

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCRIFT,

onder Redactie van:

V. DISSELKOEN,	Civiele faculteit,	Laan van Overvest 40.
H. E. SUYVER,	Bouwkundige faculteit,	Laan van Overvest 40.
A. VAN DEN HONERT,	Mijnbouwkundige faculteit,	Van Leeuwenhoeksingel 18.
A. ROORDA,	Scheepsbouwkundige faculteit,	Oude Delft 128a.
S. TIJMSTRA Fzn.,	Scheikundige faculteit,	Voorstraat 38.
B. STEPHAN,	Werktuigkundige faculteit,	Oude Delft 206.
H. G. J. A. VAN SWAAY,	Electrotechnische faculteit,	Hertog Govertkade 14.

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

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

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

1e Jaargang. N^o. 16. 15 Juni 1911.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Inhoud.

Het Zuiderzee-vraagstuk, door Prof. J. A. v. d. Kloes.
Voordracht van Prof. Walter Nernst in de Aula van
de Universiteit van Amsterdam, door Jan Straub.
Electriciteitsvoorziening in den Achterhoek in Overijsel,
door De Bruyne.

De verlegging van de Maasmond. Lezing van den
heer J. H. de Bruijn, door H. R. B.

Toepassing van Dieselmotoren in Schepen. Verslag
van de lezing, gehouden voor het Gezelschap
„Leeghwater” op 18 Mei l.l. door den heer J. H.
H. Verloop, *W.I.*

Excursie naar de steenfabriek van de firma Jan de
Koning te Woerden en naar de Loodwit- en menie-
fabriek van de firma C. Greve te Utrecht, door H. R. B.

Berichten en Mededeelingen.

Het Zuiderzee-vraagstuk.

In de zitting der Provinciale Staten van Noord-
Holland van 6 December 1910, heeft een lid opge-
merkt dat, wanneer men al het papier, dat over deze
zaak is volgedrukt, in de Zuiderzee wierp, deze vrijwel
droog zou zijn.

Er behoort dus moed toe de hoeveelheid bedrukt
papier te vermeederen, doch hij, die meent nieuwe
gezichtspunten te kunnen openen, mag zijn licht
niet onder de korenmaat zetten.

Schrijver dezes behoort tot degenen, die het plan-
Kraus, dat enkel Droogmakerij No. 1 (fig. 3) en het
gedeelte afsluitdam tusschen Wieringen en Noord-
Holland omvat, niet alleen een halven maatregel,
maar een misgreep achten, die, in plaats van ons het
groote doel naderbij te brengen, ons verder dan ooit
daarvan verwijdert, reeds alleen daardoor dat het
tweespalt teweegbrengt onder de voorstanders van de
droogmaking der Zuiderzee.

M.i. moet allereerst de geheele Zuiderzee afge-
sloten worden. De gezamenlijke afsluitingswerken zijn
begroot op 40½ miljoen guldens, de werktijd voor
hun voltooiing op 9 jaren. Het profiel van den ont-
worpen afsluitdam op de van ouds gebruikelijke wijze
uitgevoerd is in fig. 1 op de schaal 1:500 weergegeven.

Er is een commissie benoemd, die na heeft te gaan
of hij niet goedkooper en evengoed of wellicht beter
uit te voeren zou zijn in gewapend beton. Ik ver-
oorloof mij op haar besluit vooruit te loopen met een
betoog, dat gewapend beton het aangewezen materiaal
is om het werk op de eenvoudigste, beste en goed-
koopste manier tot stand te brengen en wat nog meer

zegt de risico zoo goed als geheel op te heffen. De wijze, waarop ik dit zou wenschen te doen, sluit zich aan de bestaande stelsels aan en is een verdere ontwikkeling daarvan, zonder eenige nieuwigheid van twijfelachtigen aard. In fig. 2 is mijn dam op gelijke schaal als de andere in plattegrond en doorsnede voorgesteld.

Met behulp van doelmatig ingerichte pontons, in den trant van die, welke Ingr. de Muralt voor zijn zinkstukken gebruikt, worden in de richting van den te maken afsluitdam drie reeksen van putten van gewapend beton gezonken, zooals die, welke de heer Sanders 't eerst aan den havenoever te IJmuiden heeft aangewend en die hij in „De Ingenieur” van 18 Januari 1908 ook als teenvoorziening voor den ontworpen Zuiderzee-dam heeft voorgesteld. Daardoor kan de dam geringere voetbreedte hebben en wordt de uitvoering van het werk vergemakkelijkt. Doch het blijft een aardendam met zijn niet te vermijden grondverlies en de moeielijkheden van de dichting, hoewel deze door Sanders reeds veel zijn verminderd.

In het hier voorgestelde ontwerp worden de putten tot kruinhoogte opgetrokken; het is dus als het ware een steendam met aardvulling. De putten kunnen desverlangd verschillend van middellijn zijn, naargelang van de diepte, die ter plaatse voorhanden is; door ze even wijd te maken wordt het werk echter zeer vereenvoudigd, omdat dan al de na te noemen schot- en schoorbalken even lang worden. De putten zijn samengesteld uit ringen van eenige meters hoogte, die in takels hangende op elkaar worden gezet. Is de put met zijn onderrand op den bodem der zee aangeland, dan wordt de grond daarbinnen door middel van een boorbeugel of een klauwbak uitgehold en zakt de put op de gewone wijze den bodem in. Zoodra hij diep genoeg gezonken is, wordt hij voorloopig tot boven laag water met trasbeton opgevuld. Het verder opvullen geschiedt later.

Trasbeton is veel goedkooper dan cementbeton en kleveriger dan dit, zoodat het bij het onder water storten minder gevaar oplevert voor ontmenging. Het daarbij te gebruiken steenslag kan een mengsel zijn van zeer grof met minder grof en fijn, zoodat geringe tusschenruimte voor den mortel overblijft en deugdelijkheid met goedkoopheid gepaard gaat. Met het oog op het zeewater wordt de kalk met een overmaat van tras doorengemalen.

Om dezelfde reden wordt het voor het gewapende beton bestemde cement vooraf met een gepaste hoeveelheid tras doorengemalen, waardoor het tevens goedkooper wordt.

De putten zijn aan den buitenkant van opgewerkte gleuven voorzien, teneinde daarin schot- en schoorbalken van gewapend beton te kunnen neerlaten. Die balken worden machinaal gevormd als „Siegwartbalken” en

kunnen als deze hol zijn. De buitenste schotbalken dienen met het oog op stormschade vol te zijn.

Er komen drie evenwijdige rijen putten, liefst alle op gelijke onderlinge afstanden geplaatst. Eerst nadat het meerendeel der putten is gezonken, begint men op een aantal op gelijke afstanden van elkaar gelegen punten tegelijk, in de daartoe bestemde gleuven schotbalken neer te laten, de ruimte tusschen elk paar stapels zoover noodig uit te diepen en ze met trasbeton op te vullen. Van die verschillende punten uit, gaat men met dit werk regelmatig voort. Intusschen kan men het werk — altijd in vakken — op hoogte brengen, de schoor- en ankerbalken plaatsen, de trasbetonstortingen voortzetten, de zand- of grondvullingen aanvangen, in één woord het werk nader aan zijn voltooiing brengen; totdat op een zeker oogenblik niet één groot gat ter dichting overblijft — een werk, dat bij de oude wijze van werken onvermijdelijk met groote bezwaren gepaard gaat — maar zooveel kleine als men wil.

Nu varen op een mooien, stillen dag, zooveel scheepsladingen schotbalken uit, als er gaten te dicht zijn overgebleven. De balken worden kalm en wel in de ervoor bestemde gleuven neergelaten, de tusschenruimten met trasbeton vol gestort en . . . dan trekt de Nederlandsche Maagd een neus tegen de Noordzee: de dam is dicht!

Dit is de grondslag van het stelsel. Het kan naar verkiezing worden uitgewerkt. Behoudens verbetering heb ik voorloopig het volgende ondersteld. De drie evenwijdige dammen bestaan uit putten of pijlers van 3 M. buitenmiddellijn en schotbalken van 6.50 M. lengte, zwaar 25×25 cM., waartusschen 0.75 M. dikte trasbeton. De dammen worden boven laag water zigzagsgewijs op druk en trek tegen elkaar geschoord met gelijke balken als de schotbalken. Tegen ontgronding wordt aan de zeezijde, als men het noodig acht ook aan de binnenzijde, een steenstorting aangebracht. De ruimten binnen de dammen worden met zand en klei, liefst in afwisselende dunne lagen aangevuld, zoolang de dammen niet gesloten zijn niet verder dan men zeker is geen enkelen M³. grond te verliezen.

De binnenste en de middelste dam kunnen wellicht op de eene of andere wijze lichter gebouwd worden. De binnendam wordt lager dan de beide andere, zoodat een hooge en een lage weg ontstaan, de eerste voor gewoon, de laatste voor spoorverkeer. Daarlangs loopen verhoogde voet- en fietspaden van gewapend beton, met tegels afgedekt. Door stevige borstweringen wordt voor de openbare veiligheid gezorgd. Waar noodig worden op de pijlers ijzeren lichtopstallen geplaatst.

Ik onthoud mij voorloopig van verdere bijzonderheden en van het vergelijken der kosten van mijn betondam

Fig. 1. Dam van de Zuiderzee-Vereeniging. 1 : 500.

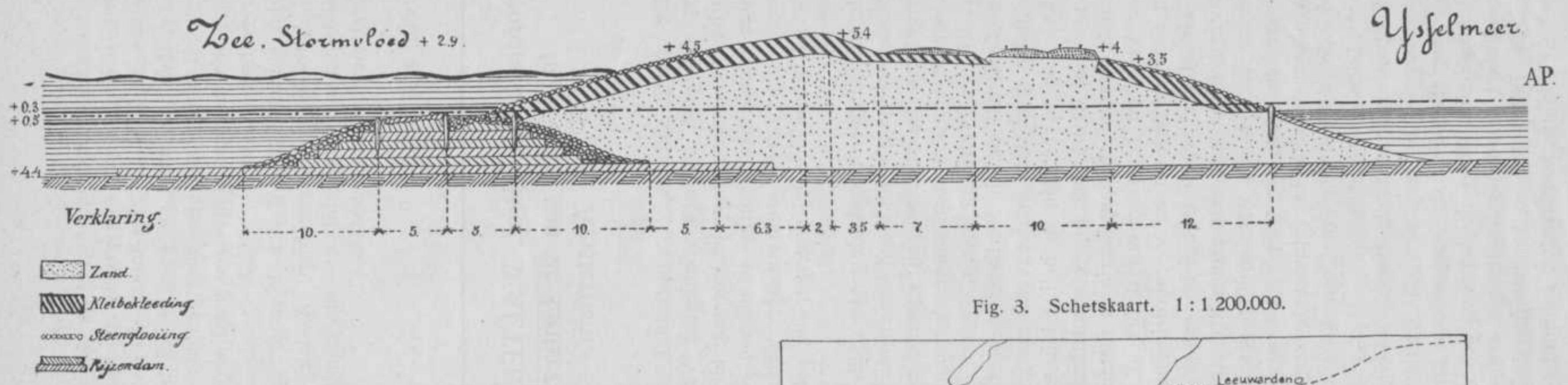


Fig. 2. Dam-v. d. Kloes. 1 : 500.

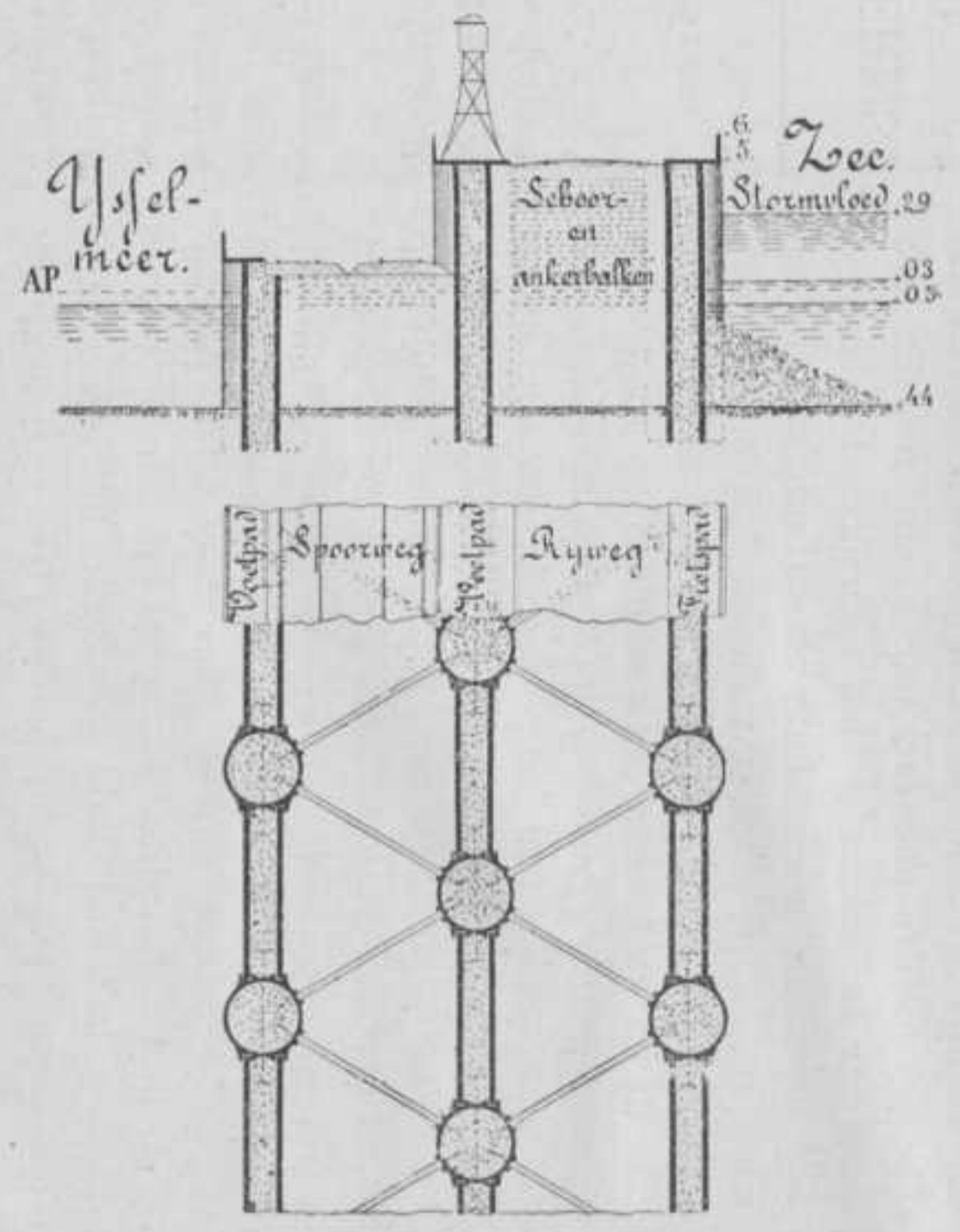
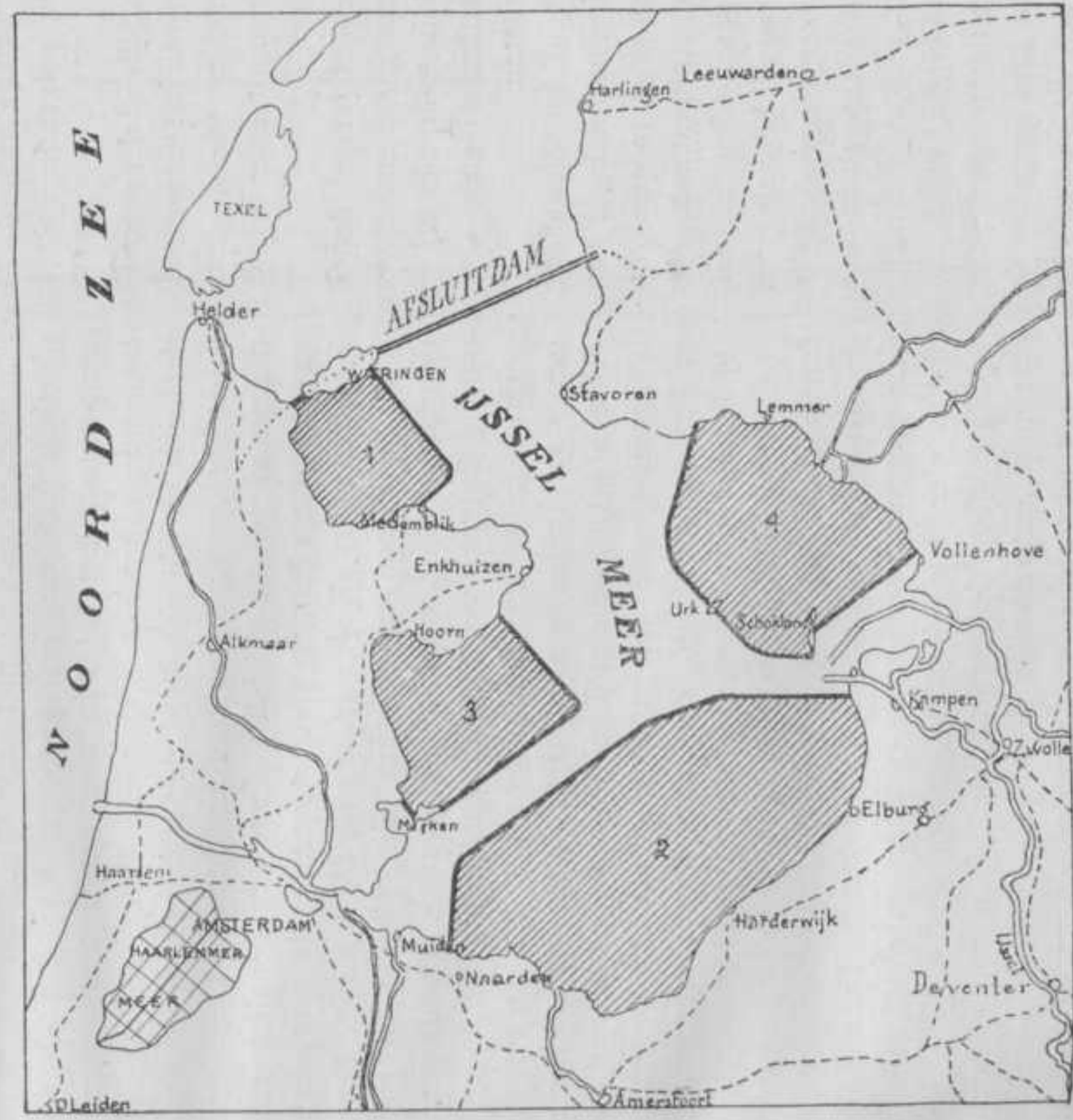


Fig. 3. Schetskaart. 1 : 1 200.000.



en van een aardendam, volgens fig. 1. Als het noodig wordt, zullen anderen met grooter juistheid de begroo-ting van beide maken dan mij op dit oogenblik moge-lijk is. Het lijdt dunkt mij geen twijfel dat het verschil groot zal zijn, in aanmerking genomen dat bij mijn plan risico en grondverlies zoo goed als geheel komen te vervallen.

Het stelsel lijkt mij ook bijzonder geschikt voor den bouw van havenhoofden. Alsdan worden twee strekdammen aangewend en de ruimte daarbinnen geheel met beton aangestort.

Delft, Mei 1911.

J. A. VAN DER KLOES.

Voordracht van Prof. WALTER NERNST in de aula van de Universiteit van Amsterdam.

De chemie der hoge temperatuur was het onder-werp van prof. Nernst's voordracht. Van zelf kwam daarbij zijn nieuw warmtetheorema ter sprake. Na eenige vriendelijke woorden te hebben gewijd aan den hoogen bloei der natuurkundige wetenschappen in Holland behandelde hij ongeveer het volgende:

In oplossing veroorzaakt de groote snelheid der reacties een meestal spoedig tot stand komen van het evenwicht, daarentegen moeten wij bij gasreacties veelal sterk verhoogde temperaturen aanwenden om zeker te zijn dat zich een evenwicht instelt.

Prof. Nernst en zijn leerlingen hebben verschillende methoden uitgedacht en toegepast om gas-evenwichten nauwkeurig te bepalen en in het bijzonder zijn zij er in geslaagd de noodige hoge temperaturen goed con-stant te houden en nauwkeurig te meten.

a. Voor de bepaling van dichtheid en dissociatie van dampen hebben zij de verdringingsmethode van Victor Meyer gebruikt, waarbij een met moeite ver-vaardigd iridiumvat van eenige c.c. inhoud als ver-damper diende. De verwarming geschiedde in een electrischen oven, de temperatuur werd bepaald met een photopyrometer, het volumen der verdrongen stikstof door de verschuiving van een kwikdruppel in een glazen buis.

Volgens deze methode werd de dampdichtheid van zilver bepaald en gevonden dat de damp een-atomig was. Hier behoefde de temperatuur niet nauwkeurig bekend te zijn. Maar de bepaling der dissociatie van zwavel had zonder nauwkeurige temperatuurmeting geen zin. Bij de hoogste temperatuur die zonder gevaar voor het iridium kon worden gebruikt (c. 2000°) was

de dissociatie van zwavel in zwavelatomen ongeveer 40%. Na het inbrengen der gewogen hoeveelheid zwavel in het gloeiende vat verplaatste zich de kwik-druppel eerst zeer snel, daarna schoof hij langzaam verder. Deze tweede beweging wordt verklaard door de diffusie van de zwavel door de stikstof heen, want die moet wegens vermindering van den partieelen druk met vermindering der dissociatie gepaard gaan. Voor het afwegen van zeer geringe hoeveelheden stof, zooals hier noodig was, dient een microbalans, waarop een nauwkeurigheid van $\frac{1}{1000}$ m.G. wordt bereikt.

b. Voor de bepaling van dissociatie- en in het alge-meen van gas-evenwichten kan worden gebruikt gemaakt van de doorstromingsmethode. Hier laat men het gas bij bekende hoge temperatuur langzaam door een platina of porceleinen buis stroomen, en van daar door een capillair, waarin het zoo snel afkoelt dat bij hoge temperatuur ingestelde evenwichtsverhoudingen bewaard blijven. Knietsch beveelt aan een katalysator in de buis te brengen. Nernst vermeed zoo veel mogelijk alle katalytische beïnvloeding uit vrees dat bij de zeer hoge temperatuur de katalysator eenigszins zou ver-dampen en deze damp, in de capillair gecondenseerd, daar het „vastvriezen” van het evenwicht onmogelijk maken zou.

c. Een gloeiende platinadraad of een electrolytisch gloeistift kan aan een groot volumen damp van lage temperatuur het bij zijn zeer hoge temperatuur be-hoorende evenwicht opdringen. Want het evenwicht, dat zich in de nabijheid der stift telkens instelt, kan in de koelere omgeving niet terugloopen. De electrische weerstand in de gloeistift dient ter bepaling van de temperatuur. Zoo is voor verschillende temperaturen het evenwicht $N_2 + 2 H_2 O = 2 H_2 + 2 NO$ bepaald.

d. Bij hoge temperatuur zijn platina en iridium doorlatend voor waterstof. Daarvan is gebruik gemaakt om de waterstofspanning in waterdamp bij hoge tem-peratuur te meten. Een platina vat dat aan een mano-meter verbonden was, werd in de gloeiende waterdamp gebracht. De waterstof diffundeerde plotseling en de manometer wees de partieelen druk van de waterstof in het mengsel aan. Zoo bleek zwavelwaterstof reeds bij betrekkelijk lage temperatuur geheel gesplitst.

e. Reeds Helmholtz heeft een methode aangegeven om door middel van den galvanischen polarisatiestroom de dissociatie van gassen te berekenen. Deze methode kan toegepast worden op ozon en waterstof, die door platina elektroden worden geabsorbeerd.

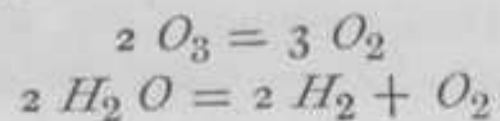
f. De door de verbrandingstof in een gasmengsel maximaal ontwikkelde druk kan voor de berekening van het evenwicht der reageerende gassen worden benut wanneer ontwikkelde warmte en specifieke warmte bekend zijn. Deze laatste wordt gevonden door de verbranding eenige malen met overmaat van telkens

een der deelnemende gassen te laten geschieden en in de formules in aanmerking te nemen dat al het gas moet worden verwarmd terwijl slechts een deel tot de warmteontwikkeling bijdraagt. Voor het meten van den druk is een klein deel van den wand der ballon vervangen door een gegolfd plaatje; dit buigt onder den druk en beweegt daardoor een spiegeltje dat een lichtbundel werpt naar een draaiende photographischen plaat. De wand der ballon wordt met water gekoeld en de reactie in het midden der ballon ingeleid, zoodat katalyse van den wand uitgesloten is.

Zoo werd de specifieke warmte van stikstof bij zeer hooge temperatuur anderhalf maal zoo groot als bij lage temperatuur gevonden. Anderen voor Nernst hebben reeds met meer of minder afwijkende toestellen zulke bepalingen gedaan. De inrichting van Nernst munt uit door de zeer kleine massa welke door den te meten druk moet worden verplaatst; dit komt aan de nauwkeurigheid der meting ten goede.

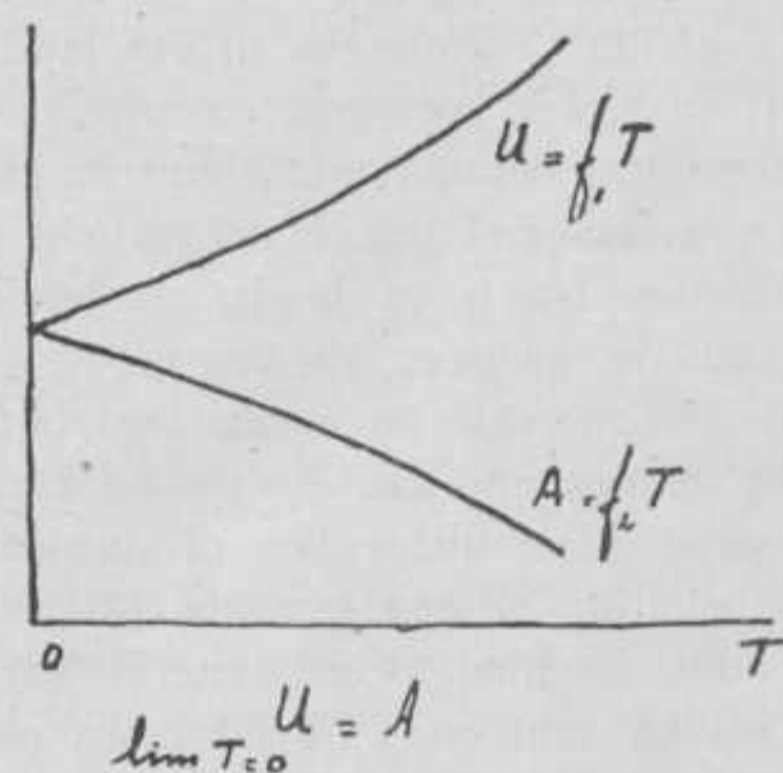
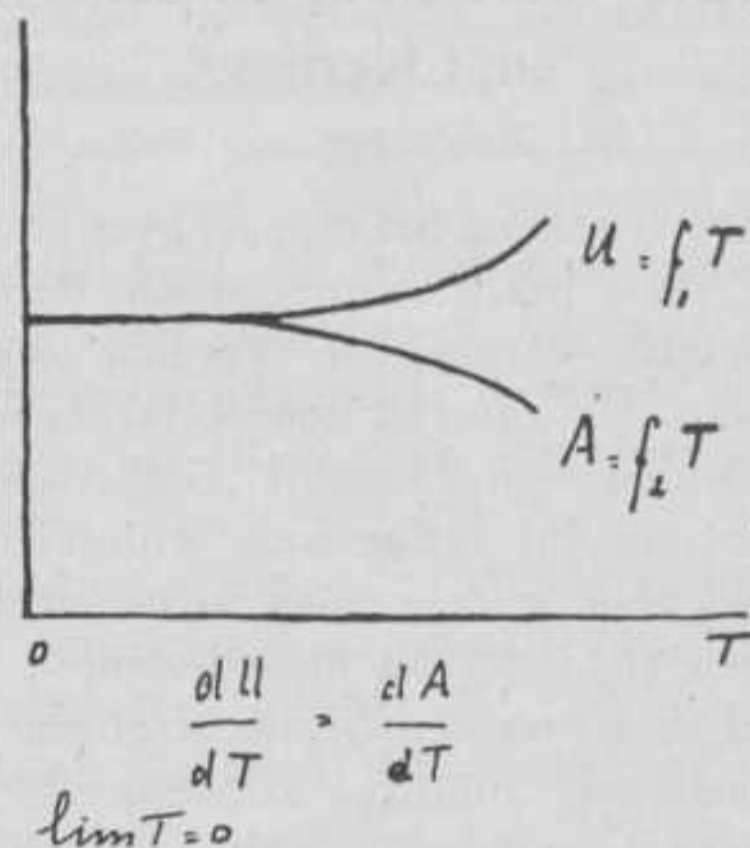
Bij het overzicht der uitkomsten, voor dezelfde evenwichten volgens verschillende methoden verkregen, wees prof. Nernst op de vrij goede overeenkomst. Deze waarborgt dat de verkregen getallen vrij zijn van stelselmatige fouten en dus van veel hooger waarde dan de soms prachtig onderling kloppende resultaten volgens eene enkele methode verkregen. Dan wordt slechts relatieve nauwkeurigheid bereikt, tegenover welke men volgens Nernst des te meer sceptisch komt te staan hoe ouder men wordt.

Als een gelukkigen inval stelde prof. Nernst daarna zijn vondst voor van het warmtetheorema. Zijn bescheidenheid speelde ons hier parten: haar beschouw ik als de oorzaak dat de Spreker plotseling binnensmonds ging praten en volkomen onverstaanbaar werd, alsof dit deel van zijn voordracht, waarop zeker ieder met spanning had gewacht, alleen voor zijn eigen oor bestemd was. Een sterke overeenkomst tusschen de verschillende bestudeerde gas-evenwichten was prof. Nernst opgevallen in den loop van zijn tienjarigen arbeid aan dit onderwerp. Zij werd vooral duidelijk bij de beschouwing van reacties waaraan evenveel moleculen deelnamen, bijvoorbeeld



en het onderscheid, dat tusschen de constanten van dergelijke evenwichten bleef bestaan, scheen te worden beheerscht door de warmte-ontwikkeling ($= U$) der verlopende reactie. Toch is juist de groote stap in de thermodynamica der negentiende eeuw geweest het verlaten van dit standpunt van Berthelot en het invoeren van de vrije energie ($= A$) als bepaler van het reactieverloop. En vooral bij de hooge temperatuur

waarbij Nernst werkte waren groote afwijkingen van de oude theorie van Berthelot te verwachten. Door zijn feitenmateriaal werd Nernst gedwongen een hypothese op te stellen die het blijkbaar geringe verschil van vrije energie en ontwikkelde warmte ook bij hooge temperatuur kon verklaren en hij is zoo gelukkig geweest in 1906 er eene te vinden die telkens aan het experiment getoetst, voortdurend bevestigd wordt gevonden. Niet slechts zou namelijk bij het absolute nulpunt $U = A$ zijn, maar beide zouden daar ook beginnen op dezelfde wijze met de temperatuur te veranderen:



Het is duidelijk dat als deze hypothese wet is, beide grootheden ook bij hooge temperatuur nog slechts weinig zullen verschillen. Het kwam er nu op aan de nieuw gevonden betrekking door andere proeven te bevestigen.

De thermodynamica leert dat het verschil van U en A een functie is van temperatuur en specifieke warmte, zoodat om de hypothese aan feiten te toetsen specifieke warmten bij zeer lage temperatuur moesten worden bepaald. Nu bleek de specifieke warmte van diamant bij 40° abs. nog onwaarneembaar klein, die van amorph kwarts uiterst gering te zijn. Zulke waarnemingen leeren dat nog 40° boven het absolute nulpunt voor sommige

reacties $U - A = 0$ kan zijn, dus dat in de graphische voorstelling de lijnen $U = f_1(T)$ en $A = f_2(T)$ van $T = 0$ tot $T = 40$ samenvallen. Niet slechts is dus $\left(\frac{dU}{dT} = \frac{dA}{dT}\right)_{\lim T=0}$ maar alle afgeleiden zijn voor $T = 0$ gelijk, zoodat zooals prof. Nernst zeide hij achteraf bleek nog oneindig maal meer gelijk te hebben dan hij gemeend had.

JAN STRAUB.

Electriciteits voorziening in den Achterhoek en Overijssel.

Begin Mei verscheen het rapport over bovengenoemd onderwerp, door het electrotechnisch Bureau van de heeren Nagtglas Versteeg en Verdam uitgebracht, in opdracht van het centraal comité inzake de electriciteits voorziening van Oostelijk Gelderland en Overijssel. Daar mij bij lezing vele bijzonderheden van belang leken voor studeerenden in de electrotechniek, wil ik er een en ander uit mededeelen.

Eerst wil ik echter een overzicht geven van wat er in dit gebied aan industrie aanwezig is, tevens verwijzende naar de intressante lezing door den Directeur Generaal van Arbeid, gehouden in de Instituuts vergadering over het bedrijfsleven in ons land.

Al heeft dit gebied geen groote centra van bevolking, is het integendeel bezaaid met kleine en groote dorpen en stadjes, meest met petroleum verlicht door groote uitgestrektheden bosch en heide, gescheiden. Toch is er veel industrie, en deze was een groote factor in het tot stand komen van bovengenoemd rapport, eenerzijds door de behoefte aan elektrische kracht en licht of ter reserve of ter uitbreiding of vernieuwing of ter geheele aansluiting bij een centrale, (dikwijls door vernieuwing der accumulatoren batterij) wat zooals genoemde heeren aantoonen bij fabrieken onder de 800 P.K. rendabel is en voordeliger kan zijn als een eigen bedrijfs-installatie. Anderzijds ook, weil het daardoor mogelijk is, rendabele uitkomsten te verkrijgen en lage stroomprijzen en tarieven te berekenen.

Tot de groot-industrie draagt allerst bij de metaalbewerking en dan denkt men natuurlijk direct aan de groote machinefabrieken der Firma Stork, waar meer dan 1000 P.K. aan vermogen is opgesteld, o.a. een 750 K.W. dynamo. Ook de appendagefabriek der Firma Dijkers met ongeveer 300 P.K. behoort tot de groot-industrie. Enschede telt de machinefabriek van Tattersall, de Enschedesche machinefabriek en nog een paar kleinere motorenfabrieken. Verder zijn behalve groote fabrieken in Deventer o.a. de bekende motorenfabriek der Firma Nering Bögel, in Zwolle, Ulft en Terborg

groote ijzergieterijen, die tevens de twee dorpen van electr. licht voorzien. Scheepsbouw vindt men een weinig langs den Rijn.

Onder zuivel, margarine-, tabaks en sigarenfabrieken zullen afnemers gevonden worden.

Een enkele suikerfabriek bevindt zich bij Lemele in de gemeente Ambt Ommen.

Verder heeft iedere gemeente een houtzagerij: Lochem, Eibergen, Lichtenvoorde en Aalten hebben flinke fabrieken ter lederbewerking. Langs den IJssel bij Brummen en Heerde komen papierfabrieken voor. Deze fabrieken hebben machines met een zeer fijne snelheids regeling, daar de dikte van het papier afhankelijk is van de snelheid. In Nijmegen heeft zich een papierfabriek bij de centrale aangesloten en de directeur der centrale den heer Lohr, vermeldde in zijn voordracht voor de Afdeeling Electrotechniek van het Kon. Inst. hoe voordeelig deze groote aansluiting werkte op de bedrijfsresultaten. De fijne snelheidsregeling wordt verkregen door middel van de Watt-Lesonard schakeling, een gelijkstroom dynamo, gedreven door een draaistoommotor, en die direct met de aandrijvende motor electrisch verbonden is zonder weerstand. Door verandering der bekrachtiging der dynamo kan de snelheid zeer fijn geregeld worden. Ook de papierfabriek te Wapenvelde heeft met eigen kracht gedreven een dergelijke snelheidsregeling.

Bij den naam Overijssel denkt men direct aan onze groote textielindustrie in Twente; en daar zijn dan ook enorme fabrieken te vinden met een groot vermogen aan P.K., waarvan al verscheidene electrisch gedreven worden, hetzij door eigen beweegkracht, of met hulp der centrale Heemaf v. d. Firma Hofstede Crull en Willink. De groote fabriek van Gelderman in Oldenzaal heeft alleen ongeveer 3000 P.K. aan vermogen. Enschede heeft een 16000 P.K. in zijn textielabrieken opgesteld. Almelo een 2500, Hengelo een 5000, terwijl in Lonneker, Delden, Gooi, Rijssen, Borne, Haaksbergen, Vriezeveen Neede, Winterswijk, Dinxperloo en Deventer (bijv. de groote weverij der firma Ankersmit en de Deventer tapijtfabriek) groote fabrieken zijn met meer dan 500 P.K. ieder. In deze industrie vindt men ook reeds aardige, speciale toepassingen der electrotechniek, o.a. door toepassing van één- en meerfasige wisselstroommotoren tot aandrijving van ringspinmachines, hoewel zoo'n zaal met aparte aandrijving van iedere machine met een motor, door het totale gemis van dat wirwar van riemen en assen veel van zijne poëzie verliest. Een paar turfstrooisel fabrieken vindt men in 't N.-O. van Overijssel. Steenfabrieken komen op tal van plaatsen langs Rijn en IJssel voor.

Wat de kleinindustrie aangaat, hiertoe dragen bij de talrijke graanmalerijen, deels door wind, deels door

gas- of petroleummotoren bewogen, welke laatste door de voordeelen er aan verbonden, wel door electromotoren zullen verdrongen worden, met hunne geringe plaatsruimte, aanschaffingskosten (zie rapport), en afschrijving, en groote overbelastbaarheid. Verder nog komen talloze bakkerijen, smeden, wagenmakers in aanmerking voor stroomafname.

Voegt men hierbij nog de behoefte aan goedkoop en beter licht, dan is het niet te verwonderen dat er in dit gebied plannen ontstonden om het van electrisch licht en kracht te voorzien, en de firma Hofstede Crull en hiermede evenwijdig de heer Kakebeeke in Deventer kwamen dan ook met voorstellen dienaangaande voor den dag, die samensmolten tot één voorstel, aan een honderdtal gemeenten aangeboden. Een Centraal Comité werd gekozen uit hunne afgevaardigden en dit benoemde de heeren Nagtglas Versteeg en Verdam, om een rapport omtrent de questie uit te brengen.

Deze heeren hadden nu een keus te doen uit 3 mogelijkheden:

1^{ste}. De voorstellen Hofstede Crull ter aansluiting bij de Hengelosche Centrale;

2^{de}. Stichting van een eigen centrale;

3^{de}. Het vormen van een maatschappij, die de kabels zou leggen en stroom van één of meerdere centrales zou koopen.

Het 2^{de} voorstel verviel door een te hooge eenheidsprijs, per geproduceerde K.W.U. geringer bedrijfsveiligheid, en hinderlijke spannings-schommelingen bij afstanden grooter dan 40 K.M. Het eerste voorstel hoewel het voordeeligst, heeft ook het bezwaar van uit één centrale stroom te betrekken, terwijl bezwarend waren de eischen tot aandeel in de winst en het geen contrôle kunnen uitoefenen op de disponibel te stellen machinecapaciteit.

Hierdoor kwam men vanzelf tot het 3^{de} plan, dat dan ook in details werd uitgewerkt, n.l. de vorming van een z.g. kabelmaatschappij tot exploitatie der door haar aan te leggen hoogspanningsnetten. Deze zal den vorm hebben van een naamlooze vennootschap waarin alleen gemeenten, provincies en rijk aandeelhouders kunnen zijn. Winst mag door haar niet behaald worden. Deze vorm heeft ook het voordeel, dat de centrales niet te doen krijgen met een vrij onbeteekenden afnemer, als in 't geval bij een enkele gemeente, maar met een machtig lichaam en één groote afnemer; ook kunnen dan contracten tot stroom aankoop worden afgesloten, waar dit 't gunstigst is.

De onderhandelingen hierover werden door de deskundigen gevoerd, met de gemeente centrale in Nijmegen met de centrale der firma Hofstede Crull en met het comité tot stichting der centrale voor Zwolle, Deventer, Zutphen en hun deskundige Prof. Feldmann,

welke zich alle drie bereid verklaarden op verschillende voorwaarden stroom te leveren.

Boven is reeds besproken de stroomafname door groot industrie, waarbij zeer lage prijzen kunnen worden toegestaan, door de kleinindustrie, die eveneens van de stroomprijzen zal kunnen profiteeren en aan licht; wat natuurlijk een felle strijd ontketenen zal met gasfabrikanten, welke al reeds heftig woedt; en van beide kanten dikwijls met te groote verbittering en op unfaire manier wordt gevoerd. (Zie de belachelijke uitingen van de kant van het gas in de E. T. Z. van 20 April 1911, Afl. 16.) Echter blijkt uit bedrijfsresultaten achter in 't rapport opgenomen, dat reeds in de dichterbevolkte centrale 't gas niets heeft te vreezen, en alleen de petroleum wordt verdrongen. Geen rekening werd gehouden met stroomafgave aan poldergemalen, die daarvoor wel in aanmerking komen, en die door een bedrijfscapaciteit van grooter als 20 K.W. tot de grootindustrie behooren, door 't aantal verbruiksuren per K.W. van ongeveer 900 tot de kleinindustrie.

Ook water- en rioolgemalen en afgifte tot landbouwdoeleinden werden om de resultaten niet optimistisch te maken niet mede geteld.

Aldus werd gerekend dat in het 5^{de} bedrijfsjaar, aangenomen dat dan 30^{0/0} van het nu voorhanden geïnstalleerd vermogen aan kleinindustrie is aangesloten en hiervan 60^{0/0} gelijktijdig, 8000 K.W. van de voorhanden 47000 K.W. aan grootindustrie en 5 watt per inwoner aan licht worden geleverd. Dit geeft:

$$\begin{aligned} 650.000 \times 5 \text{ watt} &= 3500 \text{ K.W.} \\ \text{kleinindustrie} &= 1900 \text{ K.W.} \\ \text{grootindustrie} &= 8000 \text{ K.W.} \end{aligned}$$

$$\underline{\hspace{10em}} 13.400 \text{ K.W. gelijktijdig max.}$$

belasting.

Ook is niet gerekend met electrische tractie alhoewel wordt uitgerekend dat de stroom à 3,5 cts. per K.W.U. in verband met 3000 gebruiksuren in het secundaire net kan worden geleverd, waar de gemiddelde prijs nu 7 cts. per K.W.U. bedraagt, aangenomen een tram met groote bedrijfs-frequentie.

De resultaten later te verkrijgen worden vervolgens getoetst aan ervaringen en statistische gegevens in Duitschland verkregen, n.l. 1^{ste} de gebruiksfactor of het aantal jaarverbruiksuren van het maximum percents gewijze gerekend wat hier 24^{0/0} bedraagt, 2^{de}: de verhouding tusschen aanlegkosten van het leidingsnet tegenover de totaalkosten van het werk, ter beoordeeling der rentabiliteit met het oog op afschrijving en rente en verliezen; en dat in Duitschland van 40—60^{0/0} bedraagt, bij ons 56^{0/0}. In Duitschland bedraagt het aantal jaarverbruiksuren van het maximum voor centrales met industrie en landbouwbelasting

1800 uren per jaar. (Zie Noot). Hier is dit cijfer geschat op 2100 uur.

Nu moest het kabelnet worden geprojecteerd, en werd aangenomen als de beste uitvoering die waarbij het net alle verbruikers in het gebied omvat, en in de stroomlevering wordt voorzien door de bestaande centrales in Nijmegen die in verband met de rivier haar 6000 voltkabels naar een punt tegenover Millingen zal dienen te brengen, Hengelo (D) en de te ontwerpen centrale te Deventer of Zwolle.

Aldus wordt het primaire voedingsnet, dat de drie centrales verbindt, geprojecteerd, loopende van Zwolle langs den IJssel langs Deventer, Zutphen, Doesburg, Zevenaar, Millingen, vandaar over Doetinchem, Aalten, naar Winterswijk, verder over Groenlo, Haaksbergen, Borne naar Hengelo, vandaar over Almelo, Hellendoorn (met een zijtak over Ommen naar Dedemsvaart) naar Zwolle. Hiervan worden door transformatoren secundaire verdeelnetten van 10.000 volt afgetakt, waarbij ook Meppel, Hoogeveen en Koevorden in begrepen zijn wegens de industrie daar ter plaatse en deze spanning wordt bij de verbruikers omgezet in 3×220 volt met nulleider, wat o.a. het groote voordeel heeft dat de betere en goedkoopere 127 voltslampen gebruikt kunnen worden de motoren op 220 volt kunnen loopen en het licht dus niet zoo'n last van schommelingen door aanzetten der motoren zal hebben. Mocht de afstand te ver zijn, de kommen te uitgebreid, dan is beter $3 \times 220 \sqrt{3}$ te gebruiken.

Bekend is, wat o.a. de heeren van Swaay en Singels in hun rapport over de provinciale centrale voor Noord-Brabant uiteenzetten op een zeer duidelijke manier en ook uitrekenen, dat bij spanningen onder 10 000 volt de aanleg onder of bovengronds bijna evenveel kost. Voor het 25000 volt net is bovengrondsche aanleg geprojecteerd in verband met de capaciteit. De ringleiding die ontstaat door de 25000 volt leiding is slechts schijnbaar, omdat in het bedrijf elke centrale een gebied krijgt dat door Trennschalter is afgescheiden, zoodat storingen zich niet over 't heele gebied doen gevoelen, en bij inzetten der schakelaars de andere centrales als reserve kunnen dienen, wat een groot voordeel is van meerdere voedingspunten.

Het secundaire 10.000 voltsnet is deels onder-deels, bovengronds. 't Beste zou zijn ondergronds, wat makkelijke montage en grooter veiligheid voor heeft, terwijl geen concessies, etc. voor palen te plaatsen ook in verband met telefoon of telegraafdraden, dan behoeven te worden aangevraagd. Echter komt men bij uitrekening dan tot zulke groote laadstromen, en dus om het net op spanning te houden, ook bij bijna geen belasting, op zulke groote machine-eenheden, (omdat bijv. Zondags bij bijna geen belasting 2 zware machines te laten draaien, alleen om 't net op span-

ning te houden, toch te gek en onvoordeelig is) dat splitsing wenschelijk wordt.

Wat nu de berekening aangaat, zal menigeen die zich diep heeft ingewerkt in allerlei ingewikkelde theoriën en eindeloos gereken op het gebied van lange leidingen, eenigzins verwonderd, misschien verontwaardigd opkijken hoe men er zich hier afmaakt, maar kalm nadenken, zal overtuigen dat het niet anders kon.

Immers, men moet voor een leiding, met onbekende afnemers op onbekende aangrijpingspunten een berekening maken. Deze tot op percenten of 10^{de} deelen van percenten nauwkeurig te doen, ware dus onzin.

Voor de gunstigste spanning is gebruikt de vuistformule van Häfner $E = 100 \sqrt{K.W.} \times K.M.$ en aangenomen dat de zwaarste combinatie van stroomafname en afstand tusschen centrale en aangrijpingspunt van ieder der 6 uitgaande voedingslijnen was een afname van 2000 K.W. op 30 K.M. afstand. Dit gaf toen 25000 volt tot primaire spanning.

Uitgaande van 5^{0/0} max. gelijktijdig energieverlies vindt men dan bij $\cos \varphi = 0,85$ uit de formule $E. I. \cos \varphi \sqrt{3} = K.W.$, de max. stroom, en uit energieverlies = $3 \times \text{amp.}^2 \times \text{koperweerstand}$, deze koperweerstand, hieruit de koperdoorsnede. Verder wordt uit een der formules daarvoor bestaande aangenomen de afstand der leidingen, bijv. afstand = $18 \sqrt{\text{Kilovolt}}$, dat d.i. 90 cm., dan kan berekend worden de inductans per K.M. = 1,15 Millihenry, en ook de capaciteit en laadstroom, die op de berekening der resulterende stroom weinig invloed heeft.

De formule Beginsterspanning = Eindsterspanning \times koperverlies $\times \cos \varphi + \text{amp.} \times \text{reactans} \times \sin \varphi$ geeft de beginspanning tusschen de leidingen als 26400 volt bij 50 mm.² en 5^{0/0} max. gelijktijdig energieverlies. Gewezen wordt dat deze 5^{0/0} zich nooit bij deze afmetingen voor zullen doen, en dus bij storing en levering door de twee andere centrales een ruime reserve is waarop ook bij het bepalen der 2000 K.W. op 30 K.M. afstand gerekend is.

Dezelfde berekening kan worden toegepast op het 10.000 volt verdeelingsnet.

De totale laadstroom voor het 260 K.M. lange voedingsnet is nu

$$2 \pi \times \text{per.} \times \text{cap per K.M.} \times 260 \text{ K.M.} \times 25000 \sqrt{3} \times 10^{-6} = 25 \text{ amp.}$$

dit geeft dus $25000 \times \sqrt{3} = 1080$ kilovoltampère en de capaciteitsverhezen voor het gedeeltelijk boven, gedeeltelijk ondergrondsche verdeelingsnet, er bij geteld, dan wordt dit 4125 kilovoltamp. Dit is dus minimum vermogen voor gelijktijdig in bedrijf noodige machine-capaciteit.

Dit geeft natuurlijk het nadeel dat we met groote machine-eenheden moeten werken, maar aan den anderen kant maakt de capaciteit de $\cos \varphi$ bijna tot 1.

Op dezelfde manier kan ook worden berekend wanneer men met één enkele centrale te doen heeft. Merkwaardig is, dat het zwaartepunt van het dan te projecteren net ongeveer bij Delden of Goor komt, dus direkt bij de centrale Heemaf.

Verder wordt de stroomafname door afval der groep Deventer—Zwolle en een deel der centrale Heemaf veel kleiner bij een zelfde grootte ongeveer van verdeelnet. Hierdoor is dus het nullastvermogen even groot en in plaats van $\frac{1}{4}$ nu de $\frac{1}{2}$ der max. gelijktijdig benodigde energie.

Doordat de gunstige spanning nu 35000 volt wordt blijft ook de aanleg even duur. Verder is de bedrijfsveiligheid ook veel geringer.

In dezelfde bezwaren, hoewel in mindere mate deelt ook het plan ter aansluiting bij Hengelo.

Vervolgens worden behandeld de kostenberekening van het kabelnet en de hierbij voorkomende moeilijkheden en storingen.

Overgaande tot het commercieele gedeelte komt nu de vraag, hoe duur moet de stroom en gros gekocht worden.

Hierbij moest in het oog worden gehouden, dat de kabelmaatschappij moest beschikken over een bepaalde hoeveelheid machine-capaciteit meer als misschien noodig is in gebruik. Echter wil ook de centrale zoo min mogelijk kapitaal werkloos laten liggen, en moet de prijs der geproduceerde K.W.U. zoo laag zijn dat aan grootindustrie energie kan worden geleverd concurrerend met andere krachtbronnen.

Hoe moet nu aan de centrale een vergoeding worden gegeven voor de disponibele machine-capaciteit. Hier toe kwam men, door te berekenen rente en afschrijving van het kapitaal dat aan machine-capaciteit in reserve staat. Dit gaf een prijs van $f 10$ voor de disponibel te stellen K.W. per jaar. Hierbij gevoegd de vergoeding in den vorm van een rabat-systeem voor het aantal verbruiksuren der max. belasting, dan komt dus een practisch tarief van inkoop voor den dag.

Er blijkt dan dat gemiddeld de stroom à 3 cts per K.W.U. bij 2100 verbruiksuren kan worden verkocht. (Zie Noot).

Voor de bepaling der verkoopprijs dient de exploitatie-rekening, bestaande in indirecte kosten voor rente en afschrijving, en de directe bestaande in kosten voor personeel, onderhoud der netten en stroominkoop, waarbij uitgerekend moet worden de verliezen in het net en men tot een rendement der hoogspannings-netten van 84% komt.

Gedacht werden 4 afzonderlijke ingenieurszetels, die behalve voor het onderhoud der netten, waartoe zij van materiaal, automobiël of motorboot worden voorzien, ook dienen tot kosteloos advies verstrekken aan aangesloten gemeenten, die de kosten van technisch

geschoold bedrijf niet kunnen maken, en tot 't maken van propaganda.

Als resultaat bleek, dat nu de energie en gros voor gemiddeld 5 cent per K.W.U. kan worden verkocht. Om nu deze resultaten te vergelijken met andere bereikte uitkomsten, is eens aangenomen dat de kabelmaatschappij alle laagspanningsnetten exploiteerde. Werden nu de gemeenten in 4 groepen verdeeld, voor ieder een project voor een laagspanningsnet ontworpen en een exploitatierekening, 't gemiddelde hiervan genomen, en per hoofd omgeslagen, dan gaf dit per inwoner aan kosten van het laagspanningsnet, inclusief transformatie van 10.000 volt op 220, $f 3,50$,

De gemiddelde directe exploitatiekosten, dus zonder die van stroominkoop, rente en afschrijving bedragen $f 0,25$ per hoofd der bevolking.

Uit deze veronderstellingen bleek toen, dat de stroom gemiddeld à 7 cts per K.W.U. kon verkocht worden, of beter aan de grootindustrie, (dus met meer dan 20 K.W.U. en 2000 verbruiksuren), tegen gemiddeld 3,5 cts per K.W.U., aan 't licht en de klein-industrie tegen gemiddeld 15,4 cts per K.W.U. of gemiddeld een totaal opbrengst tegen 6,24 cts per K.W.U. In Nijmegen en Hengelo bedroeg dit bedrag voor de centrales, die ook veel stroom aan grootindustrie leveren 7,7 en 7,5 cts gemiddeld per K.W.U. dus niet zoo gunstig.

Een verder hoofdstuk behandelt aanwijzingen omtrent de exploitatie in de stroomafnemende gemeenten. Hier heeft men natuurlijk de questie of gemeente-exploitatie of concessie toe staan. (Zie Noot).

Verder moet natuurlijk gezorgd worden voor goede bouw der netten en toezicht op 't goed installeeren.

Aanwijzingen worden gegeven omtrent 't aanleggen van huis- en krachtinstallaties.

Bij een lichtinstallatie kan men aannemen dat gemiddeld $f 10$ per lichtpunt zullen moeten worden betaald, meerdere lampen in één ornament als één lichtpunt gerekend.

Wat de klein-industrie aangaat, hier worden de voordeelen der electromotor opgenoemd en vooral gewezen op de aanschaffingskosten, die bij 1 PK. bijv. 14% ongeveer van die van een gasmotor en 11% van die van een petroleummotor zijn, terwijl de noodzakelijke afschrijving tegenover explosie-motoren de helft is. Vooral deze laatste factor wordt door werktuigkundige adviseurs nog al eens vergeten, en rekenen deze 't liefst alleen met brandstofverbruik. Ook van dit onderwerp zijn zeer interessante statistieken gegeven.

Wat nu de bedrijfsopzet aangaat wordt gewezen op het feit, dat met deze manier van vorming eener naamloze vennootschap met gemeentelijk, provinciaal en Rijkskapitaal desnoods, makkelijk ook andere gebieden op deze manier van licht en kracht kunnen worden voorzien. Men heeft dan slechts voedingslijnen

te leggen tusschen verschillende centra, als Zwolle met Groningen, Leeuwarden en Amersfoort of Nijmegen met Tilburg en Heerlen. Zoo kan dus een nationaal net ontstaan en wordt de zaak niet alleen van provinciaal maar ook van Rijksbelang.

Wat de onmiddellijke plannen aangaat kan begonnen worden met de gebieden waar nu groote behoefte bestaat aan electricische energie en daarvoor alvast een naamlooze vennootschap worden opgericht.

Het rapport eindigt met een beschrijving van een dergelijk net in Saksen, waar de Sächsische Electricitäts-Sieferung Gesellschaft van 3 centrales te Obülungwitz, Schwarzenberg en Schweinsburg licht en kracht aan een 180 gemeenten met 400.000 inwoners levert, en verhaalt hoe ontwikkelend deze centrales op de streek hebben gewerkt.

Een ander resultaat blijkt uit het verslag der kabelmaatschappij in Zuid-Limburg, die, waar in 't algemeen een rendabel bedrijf pas na 5 jaar wordt aangenomen te kunnen bestaan, reeds nu na 1 jaar winst heeft opgeleverd.

Hiermede heb ik 't een en ander vertelt over deze intressante plannen in 't Oosten van ons land, dat in dit opzicht zeker geen „Achterhoek" is, maar hierin aan het in kleine centraletjes versnipperde Holland met de sterk ontwikkelde gemeentelijke ijdelheid daar, een voorbeeld dreigt te geven. In het belang der economie en welvaart van dit deel van het land is te wenschen dat er met de uitvoering een spoedig begin moge worden gemaakt.

DE BRUYNE.

Noot.

Waar stemmen zijn opgegaan tegen aansluiting der Grootindustrie en tegen het te hooge cijfer van 3,5 cts. per K.W.U., moet nog eens gewezen worden op de resultaten der centrale Heemaf, en ook worden opgemerkt dat 't cijfer 3,5 cts. een gemiddelde is, en reeds 20 K.W. tot de grootindustrie wordt gerekend. Waar verder vele schrijvers met Deutsche ervaringen aan komen zetten op 't gebied van Oberlandcentrales is bij onderzoek gebleken dat de slechte centrales geen van allen het minimum cijfer van 1500 verbruiksuren halen.

Een voordeel van gemeente-exploitatie is, dat de gemeenten de prijs met 't oog op hunne gasfabriek kunnen regelen, en geen concurrentie optreedt.

De verlegging van de Maasmond.

LEZING van den heer J. H. DE BRUYN.

Spreker laat aan zijne rede een korte inleiding voorafgaan, waarin hij uiteenzet, hoe hij ter wille van de meerdere belangwekkendheid van het onderwerp, zich niet heeft willen bepalen tot een verslag van de werken alleen, waar hij als buitengewoon opzichter is werkzaam geweest, nl. den aanleg van het kanaal den Bosch-Drongelen. Hij stelt zich daarom voor in groote trekken de geschiedenis van de verlegging van de Maasmond

te schetsen en bij bovengenoemde werken wat meer in details af te dalen.

Allereerst gaat spreker in chronologische volgorde na de ligging en veranderingen van het rivierbed, aanbrengeing en werking der overlaten, hieraan vastknoopend eenige beschouwingen over de toestanden in Noord-Brabant en de waterstanden bij Gorinchem. Ongeveer 1700 werd voor het eerst eenige verbetering daarin gebracht door den aanleg van het Pannerdensch kanaal; ± 1780 werd een aanvang gemaakt met een meer systematische verbetering. De volgende honderd jaren werd hier min of meer geregeld aan gewerkt. Nadat tal van plannen waren ingediend en uitvoerige rapporten geschreven, werd bij de wet van 1883 het benodigde crediet toegestaan voor afdoende oplossing van het vraagstuk. Het Rijksontwerp kwam in 1885 tot stand doch werd tijdens de uitvoering nog in vele opzichten gewijzigd.

Hierna laat spreker de verschillende uitgevoerde werken de revue passeeren als: het graven van de nieuwe rivier (Bergsche Maas), normaliseering van den Amer, werkzaamheden aan het Heusdensche kanaal, Dieze-werken, om te besluiten met een meer gedetailleerd overzicht van het tot stand komen van het kanaal den Bosch-Drongelen.

H. R. B.

Toepassing van Dieselmotoren in Schepen.

VERSLAG van de lezing, gehouden voor het gezelschap „Leeghwater" op 18 Mei ll. door den heer J. H. H. VERLOOP, w. i.

Spreker begint zijn lezing, welke hij oorspronkelijk gehouden had voor het Kon. Inst. van Ingenieurs, met de veronderstelling, dat het algemeene principe van den Dieselmotor bij de toehoorders bekend is. *)

Ter recapitulatie geeft Spr. echter 't volgende eenvoudige schema, waaruit verschil en overeenkomst van twee- en viertact Dieselmotor duidelijk spreken.

2-tact Dieselmotor.

4-tact Dieselmotor.

Werk v.d. luchtpomp.	1 ^o Slag	↑	uitdrijven d. verbr. gassen	} 4-tact motor.
	2 ^o "	↓	opzuigen versche lucht	
2 tact motor	3 ^o "	↑	Compressie	
	4 ^o "	↓	ontbranding en expansie	

*) Voor hen onder onze lezers, voor wie dit niet het geval mocht zijn, verwijzen wij naar het verslag van de lezing van den heer Endert opgenomen in dit tijdschrift No. 7, 15 Jan. 1911, bladz. 160—166.

De tweetact motor kan voor eenzelfde vermogen met de helft van het aantal cylinders volstaan van den 4-tact, de benoedigde luchtpomp heft dit voordeel weer eenigszins op, en zooals uit 't vervolg van de lezing zal blijken, zijn er verdere nadeelen, die de Ned. Fabriek deden besluiten voor toepassing op schepen 4-tact motoren te construeeren.

De voordeelen van motoren voor schepen, zijn:

1^o. Gewicht van den 4-tact motor = $\frac{2}{3}$ van het gewicht van stoommachine met ketels van dezelfde capaciteit.

2^o. Gewicht hoeveelheid brandstof voor eenzelfde reis bij den motor = $\frac{1}{4}$ van dat bij de stoommachine. Daarbij is dan nog de verhouding der prijzen van de brandstof $\frac{6}{7}$ van dat van de stoommachine. Verder is de machine steeds gereed voor vertrek, kan de brandstof in de dubbele bodem van 't schip geborgen worden en dus kunnen kolenbunkers vervallen. De machine kan gemakkelijk achter in 't schip worden aangebracht, dus 't laadraam niet onderbroken.

Daarna gaat spreker de drie verschillende typen Dieselmotoren voor scheepsgebruik na, 1^o 4-tact, 2^o 2-tact, 3^o dubbelwerkende motoren.

De laatste soort vereenigen ongetwijfeld de meeste voordeelen in zich voor scheepsmachines. Resultaten zijn echter nog niet bekend, hoewel op 't oogenblik 2 tweetact dubbelwerkende, 3 cylinder motoren van te samen 3000 E. Pk., gebouwd door de Maschinen Fabrik „Nürnberg” op de werf Blohm & Voss te Hamburg worden gemonteerd in een vrachtboot van de Hamburg-Amerika lijn. Spreker ziet hier twee moeilijkheden n.l.:

1^o. De noodzakelijke pakkingbus om de zuigerstang, die bij een temp. van 1800° C. moet kunnen afdichten.

2^o. De koeling der zuigers.

Wat het eerste punt aangaat weet Spr. mede te deelen, dat iemand, die aanwezig was bij het proefdraaien dezer machines de temp. van de met water gekoelde pakkingbus zoo bevond, dat men er veilig de hand tegen kon houden.

Wat 't tweede punt aangaat moge een antwoord door den chef-constructeur dezer machines gegeven op een vraag omtrent mogelijk warm worden, lek worden of vastloopen der zuigers aan de beoordeeling der lezers worden gelaten.

Hij zeide: „Wenn's nicht geht, geh ich.” Spr. vertelde in verband hiermede iets omtrent de ervaring opgedaan omtrent zuigerafkoeling van de Ned. Fabriek. Men bemerkte daar, dat zelfs bij kleinere motoren, met hoog aantal omwentelingen niet gekoelde trunkzuigers bezwaren opleveren en dat dit ook 't geval bleek bij grooter motoreenheden dan 100 E. P.k. zelfs bij 't normaal aantal omwentelingen.

Om deze redenen worden thans de zuigers van

grootere motoren van water- of luchtkoeling voorzien. De dubbelwerkende tweetact scheepsmotoren van de Maschinen Fabrik Nürnberg zullen echter natuurlijk bij 't zelfde aantal omwentelingen aan $4 \times$ meer ontbrandingen bloot staan dan de 4-tact zuigers, en zijn daarbij aan beide kanten ingesloten zoodat eventueele mankementen niet snel worden opgemerkt. Met belangstelling ziet men dan ook de resultaten te gemoet.

Wat nu enkelwerkende tweetact en viertact motoren aangaat, zooals gezegd kan een tweetact met 't halve aantal cylinders zij 't dan ook iets grootere cylinders volstaan, de luchtpomp moet echter ruim $1\frac{1}{2}$ maal de cylinderinhoud hebben, en de afmetingen zoowel als 't arbeidsverlies erdoor zijn dus belangrijk. Daarbij komt, dat het schoonblazen van de cylinders nooit volkomen geschiedt, waardoor verbrandingsgassen achterblijven en de volgende verbranding *niet* volkomen plaats heeft. Verder verlaten bij 2-tact motoren de verbrandingsgassen de cylinder door gaten in de cylinderwand, die gedurende $\frac{6}{7}$ van de slag door de zuigers zijn afgesloten, en de dammen tusschen die gaten, hoewel door water gekoeld, moeten volgens Spr. op den duur door de steeds herhaalde passage der gloeiende gassen, hun gladde oppervlakte verliezen en nadeel aan zuiger en zuigerveer aanbrengen.

De noodzakelijkheid om het vliegwiel zoo klein mogelijk te houden, in verband met gemakkelijk manoeuvreren van 't schip blijkt niet in 't voordeel van den 2-tact motor. De vraag komt erop neer het maximum torsie-moment op de krukas zoo weinig mogelijk te doen verschillen van 't gemiddelde. Zet men nu die momenten graphisch uit dan blijkt dat bij een 3 cylinder 2-tact motor het max. torsie-mom. = $2,1 \times$ gem. torsie moment, terwijl een 6 cyl. 4-tact slecht $1,6 \times$ gemidd. torsie-moment ontwikkelt. Bij 4 cyl. 2-tact en 8 cyl. 4-tact zijn deze getallen resp. 1,85 en 1,37. Bij 6 en 12 cylinder wordt voor de 4-tact het max. torsie-moment bijna gelijk aan 't gemiddelde, iets wat zelfs door de tripl-expansie stoommachine niet wordt bereikt. In een en ander ziet de N. F. W. S. een reden om ook voor scheepsmachines 4-tact motoren te bouwen.

Van deze machines bespreekt de heer Verloop nu allereerst de oudste, n.l. die van de „San Antonio”, en de „Cornelis”. De motor van de San Antonio¹⁾ is een 160 P.K., 4 cylindermachine, 4 cylinders aanééngelast rustend op een gesloten gietijzerenkast, die op de fundatieplaat rust. Ballast en lenspompen worden bewogen door een krukasje, tegen de machinekast aangebracht en vanaf de machineas door een Reynold-ketting bewogen.

Deze machines zijn niet onkeerbaar, men heeft hierbij geen keerkoppeling maar een verstelbare schroef

¹⁾ Zie ook Technisch Studenten Tijdschrift N^o 7, bldz. 162 en volgende.

toegepast. De inrichting van deze schroef en de wijze van omkeering worden door Spr. in extenso behandeld. Een gewone reguleur regelt gemakkelijk het aantal toeren, wanneer de machine om een of andere reden onbelast loopt.

Bij de grootere motor welke toegepast werd voor het motortankschip „Vulcanus” heeft men directe omkeerbaarheid van de motor toegepast. Deze machine geeft 5000 E.P.K. bij 160 omwentelingen. Bij deze motor is afgeweken van de bij landmachines gebruikelijke trunkzuiger, en is deze vervangen door een gewone zuiger met vele (i.c. 12) zuigerveeren, een zuigerstang en kruiskop met leislof. De zuiger heeft dus geen zijdelingsche leibaandruk meer.

De fundatieplaat is van alle zijden hellend naar een zak toegebouwd, zoodat de smeerolie zich hier verzamelt; een door een excentriek vanaf de krukas bewogen oscilleerende oliepomp, pompt de olie uit den zak, en perst haar door een filter naar de fundatieplaatmetalen, van hieruit gaat de olie door kanalen in de krukas naar de krukpenmetalen en vandaar door de holle drijfstanden naar de kruiskopmetalen, slossen enz. opdat geen roetdeelen in de olie kunnen komen, zijn cilindres en kast door een lantaarnstuk gescheiden.

De cilindresmering geschiedt door een 6-voudig pompje, dat zoo is ingericht dat ieder der 6 plungers juist olie perst als de overeenkomende zuiger in 't onderste punt van de slag is, de olie komt dan aan twee zijden door gaten in den cylinder op den zuiger.

Door middel van balansen worden vanaf de kruiskop de drievoudige luchtpompen aangedreven, die de inblaaslucht van 60 Atm. leveren, terwijl deze balansen tevens lens- en koelwaterpompen bewegen.

De zuiger heeft luchtkoeling; in de zuiger en er vast mee verbonden, mondt n.l. een pijp uit, deze pijp telescoopt in een tweede ietwat wijdere pijp, die vast is verbonden aan de motorkast. In deze tweede pijp wordt door een fan (met frictiekoppeling vanaf het vliegwiel gedreven) de afkoelende lucht geblazen, die na in de zuiger gecirculeerd te hebben deze door een gat verlaat.

De voor- en achteruitbeweging wordt verkregen, door onder de hefboomen voor de klepbeweging de duimassen draaiend te verplaatsen. Vanaf de krukas wordt door twee lange excentriekstanden een, dicht bij de cylinderkop geplaatst krukasje bewogen, dat door een rondsel de twee duimassen (een voor de vooruit en een voor de achteruitbeweging) aandrijft. Deze duimassen zijn gelagerd in twee kussenblokken die in een „lever” bevestigd zijn, welke lever zijn draaipunt heeft in 't verlengde van 't genoemde krukasje. Draait men deze lever dan blijven de rondsels in elkaar grijpen en kan men de duimassen onder de klep hefboomen verplaatsen.

Het bleek, dat men binnen 15 sec. van vol vooruit op vol achteruit kan komen. Dit geschiedt door eerst de brandstof af te sluiten, daarna de duimassen te draaien, daarna met één handel alle brandstofhefboomen buiten werking, en alle aanzetluchtheffboomen in werking te stellen, en bij een voldoende aantal slagen achteruit, eerst 3 en later nog eens 3 cilindres, weer terug te zetten op brandstof.

Verder is bij deze motor afgeweken van het principe om juiste afgemeten hoeveelheid brandstof in de cilindres te persen, in stede van de oude brandstofpomp heeft men nu een groote plungerpomp, die brandstof in een accumulator perst. Deze accumulator bestaat uit een lange plunger, die aan de eene zijde uitkomt in een reservoir met inblaaslucht, aan de andere zijde de brandstofleiding heeft.

De brandstofpomp perst deze plunger tegen de inblaaslucht in naar beneden, waardoor de geheele brandstofleiding onder druk staat; is de plunger beneden, dan zet hij zelf de brandstofklep af, zoo gauw echter brandstof de leiding verlaat stijgt de plunger, zet de brandstofpomp weer in werking, en de zaak begint op nieuw. Hoeveel brandstof dus ook wordt verbruikt, steeds blijft de leiding onder de gewenschte druk gevuld.

De aanzetlucht is bij deze machines gescheiden van de inblaaslucht en wordt geleverd door een hulpmotor (50 E. P. K. Diesel) met twee direct gekoppelde luchtcompressoren. Men heeft dan tevens een inrichting, waardoor automatisch de luchtaanzuigpijpen van de hoofdmachine worden afgesloten zoodra deze op aanzetlucht werkt.

Daardoor ontgaat men de noodzakelijkheid de machine aan te zetten tegen zijn eigen compressiedruk van 30 Atm. in, en kan de aanzetlucht 20 Atm. spanning hebben.

De resultaten met deze boot verkregen hebben aanleiding gegeven tot nieuwe opdrachten voor grootere vermogens, nl. machines van 1100 en 2200 E. P. K. Van deze laatste machine liet Spr. projectteekeningen zien, het wordt een 8 cilindermotor, 100 slagen met 1400 m.m. slaglengte en 680 m.m. cylinderboring.

Bij deze machine zijn alle verbeteringen aangebracht waartoe de ondervindingen met de Vulcanus geleid hebben.

De cilindres van deze machine hebben geen losse deksels, maar een vaste kap die in een stuk met de voering gegoten is. Twee aan twee zijn deze geplaatst in een met water gekoelde kast. Op deze wijze verkrijgt men een onbelemmerde koeling, daar nu niet zooals anders de naad van het deksel de koelruimte onderbreekt.

Een tweede belangrijke verbetering betreft de mogelijkheid van het gemakkelijk nazien der zuigers.

De N. F. W. S. heeft een octrooi genomen op deze inrichting, die er op neer komt, dat het onderste gedeelte van de cylinder, bij machines met trunkzuiger gemakkelijk zijdelings, bij machines met gewoon zuigertype, naar onderen toe wordt weggenomen.

Voor de hier te bespreken machine, geschiedt dit als volgt. Afkoeling van den cylinder beneden de laagste zuigerstand is overbodig. Dat gedeelte van den cylinder, dat hier beneden valt is nu met een flens met centreerrand bevestigd aan het bovenste deel van den cylinder. Wil men nu een zuiger inspecteren, dan plaatst men bedoelde zuiger in de laagste doode stand, maakt de flensverbinding los, en kan dan 't onderste deel van den cylinder laten zakken tot op de kruiskop waarna de geheele zuiger ter inspectie bloot ligt.

Ten slotte is ook een verandering aangebracht in de wijze, waarop voor- en achteruitgang wordt bewerkstelligd.

De duimassen zijn nu nl. niet op een lever gemonteerd maar zijn gelagerd op sleetjes, die bewegen kunnen over een segmentvormige baan.

De vooruitduimas wordt nu direct aangedreven, en wel met 4 krukjes, die door trekstangen verbonden zijn aan 4 krukjes bevestigd aan een as, die door tandradoverbrenging vanaf de krukas met 't halve aantal omwentelingen wordt aangedreven. Op deze wijze verkrijgt men, dat nimmer een der koppelstangen op druk wordt belast. Vanaf de vooruitduimas wordt door rondseloverbrenging de achteruitduimas bewogen. Daar de baan waar langs de sleden der duimassen glijden cirkelvormig is met z'n middenpunt in het center van de onderste vierkrukas, is deze overbrenging altijd goed. Door een hefboom worden alle sleden tegelijk verplaatst.

In het project van de hier genoemde machine is voorzien, dat de hulpwerkstukken stoomwerkstukken zullen zijn, die hun stoom ontvangen van een Cockran Donkey ketel welke verwarmd wordt door de heete uitlaatgassen van de motor als deze loopt, en anders met petroleum gestookt wordt.

Hierna eindigde Spreker zijn interessante lezing, die door lichtbeelden was verduidelijkt.

Excursie naar de steenfabriek van de firma Jan de Koning te Woerden en naar de Loodwit- en meniefabriek van de firma C. Greve te Utrecht.

Onder leiding van prof. v. d. Kloes en prof. Nelemans vertrokken wij te 7.30 uit den Haag. Omstreeks 8.30 te Woerden aankomend werden wij door den fabrikant den heer Schouten Hoogendijk afgehaald en naar de fabriek geleid.

Allereerst bezichtigden wij de kleiopslagplaatsen. Daar de klei zoo uit het land komend dikwijls te vet of te zoet is, is oordeelkundige menging noodig voor ze naar de molens gaat.

De klei bestemd voor de pannen- en tegelfabricatie gaat naar de strengpers en van daar in den vorm van dikke koeken, uit de hand bezand, naar de vormerij. De gewone Hollandsche pan in water gevormd wordt daar uit de hand gemaakt; nieuwere vormen kruispan e. d. worden met de stempelpers gevormd. Voor de tegels worden de dikke plakken klei langs een vierkanten mal uit de hand bijgesneden.

De steenen worden gemaakt met de vormbakmachine en gedroogd in het open veld. De pannen en tegels drogen op rekken in loodsen.

Van de ovens zagen wij de pannenovens welke geheel afgesloten kunnen worden, teneinde naar verkiezing roode of blauwe pannen te kunnen bakken en de steenovens, die van boven open zijn. De grootste van deze laatsten kon 1.500.000 steenen bevatten. Zij worden gestookt met turfbriketten.

Daarna bezichtigden we de verschillende voorraden steen, die klaar stonden om afgeleverd te worden. Tenslotte mochten wij onder het genot van een glaasje port van den heer Schouten Hoogendijk nog vele praktische wenken omtrent steen, kleuren e. d. hooren, welke ons ongetwijfeld later in onze ingenieurs-practijk goed te stude zullen komen.

Te 11.30 vertrokken wij naar Utrecht na eerst in Woerden nog het oude en nieuwe Stadhuis bezichtigd te hebben.

Na de lunch begaven wij ons naar de loodwitfabriek, welke wij in 3 groepen bezichtigden onder leiding van de heeren firmanten.

Waar evenwel aan ieder der deelnemers een keurig boekje geschreven door prof. Wefers Bettink werd ter hand gesteld, waarin het geheele bedrijf is beschreven, komt het verslaggever dezes onnoodig voor hierover in details te treden.

Wel mag nog even afzonderlijk melding worden gemaakt van de vele maatregelen, getroffen om het bedrijf zoo min mogelijk schadelijk te doen zijn voor de werklieden, al wil het ons voorkomen en we brengen ons daarbij het uiterlijk der arbeiders voor den geest, dat alle mogelijke voorzorgen niet in staat zijn om het bedrijf geheel gevaarloos te maken.

Hoe het ook moge zijn, zeker is het, dat de firma Greve moeite noch kosten gespaard heeft om de inrichting zoo hygiënisch mogelijk te maken en betreu-renswaardig is het zeker dat van de zijde der werklieden soms eer tegen- dan medewerking wordt onder-vonden, zooals wij mochten vernemen.

H. R. B.

Berichten en Mededeelingen.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

PROPAEDEUTISCHE EXAMENS NA DE
ZOMERVACANTIE 1911.

Zij die wenschen deel te nemen aan een der propaedeutische examens genoemd in artt. 8—14 van het Koninklijk Besluit van 4 Juli 1905 (Stbl. No. 227) of aan eenig deel dier examens — zooals deze gedeelten zijn vastgesteld bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 3 Februari 1908 — worden uitgenoodigd *uiterlijk 30 Juni a.s.* van hun voornemen schriftelijk kennis te geven aan den Secretaris der afdeeling der Algemeene Wetenschappen, Mr. D. van Blom (Noordeinde 30, Delft).

Aangiften, inkomende na 30 Juni, zullen worden beschouwd als niet ingekomen.

Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar de bekendmaking in de gebouwen der Technische Hoogeschool.

PROPAEDEUTISCHE EXAMENS VOOR DE
ZOMERVACANTIE 1911.

Geslaagd voor:

Civiel-Ingenieur.

J. D. M. Bardet.	H. H. J. J. Ruijten.
I. B. Dekker.	F. E. van Ruyven.
C. G. la Fontaine.	J. H. Schijfsma.
M. J. Huizinga.	W. G. Witteveen.
J. G. Kruimel.	

Bouwkundig Ingenieur.

M. Th. Elout.	R. C. Mauve.
D. Jansen.	H. J. W. Thunnissen.
E. J. Kooreman.	G. de Zwart.

Werktuigkundig Ingenieur.

D. C. Geest.	J. C. Schook.
P. Hartog.	
J. Ingerman.	

Electrotechnisch Ingenieur.

J. Th. Allart.	W. F. K. Hardeman.
C. M. Cool.	J. W. Kleinbentink.
M. J. A. van Dugteren.	S. Wesselink.
M. P. L. G. Hansen.	J. K. Wijmans.
L. H. M. Huydts.	

Scheikundig Ingenieur.

W. J. Th. Amons.	J. G. Le Rütte.
E. H. v. d. Broek d'Obrenan.	J. H. van Rossem.
F. Goudriaan.	J. Straub.
J. ter Horst.	W. Sturm.

H. J. Hellendoorn.	M. J. Schoen.
W. H. Jagerink.	J. J. Valkenburg.
E. Th. Leemans.	W. H. de Vassy.
R. Priester.	

Mijningenieur.

Be Tiat Tjong.	J. E. F. Marcella.
G. Bouwmeester.	E. L. Siccama.
A. van Hoek.	H. W. de Vriendt.

CANDIDAAT-EXAMEN.

Geslaagd voor:

Mijningenieur.

H. A. A. Collet d'Escury.

INGENIEURS-EXAMEN.

Geslaagd voor:

Werktuigkundig Ingenieur.

G. F. Berg. (met lof)	A. Metzelaar. (met lof)
F. W. H. v. Beuningen.	C. J. Moll Schnitzler.
C. W. ten Brink.	T. S. G. J. van Schaik.
G. J. J. v. Goor. (met lof)	W. Simon-Thomas.
F. C. de Graaff.	D. B. Streefkerk.
E. Hepner.	E. J. v. Thiel. (met lof)
E. H. Heyse.	S. G. Timmers Verhoeven.
L. B. ten Horn.	H. W. v. Tijen. (met lof)
H. J. Kessler.	W. H. Veldhuis Azn.
J. W. Kleinbertink. (met lof)	J. Versfelt.
F. M. Kok.	P. F. A. von Wolzogen Kühr.
J. W. Lubberhuizen.	

Electrotechnisch Ingenieur.

J. T. Boer.	H. W. van der Lee.
F. J. J. Dootjes.	C. J. Neiszen.
R. Drucker.	W. Nobel.
E. Heybroek.	W. R. Rombach.
C. Hillen.	Jhr. J. W. Storm van
H. Janssen van Raay.	's Gravesande.
J. B. A. Kessler.	M. J. van Westrienen. (w.i.)
S. L. van der Kolk.	J. C. G. v. Wijk. (met lof)

Scheikundig Ingenieur.

M. C. Bastet.	W. J. P. Pelle.
A. Cats.	J. Ph. Pfeiffer. (met lof)
Mej. J. W. G. Collard.	H. J. Prins. (met lof)
P. Hasselbach.	A. L. van Scherpenberg.
Mej. C. Janssen v. Raay.	G. F. van der Want.
C. J. van Nieuwenburg.	H. J. Waterman. (met lof)
(met lof)	C. A. H. von Wolzogen
F. J. Nellensteyn.	Kühr Jr.

Mijningenieur.

H. J. van Lohuizen.	J. J. Witteveen. (met lof)
F. T. Mesdag.	