanwezig is, het omgekeerde verschijnsel voor. De temperatuur is bij den grond 10 tot 15 graden beneden het vriespunt, op geringe hoogte reeds dicht bij nul. In de jongste vorstperiode kwamen op de Deutsche vliegerstations op enkele honderden meters temperaturen boven het vriespunt voor, terwijl het dicht bij den grond hard vroom.

De storingen in de luchtstreaming in de onderste luchtlagen tot 300 meter hoogte, vormen een overgang voor die in de onderste laag tot de normale verschijnselen boven 300 meter.

Iets anders is het met de storingen, die optreden in de aanwijzing der instrumenten tengevolge van de met toenemende hoogte grooter wordende zonnestaling. Dit is een bezwaar, dat tot nu toe niet geheel en al overwonnen is.

Eindelijk zijn er fouten, die de instrumenten aankleven. Zij maken het vraagstuk om de verschijnselen der hogere luchtlagen te leeren kennen, veel moeilijker.

Dat men er in geslaagd is, instrumenten te bouwen, die geheel vrij zijn van storingen, die grooten invloed op de verkregen resultaten hebben, kan helaas niet beweerd worden, doch ik zal voor dit oogenblik niet nader daarop ingaan, omdat ik later bij de behandeling der instrumenten, de gelegenheid zal hebben daarop terug te komen.

De vrije ballon.

Zooals ik reeds zeide, heeft de vrije ballon voor het eerst de gelegenheid gegeven, waarnemingen met instrumenten in hogere luchtlagen te doen. Alleen om die reden zou de vrije ballon in de eerste plaats genoemd dienen te worden onder de hulpmiddelen bij het onderzoek van den vrijen atmosfeer. In den tegenwoordigen tijd, nu de vliegtuigen bijna al de belangstelling op luchtvaartgebied tot zich trekken, ontmoet men vaak bij ter zake onkundigen, een zekeren minachting voor de vrije ballon, die dikwijls vergeleken wordt met iets dat „uit den tijd” is. Niets is minder juist dan deze opvatting, want juist in onzen tijd is geen enkel luchtschip, van welke constructie ook, zoo geschikt om diensten aan de meteorologie te bewijzen dan de vrije ballon.

Dit wil ik in het belang der luchtscheepvaart hier nader uiteenzetten.

Met den vrijen ballon kan men, praktisch ge-

nomen, gemakkelijk tot 4000 meters hoogte, met meer bezwaar tot op 6000 meters hoogte rechtstreeksche waarnemingen doen. Een groot voordeel daarbij is, dat in de ballonmand een aangename rust heerscht, die het doen van waarnemingen zeer ten goede komt. Deze rust ontbreekt ten eenen male in den gondel van een bestuurbaar luchtschip of aan boord van een vliegtuig. Daarbij komt, dat de laatstgenoemde luchtschepen geen zoo groote hoogte kunnen bereiken, als voor belangrijke waarnemingen vereischt worden.

Bestuurbare luchtschepen kunnen, practisch genomen, geen grootere hoogten dan 1000 meter bereiken terwijl de hoogten, die bij recordvluchten door vliegtuigen zouden zijn bereikt, m.i. van een problematische nauwkeurigheid zijn, zoodat deze allen onder voldoende wetenschappelijke waarborgen voor de juistheid zouden mogen aangenomen worden.

Ook al is het waar, dat met vliegtuigen hoogten van meer dan 1000 meter zijn bereikt, zou de bruikbaarheid voor meteorologische waarnemingen op groote hoogten verre ten achter staan, bij die van de vrije ballon, die m.i. alle eigenschappen bezit, welke aan een vervoermiddel naar de hogere gewesten voor dat doel, gesteld mogen worden.

Vaak is als een bezwaar tegen vrije ballons geopperd, dat zij onbestuurbaar zijn, welnu ook dat bezwaar is veel geringer dan het, oppervlakkig beschouwd, schijnt. De bestuurbaarheid in vertikalen zin overtreft die bij z.g. bestuurbare luchtschepen, zoo aanzienlijk, dat er van een vergelijking tusschen beiden geen sprake kan zijn, en wat de horizontale bestuurbaarheid betreft, kan een ervaren luchtschipper, die tegelijk meteoroloog is, door partij te trekken van verschillend gerichte luchtstroomen op verschillende hoogten, den af te leggen weg aanzienlijk wijzigen. Bij ballonvaarten, welke voor het doen van meteorologische waarnemingen worden ondernomen, komt het er ook weinig op aan, welken weg de ballon aflegt, zoolang dezen weg niet in een gevaarlijke richting voert. Daar de vrije ballon tegelijk bij veel ongunstiger weertoestanden varen kan, dan de bestuurbare, heeft hij buitengewoon veel voor op dezen laatste.

Nu zal gevraagd worden: welke waarnemingen worden in den vrijen ballon gedaan?

Hierop kan ik antwoorden:

In hoofdzaak worden waargenomen:

1e. de hoogte;

2e. de vaartrichting en de vaartsnelheid van den ballon;

3e. de temperatuur;

4e. de vochtigheidstoestand van de lucht;

5e. de wolken;

6e. de andere verschijnselen, als neerslag, optische en electriche verschijnselen, en dergelijken.

1. *De hoogte* wordt gemeten door aflezingen op een barometer, waarvoor gebruikt moet worden een goede geijkte aneroïde-barometer, waarvan de temperatuur-correctie bekend is, omdat het instrument bij geheel verschillende temperaturen gebruikt wordt.

Wanneer de barometer voorzien is van een verstelbare hoogteschaal, die even voor de afreis zoo ingesteld wordt, dat het nulpunt samenvalt met den barometerstand, geven tijdens de reis de aflezingen daarop een onmiddellijke voorstelling van de hoogte, waarop men zich bevindt, hetwelk aflezingen van de luchtdrukking natuurlijk niet doen.

Kwik-barometers worden bij ballonvaarten niet veel meer gebruikt, daar zij slecht bestand zijn tegen de ruwe schokken, waaraan de mand bij de landing soms blootgesteld is.

2. *De vaartrichting en snelheid van den ballon.*

Het is merkwaardig, dat een relatief groot aantal menschen moeilijk ervan te overtuigen is, dan een vrije ballon niets anders doet dan met de heerschende wind meedrijven, zonder dus een andere richting en een andere snelheid te hebben, dan de luchtstroom, waarin hij zich bevindt. Dat somtijds in een vrijen ballon iets van een luchtstroom gevoeld wordt, heeft daarin zijn oorzaak, dat het ballonlichaam door zijn traagheid de snelle en sterke veranderingen in den luchtstroom niet steeds duidelijk volgen kan.

De horizontale projectie van den door den ballon afgelegden weg geeft dus, onmiddellijk in verband met aflezingen van den barometer, den windrichting en windsnelheid aan op verschillende hoogten. Bij meteorologische vaarten moet dus zoo dikwijls mogelijk worden nagegaan boven welke plaats de ballon zich bevindt, waarbij gelijktijdig de tijd en de barometerstand moet worden genoteerd.

Bij gedeeltelijke en gesloten bewolkingen onder den ballon en soms ook boven terreinen met weinig afwisselingen, gelukt de plaatsbepaling niet of is zelfs geheel onmogelijk.

Door te kijken langs het vanuit den mand neerhangende z.g. sleeptouw, dat aangenomen wordt,

vertikaal naar beneden te hangen, kan men niet met voldoende nauwkeurigheid bepalen over welke punten de ballon heendrijft.

Sommigen van de lezers zullen vragen: wat verstaat men onder een sleeptouw?

Hierop zou ik alleen dit willen antwoorden, dat het een lang zwaar touw is, dat bij de landing dienst doet.

(Wordt vervolgd).

Kort verslag van de voordracht, getiteld: Het moderne Telefoonbedrijf, gehouden door prof. C. L. VAN DER BILT, voor de Electrot. Vereeniging op Dinsdag 20 Februarie 1912.

Spreker geeft eerst een overzicht van de historische ontwikkeling van het telefoonbedrijf, om daarna het tegenwoordige moderne systeem nader te beschouwen en ook een blik in de toekomst te slaan.

De uitvinding der telefoon is al van ouden datum (1854), maar het telefoonbedrijf was pas goed mogelijk toen in 1876 Graham Bell hierin grondige verbeteringen had aangebracht en Hughes in 1878 zijn microfoon uitvond.

Spreker wijst er op hoe het practiese Amerika de bakermat van de telefoon te noemen is en hoe snel zich daar het bedrijf ontwikkelde en nog steeds uitbreidt. (Momenteel 1 toestel op 10 inwoners tegen in Nederland 1 toestel op 130 inwoners, Duitsland 1 op 36 inwoners, Denemarken 1 op 80 inwoners).

Het eerste, in toepassing gebrachte, systeem is het magneto-systeem, waarbij elke aangeslotene een magneetinductor en microfoonbatterij bezit.

In 1890 werd het centraalbatterij-systeem voor het eerst toegepast (New York Telephone Co; Bell Telephone Co; Western Electric Co). Hierbij heeft de abonné een veel eenvoudiger en goedkoper toestel en geschiedt het wekken van uit het centraalbureau, terwijl de aldaar *centraal* opgestelde *batterij* voor alle sprekers als microfoonbatterij dienst doet.

Een veel snellere bediening der multiple tafels werd verkregen door het toepassen van gloeilichtsignalen in plaats van de kleprelais. Grote invloed daarop had ook de invoering der verdelings- en verbindingstafels. De telefoonbeambten aan de

verdelingstafels ontvangen slechts de „oproepen” („stomme” telefonisten) en verdelen deze over de beambten aan de verbindingstafels. Door signaal-lampen (wit, groen en rood) kunnen zij zien of de verbindingstelefoniste vrij is, bijna gereed of juist begonnen aan een verbinding. Zij mogen een aanvraag alleen geven aan een „witte” verbindingstelefoniste en als er geen „witten” zijn, desnoods aan een „groene”. (In Rotterdam toegepast).

Een grens aan het aantal aangeslotenen op een centraalbureel werd gesteld door de grootte der multiple tafels, die nog handig bediend kunnen worden. Door verkleining der klinken heeft men het vroegere aantal van 10.000 (op 1 tafel) op 20.000 kunnen brengen. (Leipzig).

Het invoeren van het verdelingssysteem, waardoor de oproepsignalen op de verbindings- (multiple) tafels wegvielen is ook aan deze plaatsnood ten voordele gekomen. Heeft men meer dan 20.000 abonné's dan moet dus overgegaan worden tot het inrichten van meerdere centrales. Dit brengt een enorme stijging in het bedieningspersoneel met zich mee, waarom men zulk een bureel dan ook tegenwoordig liefst geheel- of half-automaties maakt. (Amsterdam).

Daarna besprak spreker de automatiese en half-automaties systemen. Bij de automatiese, waarbij het systeem-Strowger het meeste toepassing gevonden heeft, heeft elke abonné een toestel, waarmee hij door het draaien van een nummerschijf de te verlangen verbinding tot stand brengt. De Western Electric Co. fabriceert toestellen, waarbij deze manipulatie nog vereenvoudigd wordt. Bij het half-automaties systeem verricht de telefoniste deze manipulatie's en heeft de abonné een gewoon toestel tot zijn beschikking. Voordelen hiervan zijn: 1°. goedkopere toestellen, dan bij het geheel-automaties systeem; 2°. contrôle op het bedrijf, wat bij het geheel-automaties systeem niet of zeer moeilijk is; 3°. gemak voor de abonné's. Dat de verbindingen bij de automatiese systemen veel sneller kunnen worden tot stand gebracht, dan bij de handsystemen behoeft geen betoog. Het verbreken der verbinding na ophanging der telefoon aan de haak geschiedt ook automaties en zeer snel. Bij het „in gesprek” zijn van een opgeroepen abonné hoort men een zoemend geluid in de telefoon. Geheel automatiese centrales bestaan in Europa nog weinig, in Amerika meerdere. Half-automaties zijn er reeds verscheidenen. Bij netten

met meer dan ± 15.000 aangeslotenen, blijven de aanlegkosten zelfs onder die van de moderne handsystemen.

De toekomst is volgens spreker, zo niet voor het geheel-automatische (waaraan het publiek zich moeilijk schijnt te kunnen aanpassen) dan toch zeker voor het half-automatische systeem weggelegd.

Veel wetenswaardigs vertelde ons spreker over de telefoontarieven. Moeilijk zijn deze te vergelijken bij die in sterkstroominstallatie's, daar toch in de uren der „piek”belasting nog geen 10% van het net belast is; wel een groot onderscheid met onze sterkstroomnetten.

In de eerste jaren van het telefoonbedrijf bedroegen de jaarabonnementen in Parijs en Londen bijv. $\pm f 300,-$, in Nederland gemiddeld $f 150,-$ enz. Geleidelijk verminderden deze bedragen tot nu een bedrag van $\pm f 60,-$ als norm bereikt is. In de eerste jaren waren het slechts de candidaatsprekers, die zich lieten aansluiten, nu is dit geheel anders en hebben de burelen een gemengde hoeveelheid abonne's van veel- en weinig-sprekers. Om nu de bedieningskosten billiker over de abonne's te verdelen, heeft men in verscheidene landen en steden gesprekken-tarieven ingevoerd, welke wisselen tussen 3 en 6 ct. per gesprek. Elke abonné moet een grondtax betalen, waarmee de centrale z'n aanlegkosten en afschrijving dekt. Om nu de aansluiting binnen het bereik van velen te brengen, kwam men tot de toepassing van gesplitste aansluitingen (party-lines). Hierbij zijn twee of meer abonne's met éénzelfde dubbeldraad met de centrale verbonden. De aanlegkosten worden hierdoor zeer verminderd en dus kan ook de abonnementsprijs lager gesteld worden. De gesplitste aansluitings-abonné's moeten natuurlijk niet ver van elkaar wonen.

Men moet ook geen al te hoge eisen aan deze aansluitingen stellen, en alleen dit verlangen, dat men elk der aangeslotenen apart op kan roepen. Stelt men ook nog de eis, dat de andere medegesplitste-aansluitings-abonné niet mee kan luisteren dan wordt de inrichting veel duurder en kan men het lager tarief niet handhaven (blokkeringsrelais, Den Haag).

In Kopenhagen en Stokholm heeft men aparte bureaux voor veel-sprekers ingericht, daar men tot de conclusie gekomen is, dat 70% van de gesprekken der veel-sprekers ook met andere veel-sprekers plaats heeft. Zij betalen een iets lager

tarief, maar worden daarvoor ook sneller bediend.

Spreker eindigde zijn voordracht met de opwekking tot de electrotechniese studenten de zwakstroom niet die stiefmoederlike plaats in de studie te laten innemen als veelal geschiedt. Veel interessante theoretiese en praktiese vraagstukken wachten nog steeds op een goede oplossing. Bijv. de tot nu toe nog zulke slechte resultaten opgeleverd hebbende onderzee'se telefonie over afstanden van enige betekenis. De capaciteit der kabels, die het geluid doet vervormen, is daarbij nog steeds het grote struikelblok.

C. J. VAN DER SIJF.

Kunstgewerbe und Raumkunst

door DR. P. JESSEN.

Op Vrijdag den 1^{en} Maart hield over bovengenoemd onderwerp Dr. P. Jessen een causerie, voor het civiel- en bouwkundig studentengezelschap „Practische Studie” waarin hij in groote trekken de ontwikkelingsgeschiedenis der nieuwe kunstbeweging in Duitschland schetste.

Door William Morris en zijn geestverwanten beïnvloed was het in 1897 op de Münchener tentoonstelling, dat voor het eerst de moderne gedachten over Kunst, daadwerkelijk werden geuit. En het is wel eigenaardig, dat de eerste uitvoerders der moderne meubelkunst geen architecten waren maar schilders.

Jonge schilders, die door het fortuin begunstigd waren in staat onafhankelijk hun gedachten in daden om te zetten. Aanvankelijk met een paar eenvoudige meubelen begonnen, nam reeds zeer spoedig vooral door de steun van vorsten en staat de beweging in omvang toe. In 1900 op de tentoonstelling te Parijs en 1902 te Berlijn waren het reeds niet meer de firmanten en groothandelaren die de Kunstnijverheid vertegenwoordigden maar de Kunstenaars. In München (1908) werd zelfs het eenvoudigste voorwerp niet op de tentoonstelling toegelaten zoo het niet tenminste „an”standig” waar, dit stelt men in Duitschland als eerste eisch.

Tegenwoordig is er dan ook in Duitschland haast geen terrein der industrie meer, waarop niet de Kunst bezig is, zich bestaansrecht te veroveren. Zoo heeft o.a. een groote electriciteitsfirma te Berlijn niemand minder dan een van Duitschland's

eerste kunstenaars in haar dienst n.l. Peter Behrens, die de voorwerpen welke vervaardigd worden zooals booglampen etc. ook uit esthetisch oogpunt verzorgd.

Hierna vertoonde spreker eenige afbeeldingen van uitgevoerde werken der meest bekende Duitsche kunstenaars zooals: Bruno Paul, Riemerschmiedt, Behrens e. a.

Na een in keurig duitsch gesteld bedankje van den voorzitter aan den heer Jessen, werd het officieele gedeelte der vergadering gesloten, en werd in „Centraal” nog een gezellig napraatje gehouden door den heer Jessen en eenige bouwkundige leden van het gezelschap.

Verslag van de Buitengewone Vergadering van Pract. Studie op 6 Maart 1912.

Het doel van de vergadering wordt door den Voorzitter uiteengezet.

In overleg met de C. C. zal op deze vergadering de eventueel gewenschte examensplitsing besproken worden.

De Civiel afgevaardigde Scheffer Sr. geeft in 't kort weer het, door den heer Roessingh van Iterson, in het S. W. gepubliceerde artikel „Opheffing van de examensplitsing”.

Reynst betoogt, dat de examens, hoewel thans doel, als middel ingesteld zijn en dan ook als zoodanig gebruikt dienden te worden.

Stuitje bepleit het instellen van tentamens, niettegenstaande zijn overtuiging, dat de professoren er weinig mee ingenomen zijn.

Thans bestaat de mogelijkheid een, op een examen voldoende afgelegd, onderdeel over te moeten doen, als gevolg van onvoldoend gebleken kennis van een ander vak, dat met het eerste totaal geen verband houdt. „Hierdoor worden den Candidaat onnoodig hinderpalen geheid”.

De Jong is voorstander van een andere verdeling der leerstof over de verschillende examens.

Tellegen constateert, dat zich nog steeds geen voorstander van de ideeën van Roessingh van Iterson heeft doen hooren. Hij wenscht met examenregeling door opheffing der splitsing, (als zijnde z.i. het éénige middel), de zelfstudie in de hand te doen werken. (Applaus).

De Jong en Van Haften zijn vóór de examensplitsing.

Disselkoen, tegenstander van de ideeën van Roessingh v. I. Eenvoudig te constateeren dat de huidige toestand verre van ideaal is. Toch zou het zeer onpractisch zijn tijd te verdoen aan de bespreking van een, niet te bereiken, idealen toestand. Hij raadt groote voorzichtigheid aan, daar iedere verandering, in de toekomst geen verbetering behoeft te zijn.

Men moet het examen beschouwen als een oriënteringsmiddel op den langen reis door de technische studie.

Wolterbeek eischt, dat het examen blijk zal geven, slechts van wetenschappelijke onderlegging en wijst nogmaals op het verzwaren der exameneischen, als gevolg van de splitsing.

Reynst toont aan, dat de decentralisatie ontstaan is, nadat de centralisatie onmogelijk gebleken was. Hij komt sterk op tegen het beweren van Tellegen, dat bijv. de Wiskunde niet geëxamineerd zou behoeven te worden, aangezien de noodige vereischte kennis daarvan bij het examen Toegepaste Mechanica vanzelf zou blijken.

Moll wenscht de examendeelen weer te combineren, daar de Professoren dan vanzelf hun eischen zouden moeten verminderen.

Tellegen verlangt hetzelfde, gepaard gaande met de gelegenheid tot specialisatie, en stelt de volgende motie voor:

De vergadering acht in beginsel opheffing der splitsing van het Candidaats-examen voor de C. I. ingeschrevenen in het belang der studie.

Stuitje verklaart het stemmen over de voorgestelde motie voor onmogelijk. Hij stelt zich de volgende vragen, welke middelen om de huidige toestand te verbeteren zijn denkbaar en voor uitvoering geschikt.

Smalhout waarschuwt tegen het verlagen der exameneischen met het oog op de concurrentie met den gespecialiceerden Duitschen Ingenieur.

Fokker zou, indien hij niet bouwkundig was, tegen de motie-Tellegen stemmen. Specialisatie acht hij uit den booze, omdat van een Delftsch Ingenieur *algemeene* grondslagen geëischt moeten worden.

Duys constateert dat, zoowel vóór- als tegenstanders der splitsing, de exameneischen te hoog achten.

Schwagermann vraagt gelijkstelling met andere universiteiten, waar men een permanent gereedstaande examencommissie heeft.

Reynst waarschuwde voor Tellegen's aanlokkelijk schijnende motie. Wordt deze aangenomen „dan later een strop.”

Baars is voorstander van gewijzigde groepeerings der examenvakken.

Fabius brengt de geest van het examineeren op het tapijt. De examens geven den indruk of er nu reeds specialisatie was. (Applaus).

Goedhart verwijt den menigte gebrek aan „durf en moed” om het examen in zijn geheel te doen.

Stuitje stelt voor, te stemmen over eventueel stemmen over de motie.

De Voorzitter stelt voor tot stemming van de motie over te gaan, waarna Disselkoen ernstig waarschuwt tegen het nemen van een overijld besluit. Tellegen roept: „De C.C. vraagt om beslissing en Disselkoen schuift het weer op de lange baan”. (Applaus).

Disselkoen stelt voor een commissie tot onderzoek voor mogelijke veranderingen. (Luid applaus).

Volgens Wolterbeek gaat het er niet om, hoe en op welke wijze verandering moet komen, maar wèl dat de vergadering de tegenwoordige toestand onbevredigend zal achten.

De President wenscht tot stemming over te gaan.

Heftig tumult, waaruit Disselkoen met een motie te voorschijn komt, luidend:

„Het Bestuur van P. S. of een daartoe ingestelde Commissie zal binnen 14 dagen alle door haar mogelijk geachte veranderingen in den bestaanden toestand aan de C. ingeschrevenen bekend maken. Binnen een week daarna zal op eene buitengewone vergadering uit deze wijzigingen eene keuze worden gedaan.”

Deze motie van verdere strekking, dan de motie-Tellegen wordt het eerst in stemming gebracht en aangenomen met 43 voor en 28 stemmen tegen.

Hierna valt de motie-Tellegen met 38 voor en 40 stemmen tegen.

De Civiele kwestie was hiermee afgedaan, vele verlieten de vergadering en onvermoeid leidde de President dezelfde vraag voor de Bouwkundigen in.

Mejuffrouw Cherieux zette haar ideeën uiteen, waarna Van Gendt zich beslist tegen de centralisatie uitsprak, vooral gelet op de lange duur der verschillende examens gedeelten. Wel acht hij overbrenging van verschillende vakken naar andere gedeelten gewenscht, om zodoende in de laatste studiejaren meer gelegenheid te hebben tot eigen vrije studie.

Schwagermann spreekt zich uit voor de splitsing. Korteweg wenscht de studie minder officieel evenals de examen en verlangt sommige vakken facultatief gesteld te zien.

Fokker eischt centralisatie en stelt een motie voor, analoog aan die van Tellegen. Van Gendt hier gevaar in ziende maakt de motie-Disselkoen pasklaar voor de B.I.-ingeschrevenen.

Tideman acht meer centralisatie gewenscht vooral voor de theoretische vakken.

Motie-Van Gendt aangenomen met 12 voor en 9 stemmen tegen.

Motie-Fokker valt met 6 voor en 12 stemmen tegen.

Na enkele besprekingen en opmerkingen, die duidelijk blijk gaven van de doorstane vermoeienissen, sluit de President te 4^{3/4} uur de vergadering, na mededeeling gedaan te hebben, dat het bestuur in overleg met den civielen afgevaardigden naar de C.C., de commissie zal benoemen

J. VAN GENDT.

Studiebelangen.

CENTRALE COMMISSIE.

Opgetreden als Voorzitter van de Centrale Commissie voor Studiebelangen de heer C. Wolterbeek, Van Leeuwenhoeksingel 5.

EXAMEN AFLEGGEN IN DE ALGEMEENE CURSUS NATUURKUNDE DOOR EERSTE-JAARS.

Prof. Siertsema had de bereidwilligheid over dit onderwerp aan de C.C. een onderhoud toe te staan. Aanleiding daartoe was, dat eenige ingeschrevenen hadden gemeend op te merken, dat Z.H.G. tegenstander zou zijn van het doen van examen in zijn vak na 1 jaar terwijl colleges en oefeningen over de twee eerste studiejaren zijn verdeeld. Hun verzoek om na het beëindigen van de proeven voor het eerste studiejaar die van het tweede jaar te mogen doen, was niet toegestaan.

De C.C. wendde zich daarom tot Prof. S. met het verzoek eerstejaars op hun aanvraag toe te laten tot de proeven van het tweede studiejaar wanneer de proefnemingen van het andere jaar daar geëindigd waren, zoodat deze laatsten geen bezwaren zouden van deze maatregel.

Hoewel Z.H.G. toestemde, dat deze maatregel uitvoerbaar was en de vrijheid van examen doen haar zou rechtvaardigen, meende prof. S. onmogelijk aan het verlangen der C.C. te kunnen voldoen, zich daarbij plaatsende op het volgende standpunt.

Hoewel ieder vrij moet blijven om examen te doen naar eigen keus, meent prof. S. een examen in Natuur-

kunde na 1 jaar sterk te moeten ontraden. In de eerste plaats wordt dan vaak het vak niet ernstig genoeg bestudeerd en ten tweede ontbreekt de noodige wiskundige ondergrond. Verder is prof. S. tegen deze handelwijze omdat Hij een gelijktijdig beoefenen van Wis- en Natuurkunde noodig acht voor de wetenschappelijke waarde van het propaedeutisch examen. De ervaring in de laatste jaren opgedaan had Hem doen besluiten het reeds na 1 jaar examen doen zoo min mogelijk aan te moedigen, en om daaraan uitdrukking te geven waren eerstejaars niet toegelaten tot de proeven van het tweede jaar.

Niettegenstaande sterke aandrang van onze zijde, meende prof. Siertsema deze maatregel te moeten handhaven. Evenwel drukte Z.H.G. er zijne verwondering over uit, dat zij die bepaald na één jaar examen wenschten te doen, zoo sterk opzagen tegen de noodzakelijkheid om met gebruikmaking van de handleiding een proef te doen op het examen, terwijl men de 2e-jaars-oefeningen niet had doorgemaakt.

Geleid door de ervaring der laatste jaren wilde Z.H.G. wel mededeelen dat deze bezorgdheid Hem zeer overdreven voorkwam.

CANDIDAATS-EXAMEN NA DE ZOMER- VACANTIE VOOR W., S. en E.

Aan Prof. F. van Iterson werd een onderhoud verzocht, naar aanleiding van een mededeeling aan zijn college, dat examen doen na de zomervacantie werd ontraden en wegens de bepaling, dat grafostatika-teekeningen voor dat examen ook reeds moesten worden ingeleverd voor Paschen.

De C.C. was voornemens te trachten bij Z.H.G. te bewerken, dat voor wie in September re deel wenschte te doen de teekenoefeningen werden voortgezet tot 1 Juli. Vrijstelling zou worden verleend op teekeningen tot dien dag ingeleverd. Verder zou men in de zomervacantie kunnen werken aan opgaven voor grafostatika en de teekeningen inleveren na de vakantie; deze zouden dan geen vrijstelling meer kunnen geven, doch wel in aanmerking worden genomen ter beoordeeling van den candidaat, als bij de werktuigkundige faculteit gebruikelijk is.

Prof. F. van Iterson begon met te verklaren verheugd te zijn, gelegenheid te hebben volledig zijn meening bekend te maken.

Toen het 2e candidaats-examen der afdeeling W., E. en S. werd verplaatst van Januari naar September, was daarmede beoogd te handelen in het belang van het onderwijs, dat onder de bestaande regeling niet genoeg tot zijn recht kon komen.

Het examen in September zou worden opgevat als herexamen voor wie in Juni niet geheel voldoende was geweest, en dat zouden uit den aard der zaak slechts weinigen zijn. In verband daarmede zou de afdeeling het daar heen willen leiden, dat als regel in Juni candidaats-examen wordt gedaan.

Het voordeel van dezen maatregel zou zijn, dat meer practisch werd gewerkt in de zomervacantiën, wat de afdeeling meent niet sterk genoeg in de hand te kunnen

werken. Ook zou er meer terecht komen van de studie in het 5e jaar.

Daarom was ook de bepaling uitgevaardigd, dat voor beide examens de grafostatika-teekeningen moesten worden ingeleverd voor Paschen.

Waar men hier te doen had met een streven der geheele afdeeling kon de C.C. bij Prof. Van Iterson slechts voorloopig protesteeren tegen de inkorting der wettelijke rechten om 2 maal per jaar candidaats-examen te kunnen doen.

Daarna zette Z.H.G. ons zijn standpunt uiteen betreffende de teekenoefeningen grafostatika. Hij was van oordeel dat men goed deed reeds in het 3e jaar daarmede aan te vangen, omdat het bepalen van staafkrachten, enz., onmisbaar is voor het ontwerpen van hefwerktuigen in dat jaar. Het voornemen bestond dan ook voortaan de grafostatika te behandelen in het midden van 't 3e jaars college, dadelijk na de verschillende gevallen van belasting.

Het zou dan wenschelijk zijn het grootste deel der teekeningen reeds in het 3e jaar te vervaardigen. In het 4e wordt er dan nog een gemaakt, in aansluiting met hetgeen in dat jaar behandeld wordt en die tevens den hoogleeraar ook in dat jaar in aanraking brengt met den student.

Z.H.G. deelde mede te meenen dat een zachte dwang in het welbegrepen belang der studenten was.

Prof. Van Iterson zeide niet te kunnen inzien, welk belang er voor de studenten in was gelegen de teekeningen juist in de laatste maand voor het examen te maken.

Natuurlijk blijft ieder vrij examen te doen zonder teekeningen voor grafostatika, maar krijgt dan daarover op het examen een opgave, wat geen bezwaren met zich brengt, als het vak behoorlijk bestudeerd is.

Aangaande het niet-behandelen der grafostatika op college en het vervangen daarvan door 't uitgeven van collegebladen werd daarna het volgende besproken. Dit was slechts tijdelijke noodmaatregel; doordat Z.H.G. eerst in November 1910 was benoemd, had toen voor het college een deel van de stof moeten vervallen. Daarvoor was grafostatika genomen, omdat dit zich het best leent tot zelf-studie uit boeken of handleidingen. Als aanvulling dienden de collegebladen, waarvan enkele ook nog in de toekomst wellicht zullen worden uitgegeven als uitbreiding der grafostatika die op 't college wordt besproken.

Ten slotte werd van gedachten gewisseld over het 5e jaars college. Naar het oordeel der C.C. werd daarin te veel tijd besteed aan wiskundige afleidingen en werden deze vaak zelfs herhaald. Z.H.G. deelde mede dat in het algemeen de wiskundige kant der theorie zoo diepgaand werd behandeld en soms een volgende maal opnieuw, om het beter begrijpen daarvan te bewerken. De C.C. zette daartegen over haar meening, dat een college meer „voordracht” dan wel „les” moet zijn. waardoor ook veel tijd wordt bespaard. Z.H.G. was bereid deze andere opvatting over te nemen omdat hij daardoor veel meer stof zou kunnen behandelen en dit sinds lang had gewenscht.

EXAMEN-GELDEN CANDIDAATS B. I.

Aangezien over dit onderwerp in de laatste weken allerlei onjuiste geruchten zijn verspreid, is de C.C. door den Voorzitter der betrokken Afdeeling gemachtigd het volgende bekend te maken.

De regeling in deze faculteit is geheel gelijk aan die voor andere examens, welke in gedeelten kunnen worden afgelegd. Men betaalt dus *f* 50,— voor het geheele candidaats-examen tenzij men tweemaal wordt afgewezen.

De algemeene regel voor de examens der T. H. luidt: Wie in twee verschillende tijdperken van examineeren wordt afgewezen voor één of meer deelen — onverschillig welke — moet opnieuw storten om in de toekomst weder aan 't examen te kunnen deelnemen.

De Administratie der T. H. was zoo bereidwillig ter bekendmaking af te staan haar schema van deze bepaling, dat alle gevallen omvat.

X. geeft zich aan hij zakt.	voor het 1 ^{ste} gedeelte	betaalt	<i>f</i> 50,—
geeft zich weder aan hij zakt weer.	" " "	kosteloos.	
geeft zich nogmaals aan hij slaagt.	" " "	betaalt weer	" 50,—
geeft zich aan hij zakt.	voor het 2 ^{de} gedeelte	kosteloos.	
geeft zich wederom aan hij zakt weer.	" " "	kosteloos.	
geeft zich nogmaals aan hij slaagt.	" " "	betaalt weer	" 50,—
geeft zich aan hij zakt.	voor het 3 ^{de} gedeelte	kosteloos.	
geeft zich weder aan hij zakt weer.	" " "	kosteloos.	
geeft zich weder aan hij slaagt	" " "	betaalt weer	" 50,—
			<u><i>f</i> 200,—</u>
Y. geeft zich aan hij zakt.	voor het 1 ^{ste} gedeelte	betaalt	<i>f</i> 50,—
geeft zich weder aan hij slaagt.	" " "	kosteloos.	
geeft zich aan hij zakt.	voor het 2 ^{de} gedeelte	kosteloos.	
geeft zich weder aan hij slaagt.	" " "	betaalt	" 50,—
geeft zich aan hij zakt.	voor het 3 ^{de} gedeelte	kosteloos.	
geeft zich weder aan hij zakt weer.	" " "	kosteloos.	
geeft zich nog eens aan hij slaagt.	" " "	betaalt	" 50,—
			<u><i>f</i> 150,—</u>
Z. geeft zich aan voor het 1 ^{ste} gedeelte hij slaagt.		betaalt	<i>f</i> 50,—
geeft zich aan " 2 ^{de} " hij slaagt.		kosteloos.	
geeft zich aan " 3 ^{de} " hij slaagt.		kosteloos.	
			<u><i>f</i> 50,—</u>
A. geeft zich aan hij slaagt.	voor het 1 ^{ste} gedeelte	betaalt	<i>f</i> 50,—
geeft zich aan hij zakt.	" 2 ^{de} "	kosteloos.	
geeft zich weer aan hij zakt weer.	" " "	kosteloos.	
geeft zich nogmaals aan hij slaagt.	" " "	betaalt	" 50,—
geeft zich aan hij zakt.	" 3 ^{de} "	kosteloos.	
geeft zich weder aan hij slaagt.	" " "	kosteloos.	
			<u><i>f</i> 100,—</u>

B. geeft zich aan hij zakt.	voor het 1 ^{ste} gedeelte	betaalt	f 50,—
geeft zich weder aan hij slaagt.	" " "	kosteloos.	
geeft zich aan hij slaagt.	" 2 ^{de} "	kosteloos.	
geeft zich aan hij zakt.	" 3 ^{de} "	kosteloos.	
geeft zich weder aan hij slaagt.	" " "	betaalt	" 50,—
			<u>f 100,—</u>
C. geeft zich aan voor het geheele examen hij slaagt alleen voor het eerste gedeelte		betaalt	f 50,—
geeft zich de volgende maal aan v. h. 2 ^{de} en 3 ^{de} ged. hij slaagt alleen voor het 2 ^{de} gedeelte		kosteloos.	
geeft zich daarna aan voor het 3 ^{de} gedeelte hij slaagt		betaalt	" 50,—
			<u>f 100,—</u>

Boekbespreking.

Ter recencie ontvangen boeken.

Uitgegeven door de Firma Wed. J. AHREND EN ZOOON'S,
Technische Boekhandel Amsterdam.

Harterink. Electriche Booglampen.

Visser. De Rioleering.

Bergmans. Waterstaatswerken.

Godefroy. Handboek voor Stijl- en Ornamentleer,
deel 1—3.

Godefroy. Het Ontwerpen van vlakke versiering.

Noorlander. Grapho Statistische Berekeningen.

Noorlander. Toegepaste IJzerconstructies.

Weten en Kunnen, deeltjes 1—9, 11—13.

In volgende nummers zullen de besprekingen ge-
plaatst worden.

Berichten en Mededeelingen.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Afdeling der Werktuigbouwkunde, Scheepsbouwkunde
Electrotechniek.

De Voorzitter van de afdeling der Werktuigbouwkunde, Scheepsbouwkunde en Electrotechniek der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan een der Ingenieursexamens, welke door genoemde afdeling zullen worden afgenomen vóór de zomervacantie 1912, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris dezer afdeling, Prof. A. D. F. W. Lichtenbelt (Gebouw W. en S. Nieuwe Laan 76) vóór 15 Maart a.s. onder overlegging van het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd candidaats-examen.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den technischen boekhandel van J. Waltman Jr. te Delft.

Bij beschikking van den M. v. B. Z. dd. 27 Februari 1912 No. 1032 Afd. H. M. O. is met ingang van 1 Maart 1912 aan C. H. Janszen, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de scheepsbouwkunde aan de T.H.

EXAMENVRAAGSTUKKEN. Candidaatsexamen, Januari 1912.

TOEGEPASTE MECHANICA.
Civiel-Ingenieur.

Vraagstuk 1.

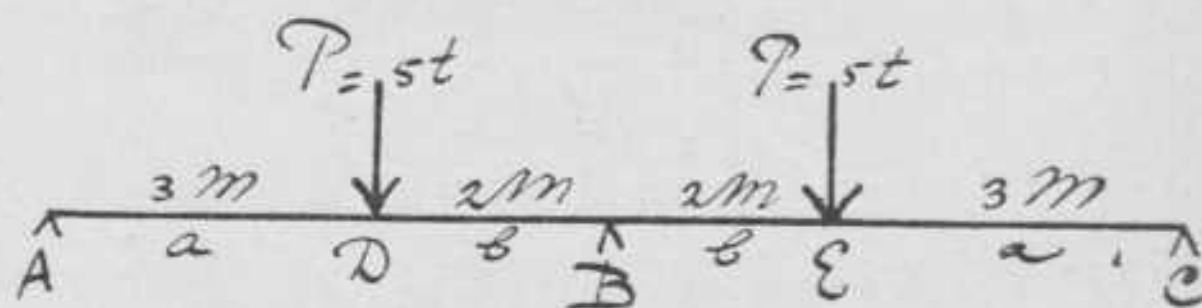


Fig. 1.

Bovenstaande rechte balk, **I** Nr. 30, $I = 9785 \text{ cm}^4$, is opgelegd (en verankerd) op drie even hoge steunpunten. Gevraagd worden: de oplegkrachten, de momentenlijn, en de grootste spanning. En als een der lasten werd afgenomen?

Oplossing van het eerste deel.

De statica leert:

$$(1) \quad A + B + C = 2P \quad \left. \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array} \right\} \text{1-voudig statisch onbepaald.}$$

$$(2) \quad A = C$$

Merk op $f_c = 0$, geeft

$$(3) \quad \frac{Pb^3}{3EI} + \frac{Pb^2 \cdot a}{2EI} = \frac{C(a+b)^3}{3EI}$$

Deze drie vergelijkingen leveren

$$A = 1040 \text{ kg.}$$

$$B = 7920 \text{ kg.}$$

$$C = 1040 \text{ kg.}$$

De momentenlijn ziet er aldus uit:

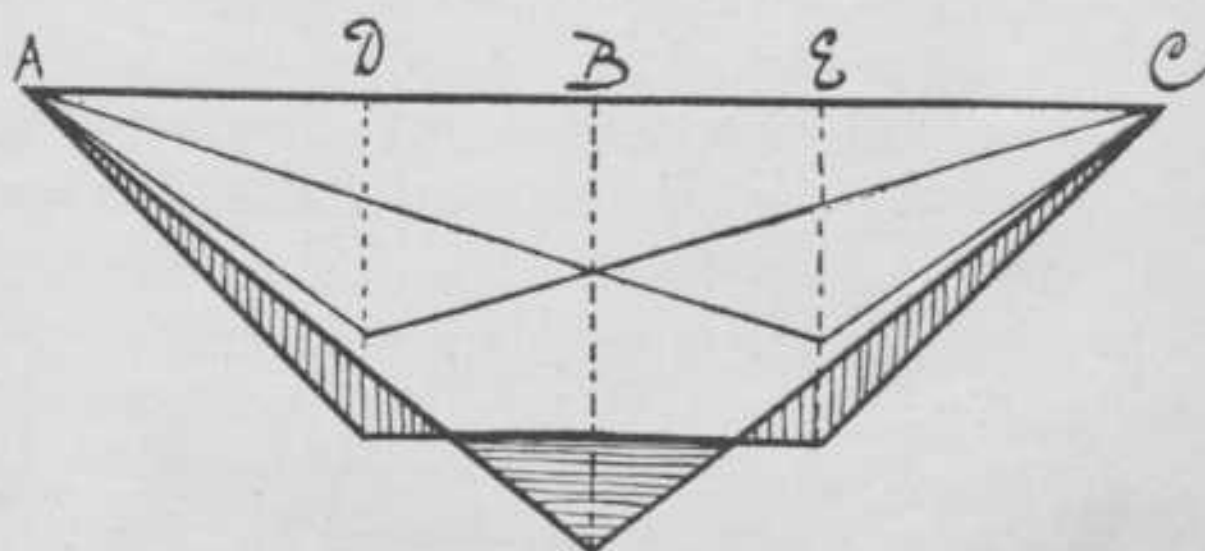


Fig. 2.

Het maximum moment heerscht blijkbaar in het punt B en is daar — 4.8 tonmeter zoodat

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{W} = \frac{M_{max} \times \frac{1}{2} h}{I} \\ &= \frac{480000 \times 15}{9785} \\ \sigma_{max} &= 736 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Oplossing van het tweede deel.

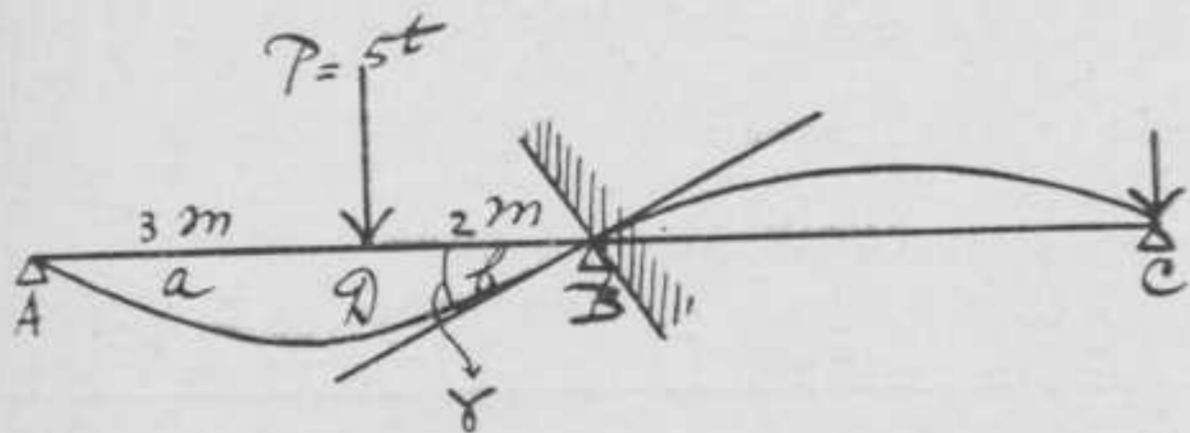


Fig. 3

De statica leert:

$$\begin{aligned} (1) \quad & P + C = A + B \\ (2) \quad & A(a + b) - Pb = -C(a + b) \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{voudig statisch} \\ \text{onbepaald.} \end{array} \right\}$$

1^o manier: Denk de staaf in B onder hoek γ ingeklemd en merk op $f_A = 0$ en $f_C = 0$; geeft:

$$(3) \quad \gamma(a + b) + \frac{Pb^3}{3EI} + \frac{Pb^2a}{2EI} - \frac{A(a + b)^3}{3EI} = 0.$$

$$(4) \quad \gamma(a + b) - \frac{C(a + b)^3}{3EI} = 0.$$

Deze vier vergelijkingen leveren.

$$\begin{aligned} A &= 1520 \text{ kg.} \\ B &= 3960 \text{ kg.} \\ C &= 480 \text{ kg.} \end{aligned}$$

2^o manier: Driemomentenstelling.

$$(3^a) \quad 0 = M_a(a + b) + 2M_b \left| 2(a + b) \right| + M_c(a + b) + \frac{Pa \left| (a + b)^2 - a^2 \right|}{a + b}$$

$$M_b = -2,4 \text{ tonmeter,}$$

Levert met (1) en (2) weer A, B en C.

3^o manier: Castigliano.

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \int_0^a \frac{(Ax)^2 dx}{2EI} + \int_a^l \frac{|Ax - P(x - a)|^2 dx}{2EI} + \\ &\quad \int_0^l \frac{(Cx)^2 dx}{2EI}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3^b) \quad \frac{\partial \mathcal{E}}{\partial B} &= \int_0^a Ax^2 \frac{\partial A}{\partial B} dx + \int_a^l |Ax - P(x - a)| x \frac{\partial A}{\partial B} dx + \\ &\quad + \int_0^l Cx^2 \frac{\partial C}{\partial B} dx = 0. \end{aligned}$$

(1) en (2) naar B gedifferentieerd, geven

$$\frac{\partial A}{\partial B} = -\frac{1}{2}; \quad \frac{\partial C}{\partial B} = \frac{1}{2}.$$

Ingevuld in 3^b en deze geïntegreerd levert met (1) en (2) weer A, B en C.

De momentenlijn krijgt deze gedaante:

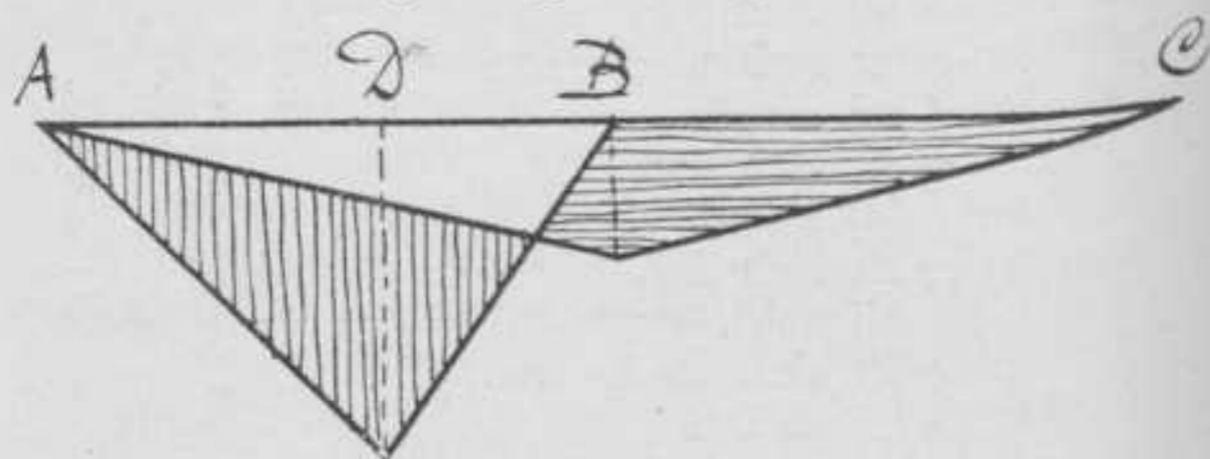


Fig. 4.

Het maximum-moment heerscht blijkbaar in D en is daar + 4.56 tonmeter.

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{W} = \frac{M_{max} \times \frac{1}{2} h}{I} \\ \sigma_{max} &= \frac{456000 \times 15}{9785} \\ \sigma_{max} &= 698 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Vraagstuk 2.

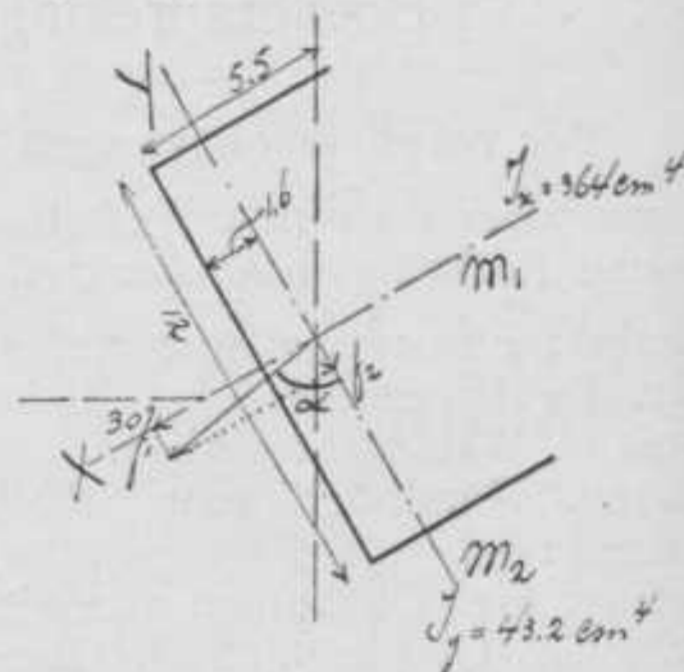


Fig. 5.

Een U-ijzer, lang 4.— M., is in bovenstaanden stand aan de uiteinden opgelegd; de belasting is 80 K.G. per M., vertikaal. Wat is de grootste spanning? En in welke richting buigt de staaf door?

Oplossing.

De gelijkmatige belasting $q = 0.8 \text{ kg/cm}$. ontbinde men volgens de hoofdtraagheidsassen in $\frac{1}{2} q$ en $\frac{1}{2} q \sqrt{3}$.

De veroorzaakte maximum-momenten zijn respectievelijk $M_1 = \frac{1}{8} \left(\frac{1}{2} q \right) l^2$ en $M_2 = \frac{1}{8} \left(\frac{1}{2} q \sqrt{3} \right) l^2$.

Door superpositie vindt men

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= \frac{M_1}{W_x} + \frac{M_2}{W_y} \\ &= \frac{M_1 (5.5 - 1.6)}{I_y} + \frac{M_2 \frac{12}{2}}{I_x} \\ \sigma_{max} &= 950,5 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

$$f_1 = \frac{5}{384} \frac{\left(\frac{1}{2} q \right) l^4}{EI_y} \quad f_2 = \frac{5}{384} \frac{\left(\frac{1}{2} q \sqrt{3} \right) l^4}{EI_x}$$

Noemen we α de hoek met de Y-as (fig. 5), dan is de richting waarin de staaf doorbuigt, te vinden uit

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{f_1}{f_2} = \frac{I_x}{I_y \sqrt{3}} = 4,86. \\ \alpha &= 78^\circ 20' 2''. \end{aligned}$$

Dus de hoek met de vertikaal is $\alpha - 30^\circ = 48^\circ 20' 2''$.