

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

## HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: A. G. VON BAUMHAUER.

Redactie:

J. D. M. BARDET,  
A. BOEKEN,  
H. C. DUYVENDAK,  
W. P. VAN ZON,  
C. J. VAN DER SIJP,  
S. DE WAARD,  
C. S. VAN HAEFTEN,

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

Oude Langendijk 16.  
Havenstraat 3.  
Oranjestraat 2, Schiedam.  
Zuidwal 7.  
Hertog Govertkade 14.  
Van Leeuwenhoeksingel 12.  
Mijnbouwkundig Instituut.

Vlaamsche Sub-Redactie:

M. STEENBRUGGE,  
J. R. DE MAN,  
M. VAN DER HAEGHEN,

Werktuigkunde,  
Burgerlijke Bouwkunde,  
Civiel,

St. Machariusstraat 1, Gent.  
Van Schoonbekestraat 12, Antwerpen.  
Coupure 159, Gent.

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

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.

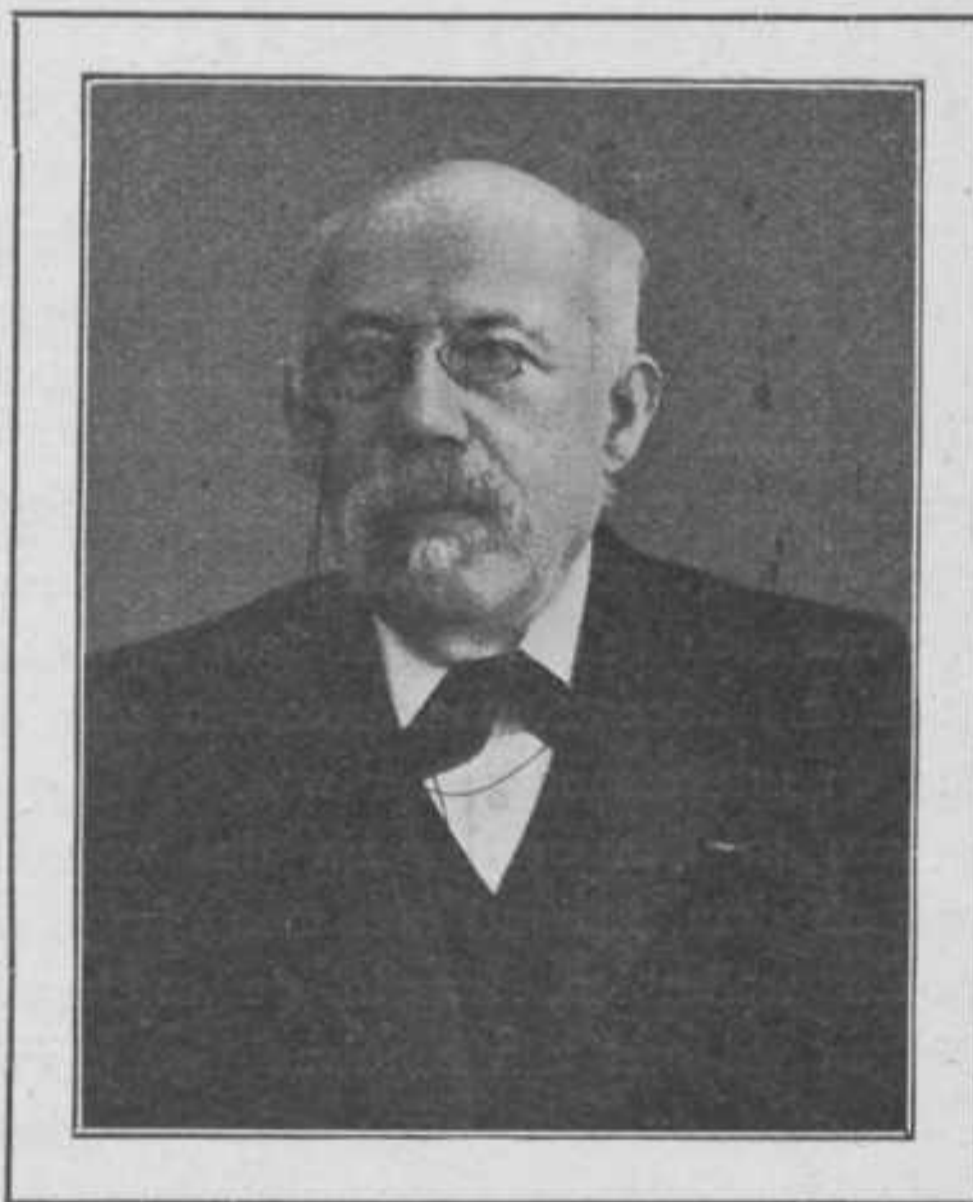
3e Jaargang. No. 9 1 Maart 1913

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

### Inhoud.

In Memoriam. — Prof. Dr. L. Aronstein. †  
Het bouwen van Stuwdammen, door Prof. J. A. van  
der Kloes (Vervolg).  
De Gistpoort te Middelburg, door Daan Jansen.  
Kenze der wisselstroom frequentie bij tractie, door  
U. Ph. Lely.  
Cubisme en Futurisme, door Prof. C. L. Dake.  
Stoken en vergassen van turf, houtafval en minder-  
waardige kolen.  
De Tentoonstelling van Practische Studie.  
Het eiland Timor.  
Verslag van een lezing van Prof. Dr. G. A. F.  
Molengraaff voor de M. V.  
Electrotechnische Vereeniging.  
De medewerking van den trein in het heden-  
daagsche seinwezen der Hoofdspoorwegen.  
Boekbespreking.  
Studiebelangen. — Centrale Commissie.  
Berichten en mededeelingen.

### IN MEMORIAM.



Prof. Dr. L. ARONSTEIN. †

Den 7<sup>den</sup> Februari l.l. stierf plotseling in zijne  
woning nabij het Haagsche Bosch, waar hij zich  
na zijn vertrek uit Delft gevestigd had, de oud-

hoogleeraar in de scheikundige technologie aan de T. H., Prof. Dr. L. Aronstein.

Lang heeft hij dus niet van zijn welverdiende rust mogen genieten, en met weemoed gedenken zijne talrijke vrienden en oud-leerlingen zijn heengaan, waar zij hem nog zoo gaarne eenige jaren zouden hebben zien slijten te midden van zijn liefhebbend gezin en zijn geliefde boeken.

Toch was hij het laatste jaar van zijn leven niet meer de oude. Ongeveer een jaar geleden trof hem een beroerte en hoewel hij daarvan langzamerhand weder een heel eind herstelde en zijn verstand er in geen deele door beschadigd was, was toch de te voren zoo spraakzame opgewekte man daarna een stil, belangstellend luisteraar geworden, die wel aan alles deelnam wat in zijne omgeving voorviel, doch zelden zich actief in het gesprek mengde.

Gelukkig is hem een langdurig lijden en achteruitgang van verstandelijke vermogens bespaard gebleven en maakte een hartverlamming een snel einde aan zijn leven.

Hij was vóór alles een beminnelijk mensch. Hoewel vreemdeling voelde hij zich toch in ons land volkomen thuis, en voelde men zich thuis bij hem. Van zijn persoon straalde eene welwillendheid uit, die iedereen dadelijk op zijn gemak zette en die hem talrijke, oprechte en trouwe vrienden verschafte.

Wars van alle ijdelheid, eenvoudig en huiselijk in zijne gewoonten, had hij niettemin een gepast gevoel van eigenwaarde en liet niet toe dat men van zijn goedheid misbruik maakte.

Begaafd met een scherp verstand en beschikende over uitgebreide kennis, had hij ook zeer de gave van zich te uiten, waardoor hij niet alleen een uitstekend docent, maar ook een zeer onderhoudend en interessant prater was.

Hij was, in den besten zin des woords, een ouderwetsch man, iemand niet meegejaagd in den rusteloozen tredmolen, waarin de moderne tijd ons dringen wil met zijn zenuwachtige jacht naar genot en geld en zijn enge specialiseering. Hij bewaarde de beste tradities van de vorige geslachten, de ruime, algemeene kennis, de zin voor filosofie, de degelijkheid, eenvoud, gezonden humor en levenslust.

Daardoor voelde hij zich zoo bijzonder tot de studenten aangetrokken en kon hij jong zijn met de jongeren en plezier hebben met hen, daardoor

werden excursies onder zijne leiding zoo bijzonder gezellig.

Aronstein werd 25 Mei 1841 te Telgte bij Münster in Westphalen geboren, waar zijn vader koopman was. Hij bezocht het gymnasium te Soest, daarna op verlangen zijns vaders, die een fabrikant van hem hoopte te maken, de Webeschule te Elberfeld. De jonge Aronstein voelde zich echter meer aangetrokken tot de studie, verliet de Webeschule voor het Polytechnicum in Hannover om een jaar later in Göttingen verder te studeeren.

Zijn voornaamste leermeesters aldaar waren Prof. Weber en de beroemde Wöhler. Hij promoveerde 14 Maart 1864 op een proefschrift over Acroleïne. Daarna werd hij assistent van Wöhler, en toen in 1866 Prof. Rijken te Leiden Wöhler om een goed onderlegd assistent vroeg, beval deze Aronstein aan en zoo kwam het dat hij in Februari 1866 de eerste betrekking in zijn nieuwe vaderland aanvaardde. Een halfjaar later trouwde hij.

In zijn gastvrij, huiselijk gezin heeft hij tot zijn dood zijn grootste geluk mogen vinden.

Weer een half jaar later, in 1867, werd hij leeraar a/d H. B. S. te Breda, een zware en ook door de bijvakken moeilijke betrekking, waarin hij echter zich zulk een goeden naam verwierf dat in 1872 de Koninklijk Militaire Academie hem tot zich trok. Ook hier bleef hij zich als uitstekend docent onderscheiden, zoodat de Regeering hem den persoonlijke titel van professor verleende, welke titel slechts bij uitzondering gegeven wordt. Uit dezen tijd dateert ook zijn voortreffelijk leerboek der scheikunde.

Voorts publiceerde hij van tijd tot tijd zijne onderzoekingen in de Berichten der D. Ch. G. Hierin treffen wij o.a. de volgende verhandelingen van hem aan.

Ueber die Einwirkung des Bromäthyls auf Bromessigsäuren Aethylester.

Ueber die Umwandlung des Propylbromids in Isopropylbromid durch die Wärme.

Einwirkung von Aethyljodid auf Jodessig säureaethyläther (te zamen met Kramps).

Einwirkung von Jodmethyl auf Jodessigsäure methyläther.

Stilben (te zamen met Holleman).

Ueberführung von Derivaten des Acetyls in die des Aethyls durch Addition von Wasserstoff (te samen met Holleman).

In 1904 werd Aronstein benoemd tot leeraar

aan de P. S.; in 1895, na den dood van Oudemans, tot hoogleeraar. Hij kreeg daar niet de taak van anderen over te nemen, doch moest die zelf scheppen. Daarbij viel zijn komst in Delft samen met een krachtige opbloei der P.S., later T. H. S. en met een evolutie van het onderwijs in de scheikunde, n.l. het doordringen van de nieuwere theoriën der physische scheikunde in de algemeene belangstelling en het onderwijs. Aronstein kweet zich, onder zeer moeilijke omstandigheden uitstekend van zijn zware taak en gaf tot Sept. 1906 niet alleen het onderwijs in de chemische technologie, doch ook dat in theoretische en een deel der anorganische scheikunde.

Aan de toenmalige behoeften paste zijn onderwijs in die vakken zich uitstekend aan. Het is voor een groot deel te danken aan zijn helder verstand, bevattelijke voordracht, groote algemeene chemische kennis en merkwaardig vermogen om nieuwe theoriën in zich op te nemen, dat in die moeilijke jaren van overbevolking der laboratoria en steeds hogere eischen van theoretische kennis, het onderwijs der technologen op de gewenschte hoogte bleef.

Niettegenstaande zijn drukke werkring en terwijl zijn gezondheid dikwijls te wenschen overliet, vond hij ook in Delft nog gelegenheid tot wetenschappelijk onderzoek en publiceerde te samen met Meihuizen een verhandeling over de bepaling van het moleculair gewicht van zwavel met behulp der kookpuntverhoging in verschillende oplosmiddelen en in verband met dit onderzoek te zamen met Van Nierop eene studie over de inwerking van zwavel op toluol en xylol, beide in het Recueil, en eene verhandeling over de methoden om kleine hoeveelheden witten phosphorus naast groote hoeveelheden phosphoresquisulfuur aan te toonen (Chemisch Weekblad 1906).

Van zijn belangstelling voor de Nederlandsche scheikundigen gaf hij blijk door het bekleeden van het voorzitterschap der Chemische Vereeniging.

De Regeering erkende zijn verdiensten, behalve door de bovengenoemde verleening van den professortitel, door zijne benoeming tot ridder in de Orde van den Nederlandschen leeuw en verder door herhaaldelijk gebruik te maken van zijne diensten in zake de Hinderwet betreffende, in staatcommissiën als de Vuilwatercommissie, die voor het Rijksproefstation, de Loodwitcommissie enz. Tot veel arbeid, reizen en onderzoekingen

gaf een en ander weder aanleiding en veel nuttig werk werd daarbij door hem verricht.

Zijn vrienden, leerlingen en oud-leerlingen huldigden hem bij zijn afscheid als hoogleeraar op een zeer geanimeerd feest in September 1911.

Weinig dachten zij toen, hem reeds zoo spoedig geheel te zullen missen.

Zijn nagedachtenis zal bij hen steeds in dankbare herinnering blijven leven.

---

## Het bouwen van Stuwdammen, door Prof. J. A. VAN DER KLOES.

(*Vervolg van blz. 213*).

### *Uitgevoerde stuwen. Doorbraken.*

Wij zullen thans eenige bestaande of bestaan hebbende stuwen uit vroeger en later tijd beschouwen, die om de een of andere reden onze bijzondere opmerkzaamheid verdienen. Vooral is dit met de verongelukte het geval. In 't algemeen zijn rampen leerzamer dan welgeslaagde werken.

#### *Alicante-stuw.*

Slaan wij eerst een blik op den Alicante-stuw, fig. 5, ook stuw van Tibi genoemd, den hoogsten van Spanje. Hij werd in de jaren 1579 tot 94 gebouwd ter bevoeiing van de dorre streek van Alicante, vermoedelijk door HERRERAS, den beroemden bouwmeester van het Escuriaal. De stuw is 41 M. hoog; het door hem afgesloten ravijn van Tibi is in den bodem 9 M., ter hoogte van de kruin 57 M. wijd; hij maakt een bocht van 107 M. grootsten straal; het vergaarbekken heeft ongeveer 4,4 miljoen M<sup>3</sup>. inhoud.

In den 33 M. dikken voet van den stuw (zie de stippellijnen in fig. 5) is een schuurgalerij uitgespaard van 1,80 M. wijdte bij 2,70 M. hoogte in den aanvang. Op 2,70 M. afstand van de waterzijde verwijdt zij zich plotseling tot 3 bij 3,30 M. en verder geleidelijk tot 4 bij 5,85 M. in het benedenfront. Zodoende kan het door den waterdruk uitgeperste materiaal zich vrij verplaatsen zonder dat het al te zeer de wanden aantast.

De mond der schuurgalerij is met een dubbelen wand van 30 × 30 cMs. schotbalken afgesloten, de buitenste staande, de binnenste liggende; de binnenwand is door middel van stijlen en schoren, die met hun voet in den bodem steunen, versterkt

en kan gemakkelijk verwijderd worden. De staande balken van den buitenwand worden stuk voor stuk uitgezaagd.

Zoodra de eerste sporen van stroomend water zich vertoonen, nemen de arbeiders de vlucht en weldra banen water, slijk en steenen zich met donderend geraas een weg door de schuurgalerij. Dikwijls echter zit het bezinksel zoo vast, dat het na het verwijderen der schotbalken van boven af met behulp van een zware ijzeren stang losgerammeid moet worden; soms zelfs moet het eerst nog van de schuurgalerij uit ondermijnd worden.

Onder zulke omstandigheden zijn schuiven natuurlijk onbruikbaar. De wijze van opruiming der schotbalken is zeker niet vrij van gevaar, ook voor de arbeiders; toch zijn ongelukken slechts zeer zelden voorgekomen.

In 1843, toen het Alicante-bekken in geen 14 jaren geruimd was, had zich daarin een bank van 22,50 M. dikte opgehoopt. Sedert dien wordt het bekken om de vier jaren uitgeschuurd; de dikte der aanslibbing verschilt dan van 11 tot 16 M.

Om een begrip van de verhoudingen te geven is de schuurgalerij in fig. 5 in stippellijnen bijgeteekend; het is echter twijfelachtig of deze op de juiste plaats staan.

De Alicante-stuw had in den aanvang geen overlaat. In 1697, toen men meende dat hij door het overloopen schade had geleden, werd er een bijgebouwd. In 1792 steeg het water echter tijdens een stortvloed tot 2,50 M. boven zijn kruin en ging daar een vervaarlijke waterval zonder schade overheen. Na zulk een proef was alle vrees voor schade verdwenen en sloot men den overlaat af.

In den Alicante-stuw is een uitlaatschacht van 0,80 M. middellijn uitgespaard op 0,60 M. afstand van de natte zijde, waarin 100 gaten wijd 11 bij 22 cM., twee aan twee op verschillende hoogten geplaatst. Met het oog op de nabijheid der schuurgalerij loopt de uitlaat onderaan de schacht niet dadelijk dwars door den muur naar buiten, maar overlans daardoorheen tot nabij het einde, waar hij zich naar het front heen ombuigt. De uitlaat heeft 0,60 M. wijdte bij 1,70 M. hoogte en is met een 5 cM. dikke bronzen schuif afgesloten. Ten einde aanzetsels te voorkomen, die de schuif onklaar zouden kunnen maken, laat men haar altijd een weinig open staan, zoodat het water erachter in beweging blijft.

#### *Elche-stuw.*

In den Elche-stuw (fig. 10), die veel geringer dikte heeft dan de Alicante-stuw, is voor de veiligheid der arbeiders boven de schuurgalerij nog een werkgalerij uitgespaard. De afmetingen dier galerijen vond ik niet vermeld. De schotbalken worden door een gat in den vloer der werkgalerij met touwen opgehaald.

#### *Puentes-stuw.*

De Puentes-stuw (fig. 6), werd in de jaren 1785—'91 onder de regeeringen van Karel III en IV gebouwd en door reusachtige standbeelden dier beide koningen bekroond.

Hij werd van een schuurgalerij voorzien van 6,70 M. wijdte bij 7,53 M. hoogte (zie de stippellijn in fig. 6), waarin aan de waterzijde een middenpijler om korter schotbalken te hebben. Er werden nog twee uitlaatschachten in het metselwerk uitgespaard, ieder met een horizontalen koker van 1,65 M. wijdte bij 1,95 M. hoogte. Deze kokers waren op verschillende hoogten aangebracht. De muur was dus nogal erg doorbroken.

Het voornemen was den stuw op rotsgrond te fundeeren, doch tijdens de uitvoering van het werk werd in 't midden van het dal een diepe kleibedding aangetroffen, die tot een paalfundeering deed besluiten. Dit werd de ondergang van het werk.

Deze paalfundeering heeft een eigenaardige samenstelling, die voorheen echter meer schijnt toegepast te zijn. De palen zijn slechts 5,70 M. lang maar zwaar. Zij zijn onderling verbonden door een kruiswerk van zware balken zonder vloer, zoodat het metselwerk ten deele op het hout, ten deele op den kleibodem rust; damplanken ontbreken. De fundeering is vóór de schuurgalerij bij wijze van stortebed over 40 M. lengte doorgetrokken en aldaar met een houten vloer overdekt, waaronder 2,10 M. dik metselwerk.

<sup>1</sup> Gedurende 11 jaren na den bouw stond er in het stuwbekken nooit meer dan 24,60 M. water; 30 April 1802 ontstond een plotselinge was tot 46,20 M., gevolgd door een doorbraak bij de paalfundeering. Binnen één uur liep het bekken leeg, vonden 608 menschen den dood, werden 809 huizen vernield en bedroeg de schade 5½ millioen francs. De stuw werd niet herbouwd; de beide einden hielden stand en geven den indruk alsof het landhoofden van een voormalige reusachtige brug waren.

*Bouzey-stuw.*

Niet minder noodlottig was de doorbraak van den stuw van Bouzey bij Epinal in Frankrijk, (fig. 12) in de jaren 1871—81 gebouwd, om een reusachtig vergaarbekken te vormen voor het Canal de l'Est. Deze stuw was recht van richting, had een lengte van 510 M. bij een hoogte van 14,70 M. boven het rivierbed en van 21,60 M. boven de fundeering.

De ondergrond is een ondichte roode zandsteenbedding. De bovenbouw was zwak; dit blijkt reeds bij een blik op fig. 12. In 1884, toen het water nog 3,15 M. beneden de kruin van den stuw stond, schoof hij over een lengte van 133 M. 33 cM. vooruit. In 1885 werd de voet versterkt met metselwerk en een kleikist; 27 April 1895 steeg het water tot zijn hoogste peil en deed den stuw over 178 M. lengte ter hoogte van ongeveer 10 M. beneden de kruin kantelen. Veel menschenlevens gingen weder verloren.

Te dien tijde was INTZE aan het bouwen van zijn eerste stuwen in Westfalen. In een ingenieursvergadering te Aken op 7 Juni 1895 heeft hij op de vele gebreken van den Bouzey-stuw gewezen.

*Gileppe-stuw.*

Een sterke tegenstelling met den vorigen vormt de Gileppe-stuw bij Verviers (fig. 15), uit mijn vroegere geschriften bekend; hij wordt gezegd 75 pCt. nutteloos metselwerk te bevatten en zal zeker niet schuiven of kantelen. Toch is hij in hevige mate lek door gebruik van verkeerden mortel. De oorzaak van zijn buitengewone zwaarte is dat de bouwmeester ondersteld heeft, dat het soortelijk gewicht van het metselwerk door waterdruk van onderop van 2,30 tot 1,30 verminderd zou kunnen worden.

*Bradfield-stuw.*

In 1864 werd de aarden stuwdam te Bradfield bij Sheffield verwoest tengevolge van het lekken van een erin voorhanden pijpleiding. Deze dam had een voetbreedte van 150 M.

*Johnstown-stuw.*

In Noord-Amerika is roekeloosheid een volkskaraktertrek. Geen sterker bewijs daarvoor dan de talrijke doorbraken van stuwdammen. Door zulk een ramp werd voor eenige tientallen jaren de stad Johnstown in Pennsylvanië verwoest. Een aarden dam, voor visscherij-doeleinden aangelegd, was in 't midden iets meer ingeklonken dan aan

de einden en begon daar een weinig over te loopen zonder dat er iets tegen gedaan werd. Toen duurde het niet lang of er stortte zich in 45 minuten 25 miljoen M<sup>3</sup>. water in 't dal uit, waarbij tusschen de 5000 en 10,000 menschen omkwamen.

*Colorado-stuw.*

Den 7 April 1900 bezweek de stuw in de Colorado rivier bij Austin in Texas (fig. 3), niet te verwarren met den Freemans Run-stuw bij Austin in Pennsylvanië, (fig. 14), die 11 jaar later aan de beurt zou komen. Eerstgenoemde dam was in 1893 gebouwd voor watervoorziening en het leveren van beweegkracht. Zijn hoogte was 18 M. boven den rivierbodem en 20,13 boven de fundeering, zijn dikte in den voet 20,12 M; aan de waterzijde was hij loodrecht, in 't front vertoonde hij een vlak van dubbele kromming, ten einde het water naar het midden te leiden, want hij werkte over zijn volle lengte van 332 M. als overlaat.

Op den dag der ramp steeg het peil tot 3,37 M. boven de kruin; 150 M. lengte van den muur werden in twee stukken 18 M. ver verschoven zonder te kantelen; 40 minuten na de doorbraak kantelde het eene stuk en werd in brokken meegesleurd; het andere werd geleidelijk afgevreten op een reusachtig blok na, dat op zijn plaats bleef en zijn oorspronkelijk profiel behield.

De stuw was op kalksteen gefundeerd, die hier en daar gespleten lag en zoo week was, dat hij met de schop kon uitgegraven worden, zonder dat het pikhouweel eraan te pas kwam. In het front werd een aanzienlijke ontgronding aangetoond. Reeds in 1896, 4 jaar tevoren, was een begin daarvan waargenomen. Onderloopscheiding ontstond reeds tijdens of kort na den bouw door wateraderen in den kalksteenbodem. Men ving die op in een put, waaraan een afvoerpijp, waarvan de opbrengst afwisselde van 130 L. p. sec. in 1895 tot 283 in 1897. Kort voor de doorbraak was zij 225 L. p. sec. In 1899 vertoonden zich achtereenvolgens twee lekken in het lichaam van den stuw, die met klei werden gestopt.

In 1909 werd de dam herbouwd in gewapend beton in de gedaante van een vloer, die stroomopwaarts onder 45° afhelt en door beeren gedragen wordt. Hij keert nu 20 M. hoogte water.

*Freemans Run-stuw.*

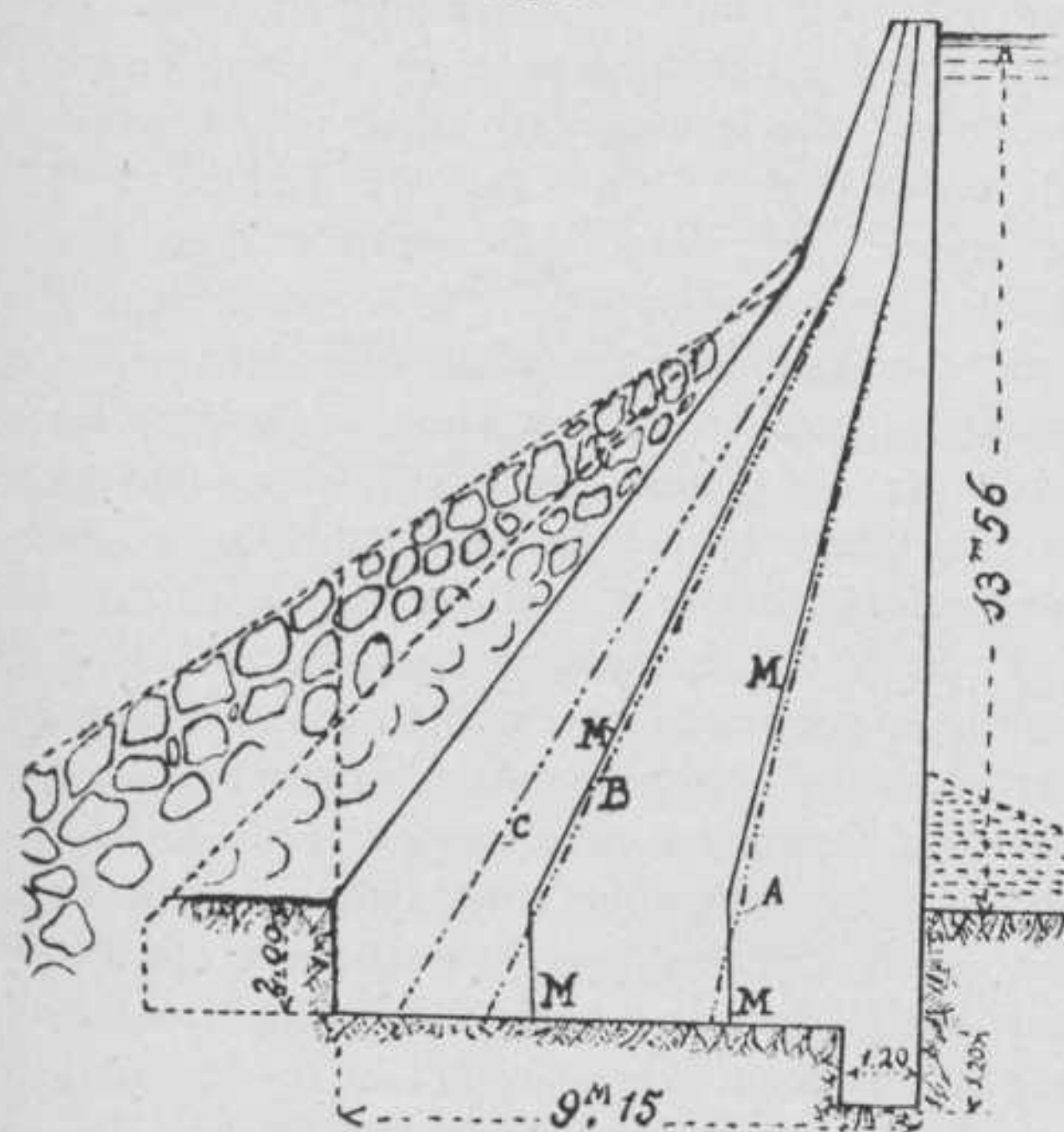
In 1911 hadden in Noord-Amerika een zestal

doorbraken plaats, te Austin, te Macdonalton en te Shippenburg in Pennsylvanië, te Dells, te Haltfields en te Janesville in Wisconsin.

In 1909 was in de Freemans Run, 2400 M. boven Austin, een stadje van 2300 inwoners, een stuw gebouwd ten dienste van een papierfabriek. Zijn kruin lag 14 M. boven den rivierbodem, zijn lengte was 165 M., zijn richting recht, zijn dikte in den voet 9,15 M.

De dalbodem bestaat uit afwisselende lagen gespleten zandsteen en leiachtige klei, ter dikte van 0,20 tot 1 M., waarop een 1,50 tot 2,50 laag tamelijk vaste aarde en grind. In dit terrein werd de fundamentsleuf ter diepte van ongeveer 2 M. ingegraven met een verdieping van 1,20 M. in 't vierkant aan de natte zijde van den stuw (vgl. fig. 14 en 16).<sup>1)</sup>

Fig. 16.



Freeman's Run-stuw.

Profiel met de voorgestelde versterkingen.

De stuw werd gebouwd in wat men in Amerika „cyclopijsch beton” noemt: betonblokken van 0,4 tot 1,4 M<sup>3</sup>. inhoud met 15 cM. dikke voegen van stampbeton van 1 cement, 6 van steen gemalen zand en 6 steenslag, dus op verre na niet waterdicht.

Tot versterking werden in dit werk op 1,55 M.

1) De fig. 16 en 17 zijn ontleend aan de Revue des Matériaux de construction et de Travaux Publics, die ze uit La Houille Blanche overnam.

afstand van de natte zijde gewrongen 32 mMs. rondijzeren staven opgesloten, lang 7,60 M., 0,81 M. hart op hart geplaatst en 2 M. diep in den bodem reikende. Het boveinde van den dam werd horizontaal en verticaal met 12 mMs rondijzer gewapend. 't Is een versterking van zeer twijfelachtigen aard, daar om zulke stangen te kunnen plaatsen er doorlopende voegen moeten zijn. 't Is niet mogelijk de steenen door middel der stangen aaneen te rijgen.

Tegen de natte zijde van den dam was onder een helling van 3 op 1 een bestorting aangebracht van steenscherven en klei, die vast aangestampt werden.

In de kruin, ongeveer in 't midden, was een overlaat uitgespaard lang 15,50 M., diep 0,76 M. Daaronder was op den bodem een gegoten ijzeren pijpleiding van 0,915 M. middellijn ingemetseld, in het front van een houten afsluiting voorzien. Een houten koker voerde het water naar de fabriek.

Het werk werd in December 1910 onmiddellijk na de voltooiing in dienst gesteld. Half Januari d. a. v. begon het overvloedig te regenen. Het bekken liep weldra vol en den 21<sup>en</sup> begon de overlaat te werken. Den 22<sup>en</sup> had een afkalving in den linkeroever plaats, waardoor de dam achterloopsch werd, den 23 begon hij zelf te verschuiven. Na een uur of 8 bedroeg de sterkste verplaatsing 0,457 mM. in den voet en 0,787 in den top. Er ontstonden 5 spleten in het metselwerk, waarvan een ter wijdte van 114 mMs. in den voet; zij schenen niet door en door te gaan. Men besloot het bekken te laten leegloopen. Toen bleek hoe dom het was geweest den overlaat boven den uitloop aan te brengen, zoodat de waterstroom den toegang tot de afsluiting versperde. Met behulp van dynamiet werd eerst een bres in de kruin van den stuw geschoten en, toen dit niet voldoende bleek en de inwoners van Austin op onmiddellijke lediging van het bekken aandrongen, de afsluiting van den uitloop stukgesprengd, waarna het reservoir in 6 uren leeg liep.

Toen werd de Ing. WEGMANN geraadpleegd, een man van groot gezag op dit gebied. Deze oordeelde den stuw te zwak van profiel.

Mocht dit profiel wellicht voldoende geweest zijn in het geval van een dichte fundeering, zeker was het niet betrouwbaar in zulk een gespleten en water doorlatenden ondergrond als hier werd aangetrof-

fen. Men had dus wel degelijk op den druk van onderop moeten rekenen en dienovereenkomstig den stuw moeten versterken. Als men in de dwarsdoorsnede (fig. 16) de druklijnen teekent, A voor ledigen en B voor gevulden toestand van het bekken, dan ziet men dat deze achtereenvolgens ongeveer samenvallen met de lijnen M, die het profiel in drieën verdeelen. Doch, als men den onderdruk in rekening brengt, valt de druklijn (C) veel verder naar voren.

Bij het bepalen der kromme C is ondersteld, dat er onderdruk geweest is niet enkel in den voet, maar ook in alle voegen. Er is aangenomen, dat deze onderdruk aan de waterzijde het tweede bedraagt van den waterdruk op de waterzijde en dat hij naar de landzijde heen gelijkmatig tot 0 afneemt.

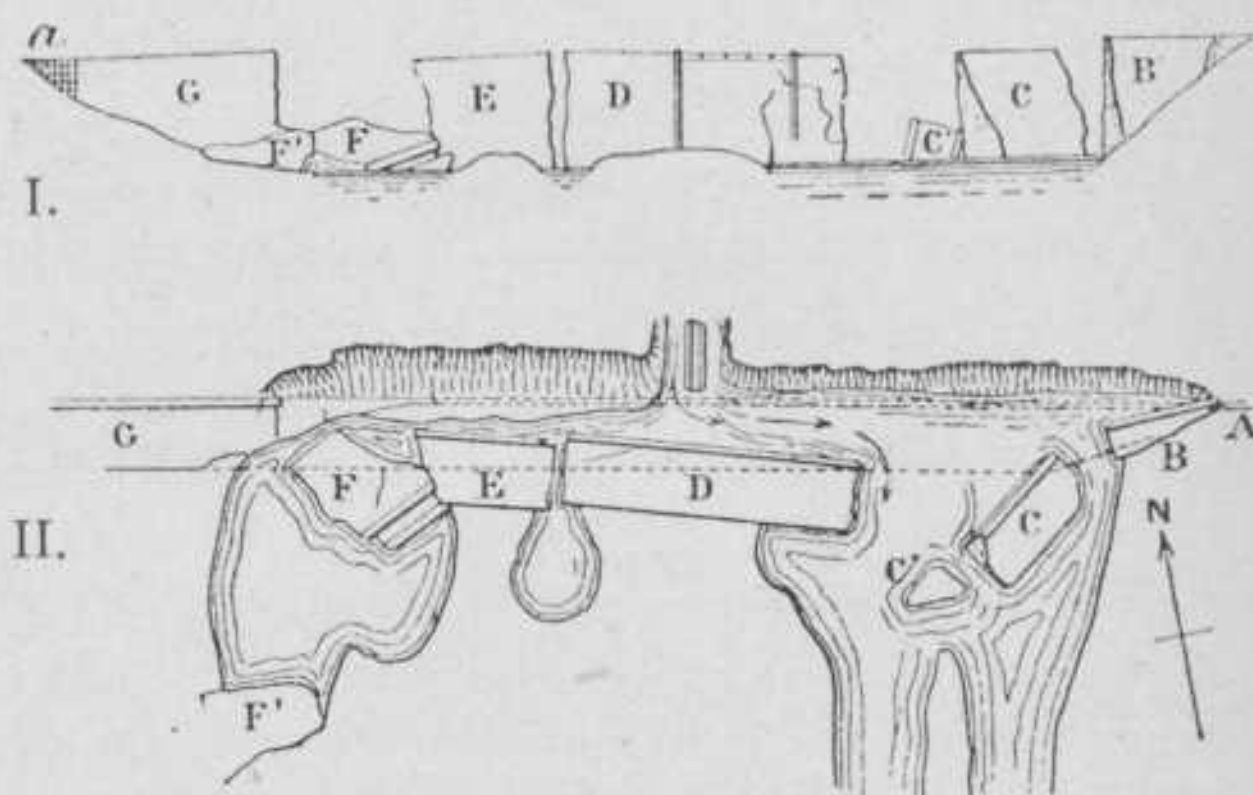
WEGMANN ried aan den stuw te verzwaren met metselwerk en steenbestorting en aan de landzijde een betonkist of wel een kleikist aan te brengen, reikende tot in de dichte rots.

In strijd met dien raad bepaalde men zich tot het dichten der scheuren en liet het bekken weer vollopen. In Maart was de onderloopschheid reeds zoo toegenomen, dat drie bronnen samen 38 L. water per seconde gaven, doch het duurde nog tot eind September eer de slag viel. Op den 30<sup>sten</sup> dier maand 's nachts 2 uur 20 min. brak de dam plotseling in 7 groote stukken. De uurwerken te Austin zijn op 2-31 blijven staan: in 11 minuten dus legde de stortvloed van 800,000 M<sup>3</sup>. water een weg van 2400 M. af. Geheel Austin werd verwoest, het 5 K.M. lager gelegen Castello zwaar beschadigd; over de 100 dooden, miljoenen schade. Wat er met de schuldigen gebeurd is vermeldt de geschiedenis niet. Als gewoonlijk werden er deskundigen benoemd om een rapport uit te brengen. Hun viel het niet moeielijk de fouten aan te wijzen. Fundeering op slechten ondergrond; onderaan een der bonken beton zat nog een leilaag van 25 mM. dikte vast; doorlopende horizontale en verticale voegen; minderwaardig beton, stampen van versch beton tegen oud; te licht profiel; er hadden niet meer fouten gemaakt kunnen worden dan er begaan zijn.

Fig. 17, I en II, vertoonen de ligging der bouwvallen ten opzichte van elkaar. De grootste bonk D, waarin de overlaat, heeft zich ongeveer in de richting van den stroom verplaatst, zooals ook zijn rechter buurman E. Aan weerszijden liggen twee groote

bressen, waar de stroom is doorheen gegaan, de blokken C en F meeslepande; deze zijn onderweg gebroken. Het stuk G in het Westen is het eenige, dat over een vrij groote lengte op zijn plaats is gebleven. In dit stuk (bij *a*) ligt de bres, die in 1910 is ontstaan. Men was juist bezig deze opnieuw te stoppen, toen de ramp gebeurde. Het stuk A, dat aan de andere zijde is blijven staan, is niet groot.

Fig. 17.



Freeman's Run-stuw.

- I. Plattegrond van de doorbraak.  
II. Opstand " " "

De breuk tusschen de stukken G en F liep eerst verticaal tot op ongeveer 3 M. boven de fundeering en nam toen plotseling een horizontale richting. De staven der bewapening, die boven het fundament uitsteken, werden erdoor verwrongen.

Het blok F' is met den stroom meegegaan en rust op zijn waterzijde. Het blok C' is van den voet van het blok C afgebroken en ondersten boven gekeerd.

Voor de ongeveer 3 M. wijde bres, die de blokken D en E van elkaar scheidt, is in den bodem der fundeering een uitholling van 9 M. lengte aangetroffen.

Opmerking verdient dat het blok F het eenige is dat omgekanteld is; al de andere, behalve het afgebroken stuk C', zijn overeind gebleven, waaruit volgt dat er hoofdzakelijk glijding en geen omverwerping heeft plaats gehad. De muur heeft dus meer weerstand geboden dan de ondergrond, waarop hij stond.

Ooggetuigen der ramp hebben verklaard, dat de doorbraak aan de westzijde bij F begonnen is, maar dat de rest onmiddellijk volgde. Men herinnere zich, dat tijdens het eerste ongeval de

grootste glijding aan den Oostkant, ongeveer ter plaatse van de bres C D, voorkwam.

#### *Macdonalton-stuw.*

De stuw van Macdonalton werd den 1 Augustus 1911 voltooid. Hij lijdt aan dezelfde kwaal als die in de Freemans Run, een slechten grondslag. Lang 128 cM., staat hij voor  $\frac{2}{3}$  dier lengte op klei zonder voorzorg tegen ontgronding. Zijn hoogte is 4,90 M. boven den bodem en 6,10 boven zijn onderkant, zijn dikte in den voet is  $\frac{2}{3}$  der hoogte. Hij vormt een vergaarkom van 70000 M<sup>3</sup>. In de kruin is een overlaat van 1,83 M. lengte en 0,305 M. diepte uitgespaard. Tengevolge van den drogen zomer werd het bekken eerst langzaam gevuld; 14 September stond het water nog 0,60 M. beneden den overlaat; doch na één regendag steeg het peil snel en meteen kwam een bron onder den muur te voorschijn, die weldra zoozeer in omvang toenam, dat een kuil van 7,60 M. breedte bij 1,83 M. diepte ontstond. Toen zette men de beide in den muur voorhanden uitlaten open (een van 0,203 en een van 0,406 M. middellijn) en liet het bekken leegloopen, maar intusschen was de stuw in 't midden 20 cM. verschoven en 0,76 M. verzakt.

Daarna werd de uitholling in den bodem met beton opgevuld, de muur van achteren met klei aangestampt en er een aarden dam tegen aangebracht, die tot aan den bovenkant reikt met een kruinsbreedte van 2,13 M. en een talud van 2 op 1, zoodat de muur voortaan als bekleedingsmuur dienst doet. De overlaat daarin werd gedicht en een nieuwe van 4,60 M. lengte en 0,38 M. diepte in een der wanden van het dal uitgegraven.

De berichtgever vreest intusschen, dat de stuw in zijn tegenwoordigen staat ook niet tegen zijn nieuwe taak opgewassen is en ook een kleidam aan de voorzijde noodig zal blijken.

#### *Stuwen van Hatfield en Dells.*

De stuwen van Hatfield en Dells werden achter-eenvolgens in 1907 en 1910 door de LA CROSSE WATER POWER CY gebouwd om den afvoer te regelen van de Black River, een zijrivier van de Boven-Mississippi. Het zijn stuwen van cyclopisch beton, ter lengte van 150 en 160 M., die als overlaat werken en aansluiten aan aarden dijken, waarvan de kruinen 1,83 M. en 3,50 M. hooger lagen. Voor den bovendam bij Dells is het verschil in kruinshoogte te gering geweest. Na hevige

en aanhoudende stortregens bezweek eerst de dam en stortte het bovenbekken zijn 14 miljoen M<sup>3</sup> water in het reeds op zijn hoogste peil zijnde benedenbekken uit, zoodat de doorbraak van den benedenstuw niet kon uitblijven.

In de 26 K.M. stroomafwaarts gelegen stad Black River Falls steeg het water 8 M., veroorzaakte daar 1,5 miljoen dollars schade en vormde er een nieuw rivierbed. Daar men 6 uren te voren gewaarschuwd was, gingen geen menschenlevens verloren.

Het beton van de in stand gebleven stuwdammen was goed van verhouding, 2 : 5 : 10.

#### *Stuwen van Jamesville en Shippenburg.*

De rampen te Jamesville en te Shippenburg waren van geringen omvang, de eerste was 't gevolg van een slechten grondslag, de tweede van te zwakken bouw van den dam.

#### *Bouwtoezicht in Amerika.*

De staatszorg voor de openbare veiligheid laat in Amerika met betrekking tot de stuwdammen nog zeer veel te wenschen over. Na de laatste rampen zijn in verschillende staten wettelijke bepalingen in den maak genomen.

(Slot volgt).

---

## De Gistpoort te Middelburg, door DAAN JANSEN.

---

Middelburg mag uit architectonisch oogpunt wel een van de schoonste steden van ons land genoemd worden. Vooral wat middeleeuwsche bouwkunst betreft, valt er zeer veel te bewonderen. Het zijn voor alles het prachtige zestiende-eeuwsche raadhuis, het meesterwerk van Antonie Keldermans, en de schilderachtige groep der Abdij-gebouwen, welke er de aandacht vragen van ieder, die iets voelt voor onze oude architectuur.

De Gist- of Blauwpoort, waarover we hier een en ander willen mededeelen was eertijds een der voornaamste toegangen tot de Abdij en werd gebouwd tusschen de jaren 1509—1512. Ook zonder dat deze jaartallen ons bekend waren, zouden we niet in twijfel behoeven te verkeerren, uit welken tijd het gebouw dagteekent.

Reeds eene oppervlakkige beschouwing doet ons in de Gistpoort een voorbeeld van laat-gothi-



sche architectuur zien. Veel aan dit poortgebouw herinnert aan de profane bouwwerken, welke tegen het einde der vijftiende en het begin der zestiende



GISTPOORT TE MIDDELBURG  
(voor de restauratie).

eeuw in Vlaanderen verzezen, wat niet wegneemt, dat aan het gebouw nog genoeg valt op te merken, wat orgineel mag worden genoemd en pleit voor het eigen inzicht voor den bouwmeester. Dit geldt inzonderheid voor den voorgevel. De rijke ornamentiek van het middengedeelte, poort en nissen, moet ons onmiddellijk opvallen door den eenvoud en soberheid van de andere deelen van den gevel. Doordat het middengedeelte zoo sterk spreekt, wordt alle aandacht geconcentreerd op de poort zelf, waardoor de bestemming van het gebouw goed uitkomt.

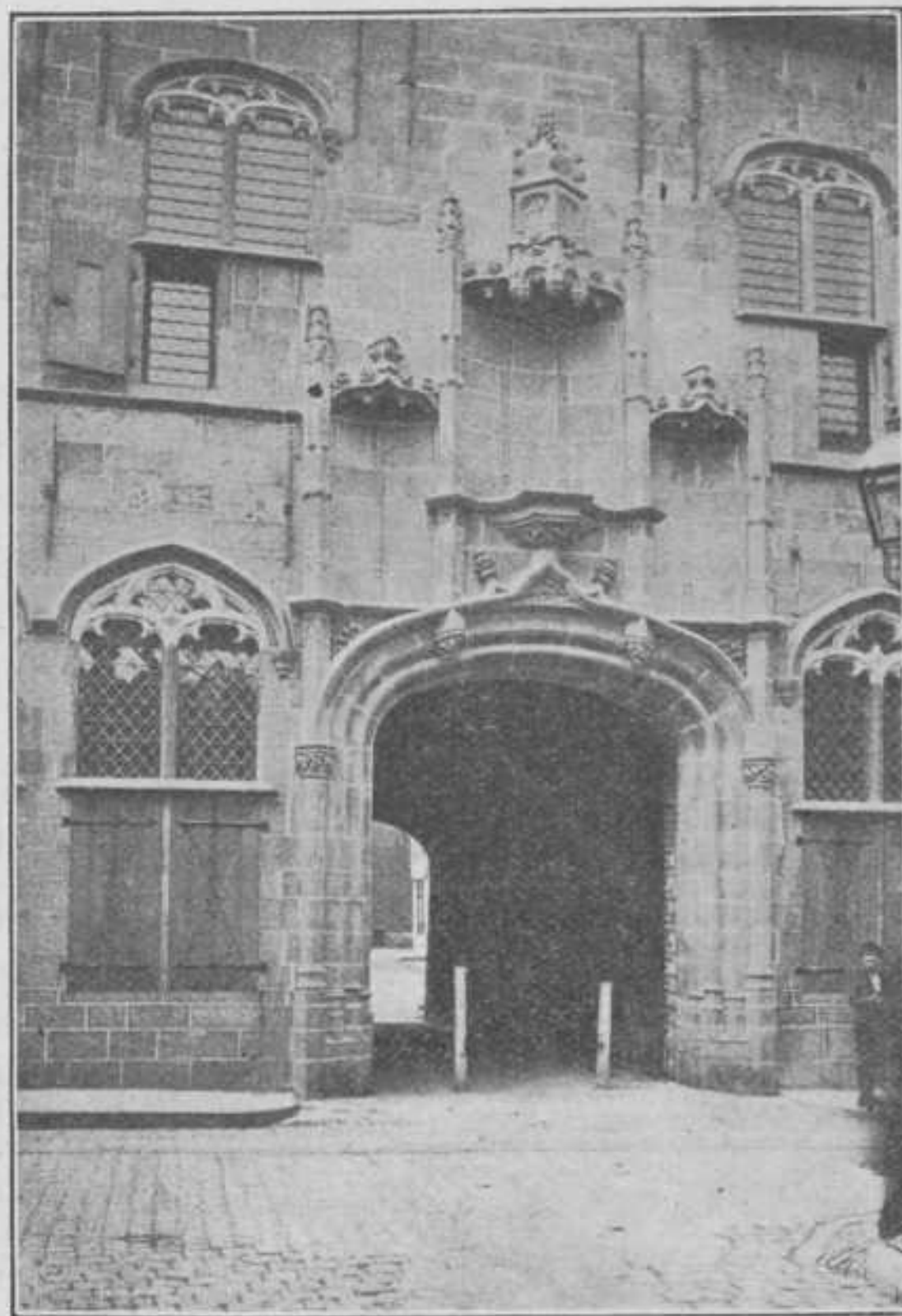
Deze poort vormt met de nissen er boven een fraai voorbeeld van laat-gothische detailkunst. Van de drie nissen domineert die in het midden, zoowel door hare meerdere breedte, als doordat ze hooger geplaatst is, over de beide andere. Een rijk bewerkte baldakijn is als bekroning boven de hoofdnis aangebracht. Ter weerszijden van en tusschen de nissen bevinden zich sierlijke pinakels. Twee ervan worden gedragen door de slanke colonnetten links en rechts van de poort, de beide andere doorbreken de booglijn en verdeelen deze in drie nagenoeg gelijke deelen. Uit het midden-

gedeelte ontwikkelt zich weer op zeer harmonische wijze het voetstuk van de hoofdnis.

Nog zij vermeld, dat de colonnetten ter weerszijden van de poort van eikenblad-kapiteelen voorzien zijn. Waar beeldhouwwerk is aangebracht, zijn de vormen diep in den harden doornikschen steen uitgehouwen, hetgeen aan eene krachtige schaduwwerking ten goede komt.

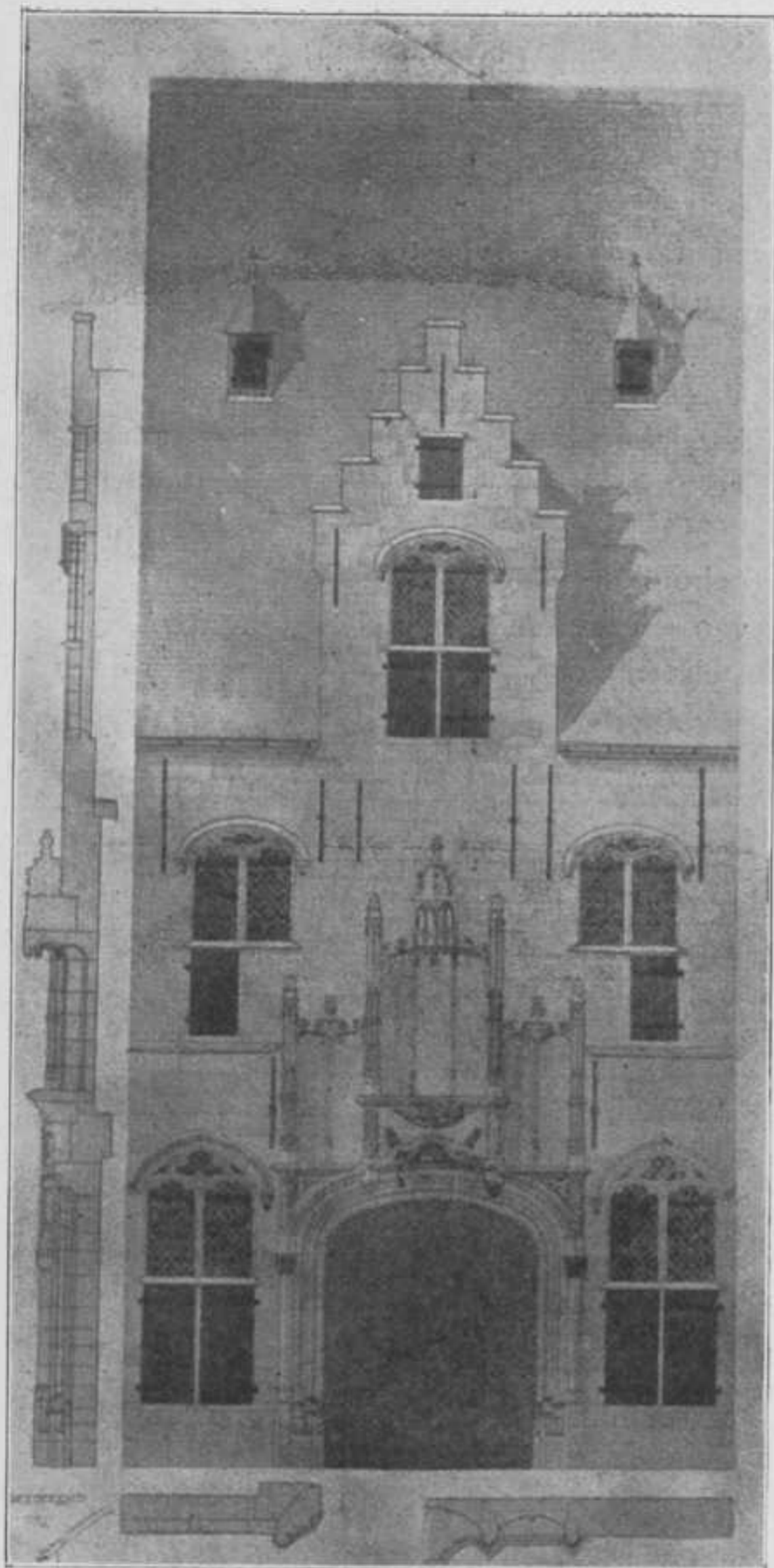
Reeds is door ons gewezen op het eenvoudige karakter van de andere deelen van den gevel. De betrekkelijk groote muurvlakken, de gedrukte bogen boven de vensters geven aan het geheel een rustig, gesloten karakter. De eentonigheid van den blauw-grijzen natuursteen, waarin het gebouw is opgetrokken, wordt verlevendigd door zandsteen tracceringen der kruisramen.

Zeer merkwaardig zijn de vensters van de verdieping ter weerszijden van de poort. Om ruimte te behouden voor de bekroning van de pinakels is van deze kruisramen een gedeelte eenvoudig weggelaten. Natuurlijk zouden de ramen ook wat verder uit het midden geplaatst kunnen worden; dan echter zou de muurvlakte boven de



GISTPOORT TE MIDDELBURG  
(na de restauratie).

poort te groot blijken. De oplossing, hier gekozen, is wel zeer origineel, doch tegen de aesthetische voordeelen die ze biedt, staat het nadeel, dat de vreemde vorm, die de vensters nu verkregen hebben, beslist storend werkt.



GISTPOORT TE MIDDELBURG.

Wijzen we er nog op, dat de daklijn in het midden wordt doorbroken door een topgevel, die door haar krachtig silhouet goed uitkomt tegen het hoogopgaande leien dak.

Het inwendige van het gebouw is zeer eenvoudig, er valt weinig belangrijks over op te merken; evenzoo over de achtergevel, welke veel

minder imposant is dan de voorgevel en in Bremersteen is opgetrokken.

Tenslotte zij nog vermeld, dat het gebouw van rijkswege in 1911 is gerestaureerd. Een der bijgaande afbeeldingen geeft den toestand weer, waarin het vóór de restauratie verkeerde.

26 Februari 1912.

### Keuze der wisselstroom frequentie bij tractie, door U. PH. LELY.

Bij de tractie worden twee systemen van wisselstroom gebruikt.

- a. éénphasestroom;
- b. driefasestroom, gewoonlijk draaistroom genoemd.

De invloed van de frequentie op de verschillende onderdeelen is soms gelijk, soms verschillend, zoodat bij de behandeling van bovenstaand onderwerp tusschen beide systemen scherp onderscheiden moet worden.

Voor stedelijke netten is in Europa de frequentie 50 gebruikelijk. Zoodra men motoren van groot vermogen noodig heeft, is deze frequentie voor beide systemen te hoog; daarom is men overgegaan tot 25,  $16\frac{2}{3}$  en 15 ( $16\frac{2}{3}$  is gekozen met het oog op synchrone omvorming). De groote strijd nu loopt over de vraag, welke frequentie beter is 25 of  $16\frac{2}{3}$ .

De frequentie heeft invloed op de volgende punten:

1. Afmetingen en eigenschappen der motoren.
  2. Afmetingen van den transformator, op de locomotief.
  3. Adhaesiegewicht (alleen bij éénphasestroom).
  4. Verliezen en spanningsafval in de leidingen.
  5. Afmetingen en eigenschappen der generatoren en transformatoren in de centralen en elders.
  6. Turbo's.
  7. Mogelijkheid van verlichting der spoorwegrijtuigen en stations.
  8. Mogelijkheid van verlichting en arbeidslevering aan plaatsen aan de spoorbaan gelegen.
  9. Op het oud worden der kabels (diëlectrische hysteresis).
  10. Storingen op telefoonleidingen.
1. Afmetingen en eigenschappen der motoren.
    - a. éénphasestroom.

Er zijn 2 hoofdtypen éénphasemotoren :

- $\alpha$ . Inductiemotoren.
- $\beta$ . Collectormotoren.

De eersten blijven buiten beschouwing, daar zij niet gebruikt kunnen worden door hun slecht aanloop-koppel.

De laatsten vallen uiteen in twee typen :

1. Seriemooren (zie fig. 1).

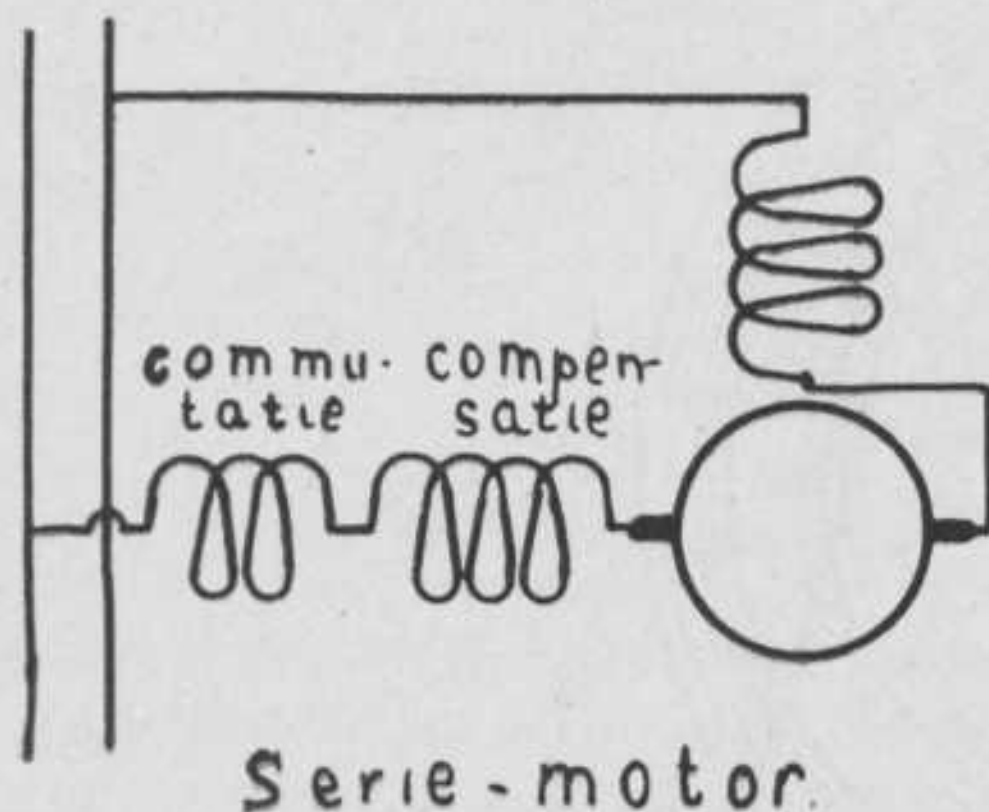


Fig. 1.

2. Repulsiemotoren (waaronder de gecompenseerde) (zie fig. 2 en 3).

De seriemotor gedraagt zich ten opzichte van de frequentie geheel anders dan de repulsiemotoren. Dit vindt zijn oorzaak in de commutatie, die voor beide typen sterk uiteen loopt.

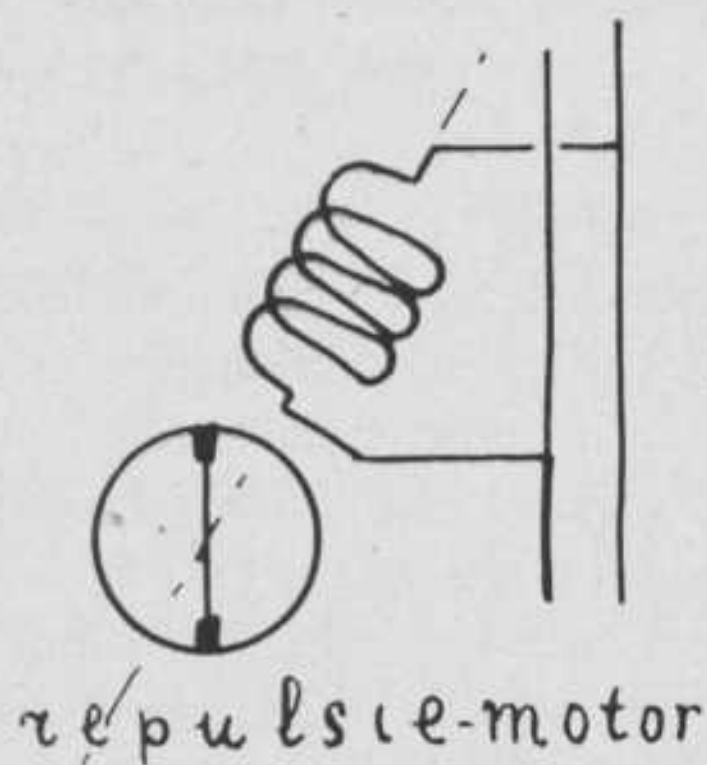


Fig. 2.

Tusschen twee lamellen van den collector, die door den borstel kortgesloten worden, treedt ten eerste op de e.m.k. van zelf-inductie, ontstaan door de stroomcommuteering. Bij elke snelheid is deze op te heffen. We kunnen altijd commutatie-polen (hier feitelijk tanden) aanbrengeu, die in de kort gesloten ankerstaven een e.m.k. induceeren,

evenredig met de snelheid van het anker, dat is ook evenredig met de e.m.k. van zelfinductie, die evenredig is met de commuteeringsfrequentie, dat

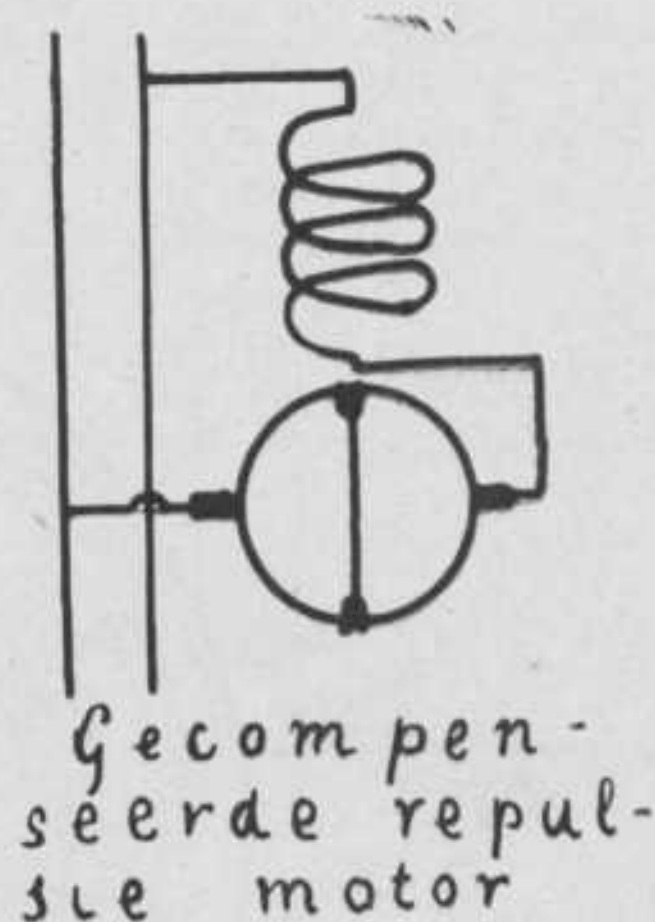


Fig. 3.

is met de ankersnelheid. Deze e.m.k. baart ons geen moeilijkheden.

Staat de motor stil, dan wordt in de kortgesloten winding, die den pulseerenden krachtstroom omvat, een e.m.k. van statische inductie geïnduceerd; deze e.m.k. is bij stilstand onmogelijk weg te nemen. Bij normale snelheid kan het gebeuren door de beweging der ankerstaven in een veld, dat  $90^\circ$  najlt ten opzichte van het hoofdveld, want de e.m.k. van statische inductie ijlt  $90^\circ$  na op den hoofdkrachtstroom, die van dynamische inductie is in phase met zijn magnetisch veld; het laatste moet dus  $90^\circ$  ten opzichte van het eerste najlen. Bij stilstand is het gedrag van serieen repulsiemotor gelijk. De kortsluitings e.m.k. ( $E_k$  genoemd) moet kleiner zijn dan 3 à 4 volt.

Beschouwen we den repulsiemotor, loopende met het aantal toeren  $n_2$  (zie fig. 4).

Het anker wentelt in een magnetisch veld, welks krachtlijnen, ten getale van  $N$ ,  $\perp$  staan op de verbindingslijn der borstels. Want in de richting dier verbindingslijn moet elke krachtstroom verdwijnen, daar hij omvat wordt door de ankerwikkeling, die kortgesloten is. De eerstgenoemde krachtstroom blijft dus alleen over. Door snijding van de krachtlijnen van den krachtstroom  $N$  wordt een e.m.k. van dynamische inductie  $E_{dyn}$  in de staven opgewekt. Deze  $E_{dyn}$  tracht over de kortgesloten borstels een stroom te drijven, die zóó groot is, en zóódanig phase-verschoven, dat er in de richting van de borstellijn een krachtstroom

$N_{dwars}$  ontstaat, die door een e.m.k. van statische inductie,  $E_{stat}$ ,  $E_{dyn}$  tracht op te heffen, daar toch aan de kortgesloten borstels geen spanningsverschil wezen kan.  $E_{stat}$  ijlt dus  $180^\circ$  na op  $E_{dyn}$ ;  $N_{dwars}$  die  $90^\circ$  voorijlt op  $E_{stat}$ , moet  $90^\circ$  naijlen op  $E_{dyn}$  of op  $N$ , die met  $E_{dyn}$  in phase is.

$$E_k^1 = E_{k\ stat} - E_{k\ dyn} = 4,44 \omega_k \cdot (\sim_1 \cdot N - \sim_2 \cdot N_{dwars}) 10^{-8} \text{ Volt.}$$

Bedenkende, dat  $\sim_2 \cdot N = \sim_1 \cdot N_{dwars}$

$$E_k^1 = 4,44 \cdot \omega_k \cdot N \cdot \left( \frac{\sim_1^2 - \sim_2^2}{\sim_1} \right) \cdot 10^{-8} \text{ Volt}$$

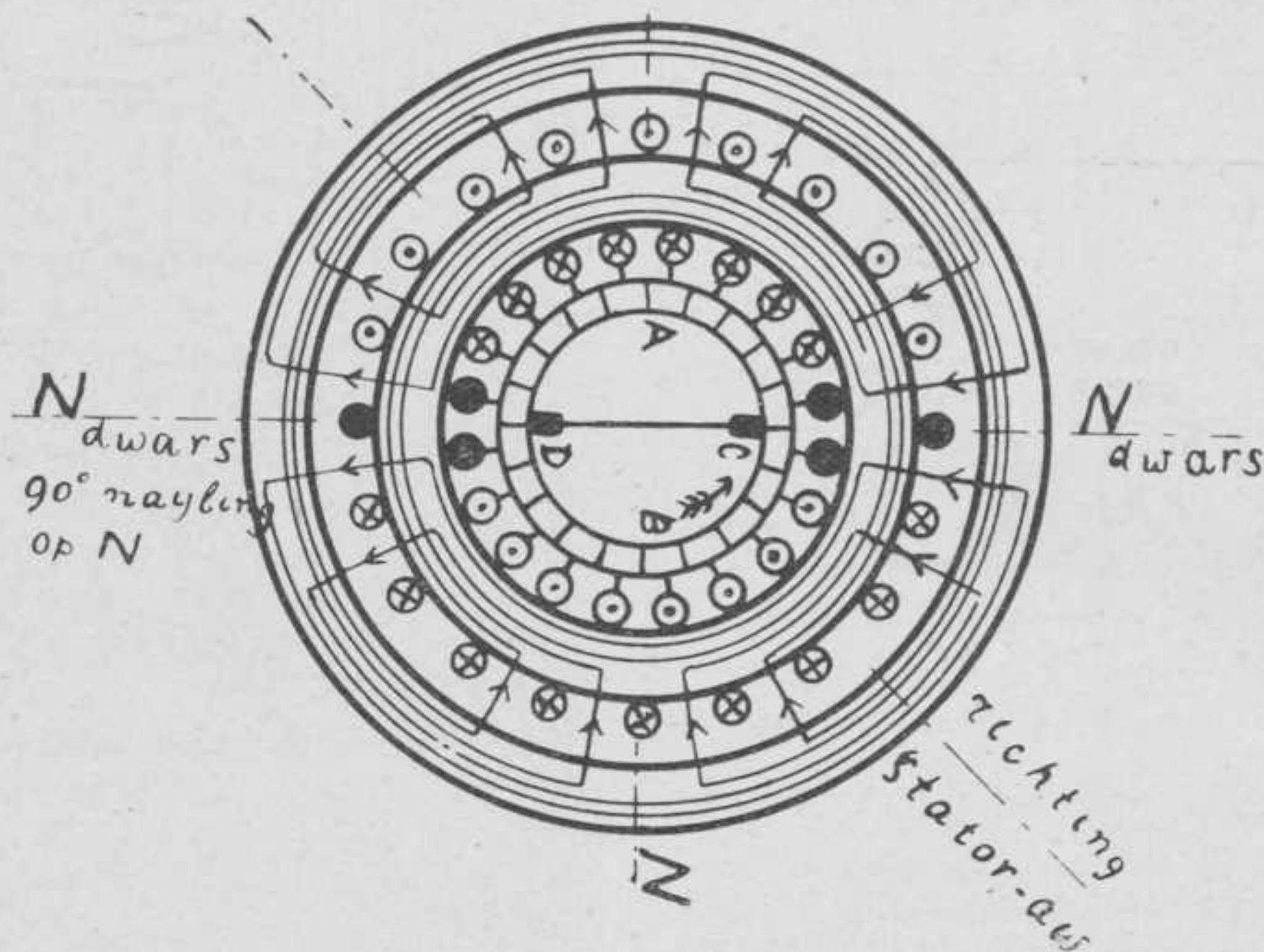


Fig. 4.

Nu is:

$$E_{dyn} = \sqrt{2} \sim_2 \frac{s}{a} N 10^{-8} \text{ Volt}$$

$$E_{stat} = \sqrt{2} \sim_1 \frac{s}{a} N_{dwars} 10^{-8} \text{ Volt.}$$

waarin  $\sim_1$  wisselstroom frequentie

$$\sim \text{ rotor frequentie } \left( \frac{n_2 P}{60} \right)$$

$\sim_3$  aantal staven.

Is  $E_{dyn} = E_{stat}$ , zoo is  $\sim_2 \cdot N = \sim_1 \cdot N_{dwars}$ .

De windingen, die onder den borstel doorgaan, en even kortgesloten worden, snijden de krachtlijnen van den krachtstroom  $N_{dwars}$ ; er wordt dus een e.m.k.  $E_{k\ dyn}$  in phase met  $N_{dwars}$  opgewekt. In de windingen wordt bovendien door statische inductie door de wisseling van den krachtstroom  $N$  een e.m.k.  $E_{k\ stat}$  opgewekt  $90^\circ$  naijlend op  $N$  dus tegengesteld, maar in phase met de eerste.

Nu is

$$E_{k\ dyn} = 4,44 \sim_2 \omega_k N_{dwars} 10^{-8} \text{ Volt}$$

$$E_{k\ stat} = 4,44 \sim_1 \omega_k N 10^{-8} \text{ Volt.}$$

Is nu  $\sim_2 = 0$ , dan is  $E_k^1 = E_k$

" "  $\sim_2 = \sim_1$ , " "  $E_k^1 = 0$  (er is een zuiver draaiveld)

" "  $\sim_2 = 2 \sim_1$ , " "  $E_k^1 = -3 E_k$ .

Bij synchronisme is de commutatie zeer gunstig, bij bovensynchronisme zeer ongunstig.

Bij den seriemotor treedt  $N_{dwars}$  niet op. De toestand is vrijwel onafhankelijk van den graad van oversynchronisme. (10) (15) \*)

De dimensionering van deze motoren draait om de commutatie. De motor moet zoodanig zijn, dat bij aanloop geen vonken optreden.

Gegeven  $E_k$ , hoe groot is de spanning tusschen A en B, door statische inductie, ten gevolge van de wisseling van  $N$ , opgewekt?

$$E_T = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{K}{2p} \cdot E_k,$$

waarin  $K$  het aantal collector lamellen is.

De spanning dynamisch opgewekt tusschen C

\*) N.B. De cijfers tusschen haakjes verwijzen naar de literatuuropgave.

en  $D$  is bij synchronisme gelijk  $E_T$ . Bij een graad van  $\frac{\sim_2}{\sim_1}$  onder- of bovensynchronisme is zij  $\frac{\sim_2}{\sim_1}$  keer groter dus

$$E_{dyn} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{K}{2p} \cdot \frac{\sim_2}{\sim_1} \cdot E_k$$

De stroom, die over deze spanning gedreven wordt, geeft met deze spanning de energie aan de motoras:

$$W_2 = E_{dyn} \cdot I = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{K}{p} \cdot \frac{\sim_2}{\sim_1} \cdot E_k \cdot I \quad 1)$$

Daar  $K \cdot \frac{I}{a} = 2 \pi \cdot R \cdot AS$ .

is  $W_2 = \frac{2a}{p} \cdot R \cdot AS \cdot \frac{\sim_2}{\sim_1} \quad 2)$

waarin  $AS$  het aantal Ampèrestaven per c.M. omtrek is en  $R$  de rotorstraal.

Deze formules gelden voor alle 3 motortypen. Het motorisch vermogen is dus recht evenredig met  $\frac{\sim_2}{\sim_1}$ . Bij den seriemotor kunnen we deze verhouding, zooals boven is uitgelegd, opdrijven tot 5. Bij repulsiemotoren mag zij niet groter dan 1 zijn.

$a/p$  is bij repulsiemotoren 2, bij de seriemotoren 1; het motorvermogen van den seriemotor is bij overigens gelijke afmetingen twee à drie maal groter.

$W_2$  is bij den seriemotor omgekeerd evenredig met de frequentie, dus *lage frequentie* gewenscht.

Bij repulsiemotoren heeft bij een gegeven aantal toeren de frequentie invloed op het aantal polen; hogere frequentie, kleiner aantal polen, dus stator en rotorjuk kleiner; betere afkoeling;  $AS$  dus hoger.

We kiezen voor repulsiemotoren dus hogere frequentie; zij schijnt bij 25~ het gunstigst te zijn. Deze motor is dan echter veel zwaarder dan de seriemotor van het zelfde vermogen en bij lagere frequentie. De frequentie is hier  $16\frac{2}{3}$  daar men om straks te behandelen oorzaken, buiten den motor gelegen, niet lager gaan kan.

In de figuur (5) ziet men, dat de gewichten van den seriemotor bij groote vermogens zeer veel minder worden. Ossana berekent:

Locomotief voor 1600 P.K.

2 Repulsiemotoren à 800 P.K.

+ 86% inactief materieel, wegen 20 ton bij 25 ~  
1 seriemotor à 1600 P.K. + 139% inactief materieel geeft 16 ton.

Verschil dus 4 ton, 20%, wat niet zoozeer uitmaakt op het gewicht, dan wel op den prijs.

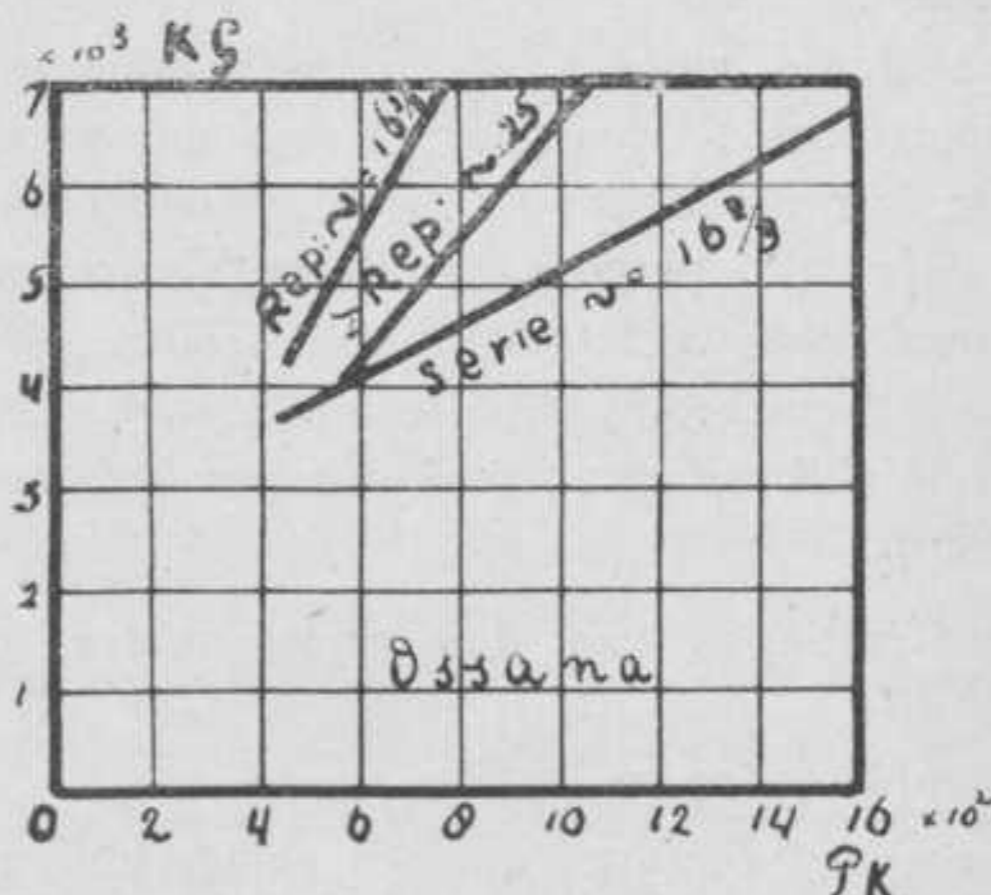


Fig. 5.

Het gewicht van een locomotief van dit vermogen is, bij 80 K.M. snelheid, bij een adhaesie coefficient van 0,2, een aanloopkoppel 3 × groter dan normaal.

$$G = \frac{1600 \cdot 75 \cdot 3600 \cdot 3}{80 \cdot 1000 \cdot 0,2 \cdot 1000} = 80 \text{ ton}$$

als alle gewicht adhaesie-gewicht is. (15).

b. draaistroom.

Is de motor direct gekoppeld aan de drijfwielen, zoo is het aantal omwentelingen per minuut gegeven.

De dimensioneeringsformule van den asynchronen draaistroommotor luidt:

$$P.K. = C D^2 l n.$$

$P.K.$  = aantal paardekrachten, dat de motor levert.

$D$  = diameter van luchtspleet tot luchtspleet.

$l$  = ankerbreedte.

$n$  = aantal omwentelingen per minuut.

Schijnbaar heeft de frequentie weinig invloed op de afmetingen, is  $l$  gegeven, zoo is  $D$  bekend.

Kiezen we lage frequentie, zoo wordt het aantal poolparen klein en, daar  $D$  bekend is, de poolsteek groot; wel is waar wordt de Heylandsche lekfactor  $\tau$  kleiner, de hoogte echter van het statorjuk, en ook die van het anker, worden groter, daar de magnetische krachtstroom, welke het juk moet doorlaten, groter wordt. Ten eerste heeft dit rechtstreekschen invloed op de afmeting, maar ten tweede wordt de afkoeling ongunstiger; met het aantal ampèrestaven per

c.M. ankerontrek kan men dus minder hoog gaan, waardoor de constante  $C$  daalt; dit doet  $D$  toenemen.

Ten derde worden de wikkelkoppelen groter dit beïnvloedt  $I$ , waardoor  $D$  nogmaals toeneemt.

Ook vermijden wij liever lange wikkelkoppelen, die door de ponderomotorische krachten der stroomden soms veel te verduren hebben.

Voor asynchrone draaistroom-motoren is het waarschijnlijk, dat 25 perioden per sec. beter is dan  $16\frac{2}{3}$ .

2) afmetingen van den transformator, op de locomotief.

a éénphasestroom.

Daar de éénphasemotoren laagspanningsmotoren zijn is een transformator steeds noodig.

Een transformator, gebouwd voor  $25\sim$ , zal bij gelijke netspanning bij  $\sim = 16\frac{2}{3}$  een bijna  $2 \times$  zoo groote inductie hebben. Dit is niet toe te laten met het oog op verwarming etc.; de doorsnede van de ijzerkern moet dus groter worden en het aantal windingen stijgen.

Algemeen zegt men, dat de transformator voor  $\sim = 16\frac{2}{3}$   $30\%$  zwaarder is dan die voor 25.

Deze gewichtsvermeerdering is kleiner dan de gewichtsvermindering van den motor. Een transformator voor 1500 K.W. weegt 8 à 10 ton dus wordt 3 ton zwaarder.

b draaistroom.

Is de spanning beneden 6000 Volt, zoo is een transformator niet noodig. Is de spanning hooger, wat bij groote vermogens licht voorkomt, daar de stroom, door den beugel af te nemen, een grens heeft, en het hogere vermogen gevonden moet worden in hogere contactdraadspanning, dan is een transformator noodig.

Dezelfde overwegingen, als boven, hebben ook hier  $30\%$  gewichtsvermeerdering ten gevolge. Hoogere frequentie is hier dus gunstiger. (4)

3) Adhaesiegewicht.

a éénphasestroom.

Het koppel is evenredig met product van stroom en magnetische veldsterkte, beide sinusvormig met den tijd veranderende. We kunnen het dus voorstellen door  $A \sin^2 w t = B - B \cos 2 w t$ . In figuur 6 is dit grafisch voorgesteld. Het koppel kan beschouwd worden als de som van twee koppels, een constant, en een met de dubbele

frequentie pulseerende. Stel, dat we het kritieke geval hebben, dat het koppel, dat juist evenwicht maakt met de wrijving, gelijk is aan het gemiddelde. Is het koppel maximaal dan gaat het wiel noodzakelijk slippen. Het verkrijgt een snelheid evenredig met den duur van de periode, of omgekeerd evenredig met de frequentie, verder ook omgekeerd evenredig met het traagheidsmoment. Is het koppel beneden het gemiddelde, zoo wordt de overtollige snelheid afgere md.

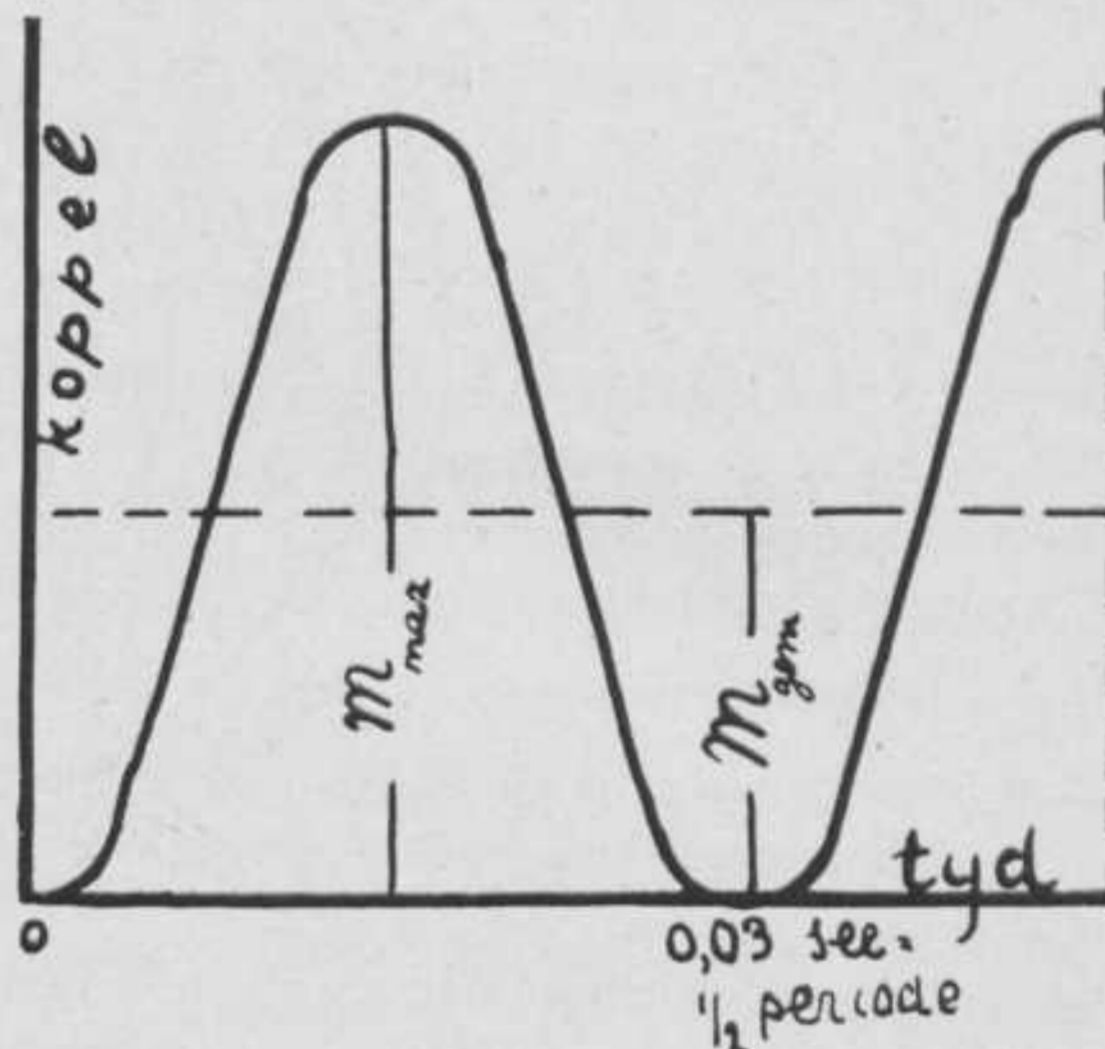


Fig. 6.

Uit het bovenstaande volgt direct, dat het noodige adhaesiegewicht bij lage frequentie hooger moet zijn, dan bij hooge frequentie. Ossana berekent voor een speciaal geval, dat de arbeidsverliezen door den slip veroorzaakt, bij  $25\sim$   $1/1000$  is, bij  $16\frac{2}{3}\sim$   $2/1000$ . Beide zijn dus geheel te verwaarlozen. (16)

Armstrong, typische Amerikaan, rekent niet, maar neemt proeven, die Ossana's berekening bevestigen (1) (zie fig. 7).

De proeven van Armstrong zijn metingen aan den stilstaanden locomotief. Hij meet de trekkracht, die de locomotief uitoefent, juist voor dat hij slijpt. Deze is afhankelijk van de veering en het traagheidsmoment.

Ossana gaat uit van de veronderstelling, dat motor en drijfwielen stijf gekoppeld zijn.

In zijn berekeningen ligt opgesloten, dat de trekkrachten onafhankelijk zijn van de frequentie.

Wat hij berekent zijn de arbeidsverliezen door de slip veroorzaakt. Bij normale snelheid maken deze percentisch zeer weinig uit. Feitelijk zijn Ossana's berekeningen en Armstrong's proeven

niet direct te vergelijken. De eindresultaten van beiden zijn echter gelijk.

Dahlander experimenteert eveneens. Deze vindt het niet raadzaam (fig. 7) beneden  $\sim = 20$  te gaan. (3)

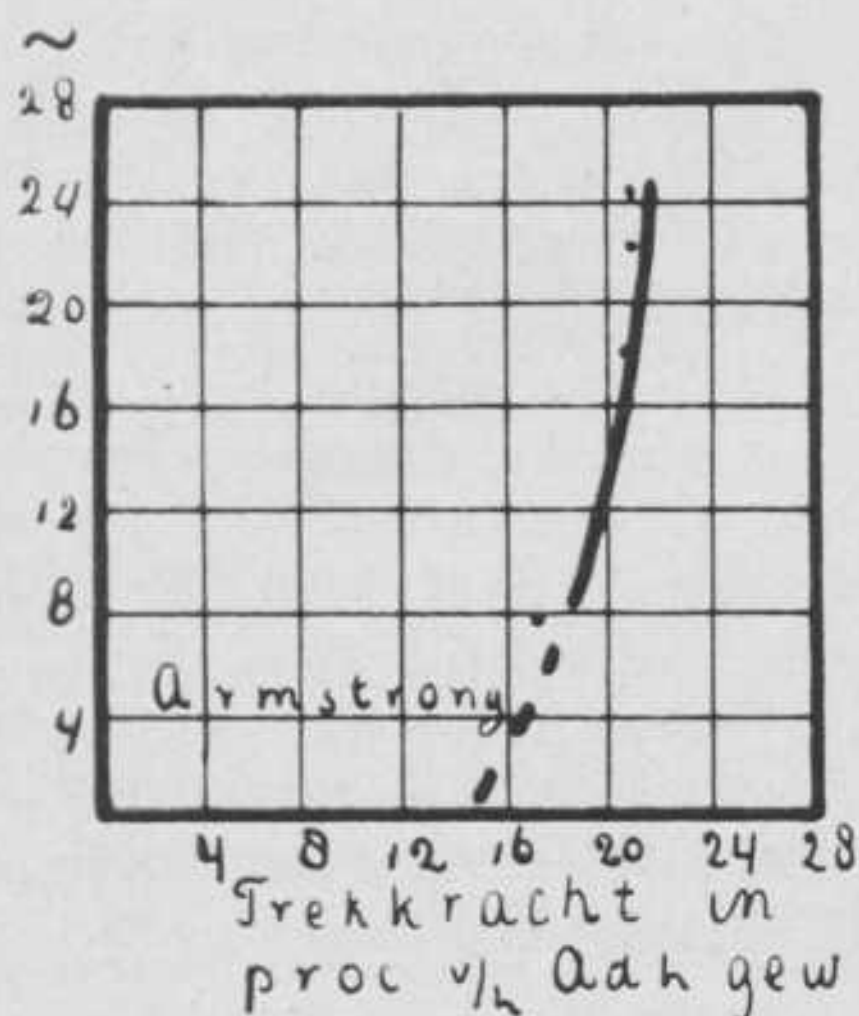


Fig. 7.

Het adhaesie gewicht is meestal boven dit kritieke geval. Bovendien is er dikwijls veering in de koppeling aanwezig. De invloed van de frequentie is dus te verwaarlozen.

b draaistroom.

Het koppel is hier constant. De frequentie heeft geen invloed.

4. Spanningsafval en arbeidsverliezen in contactdraden en toevoerleidingen.

Eénphasestroom en draaistroom gedragen zich hier ongeveer gelijk.

De spanningsafval in de contactleiding bestaat uit de ohmsche en de inductieve. Bij de contactdraad speelt de capaciteit een zeer ondergeschikte rol, de zelfinductie beheerscht den toestand. Deze spanningsafval neemt af met de frequentie. Het Ohmsche spanningsverlies in contactdraad en rail neemt een weinig af met de frequentie; de invloed is gering. De arbeidsverliezen nemen dus ook iets af met de frequentie. (9)

Anders is echter de invloed bij de kabels; deze hebben groote capaciteit, die laadstroom veroorzaakt evenredig met de frequentie. Het kan voorkomen, dat deze den spanningsafval zoodanig beïnvloeden, dat met hogere frequentie minder spanningsafval optreedt; de arbeidsverliezen zijn

echter bij hogere frequentie hoger; de capaciteitsstroom veroorzaken Joule'sche verliezen; de diëlectrische hysteresis neemt toe; lage frequentie zou hier dus gunstig wezen. (9). (12).

#### 5. Transformatoren en Generatoren.

Eénphasestroom en draaistroom zijn ook hier ongeveer gelijk. Wat de transformatoren betreft, geldt hetzelfde als voor die op de locomotief. Zij worden 30% zwaarder voor de lagere frequentie.

De generatoren hebben bij lagere frequentie een zeer grooten poolsteek. De wikkelkoppelen worden onmogelijk lang. De ponderomotorische krachten op de door stroom doorloopen spoelen zijn, daar zij lang zijn, groot, bovendien is de gelegenheid tot vervorming groot. Hierbij komt, dat de kortsluit-impedantie bij lage frequentie evenredig kleiner is; bij kortsluiting hebben de machines voor lage frequentie dus veel meer te lijden. De generatoren zijn voor hogere frequentie bedrijfszekerder en 20% goedkooper.

#### 6. Turbines en Turbo's.

Waterturbines kunnen langzaam loopend gemaakt worden. Stoomturbo's echter worden duur met de lage frequentie. Zij kunnen toch uitgevoerd worden, bijv. bij de spoor Dessau—Bitterfeld is een turbogenerator voor  $\sim = 16^{2/3}$  1000 omwentelingen per minuut, één poolpaar en voor een vermogen van 4000 K.W. (13).

Gunstig is echter hoge frequentie.

#### 7. Mogelijkheid van verlichting.

Wegens de groote spanningvariaties wordt zelden directe verlichting der spoorwegrijtuigen toegepast. De verlichting is afkomstig van een dynamo op de rijtuigas en een batterij. Lampen voor  $16^{2/3}$  perioden kunnen uitgevoerd worden, 25 perioden zijn veel gunstiger. De frequentie speelt hier echter zelden een rol.

Voor de verlichting op stations zal men meestal ook moeten omvormen om den spanningsafval te elimineeren. Men is dan onafhankelijk van de frequentie. Kan men direct verlichten, zoo is 25 perioden gunstiger, want hiermede zijn booglampen nog juist te bedienen.

#### 8. Verlichting en arbeidslevering aan dorpen. Hetzelfde geldt voor verlichting van dorpen

en steden. Sommigen hechten aan de arbeidslevering aan fabrieken weinig waarde.

#### 9. Oud worden der kabels.

Lichtenstein maakt de opmerking, dat de tijd van oud worden van een kabel afhankelijk is van de frequentie. Het is niet onwaarschijnlijk, dat elke dielectrische kringloop een kleine verandering in de samenstelling van de isolatie teweegbrengt. Zoo min mogelijk kringlopen dus: dat is lage frequentie. (12).

#### 10. Storingen op telefoonleidingen.

De storingen op telefoonleidingen zijn van tweeërlei aard:

1<sup>e</sup>. die ten gevolge van magnetische inductie.

2<sup>e</sup>. die ten gevolge van electrostatische influentie.

De e.m.k.'s der eerste storingen nemen af evenredig met de frequentie, de storingsstromen dus ook.

De door influentie geïnduceerde spanningen zijn onafhankelijk van de frequentie; de stroomen, die deze spanningen veroorzaken, nemen af evenredig met de frequentie.

De frequentie 25 is hoorbaar,  $16\frac{2}{3}$  is onhoorbaar.  $16\frac{2}{3}$  is dus te verkiezen. Bij de Simplon tunnel gaf dit den doorslag. (2)

Moeilijk is het om uit al deze voor en tegens een oordeel te vormen; voor elk speciaal geval wegen de verschillende invloeden anders tegen elkander op.

Op het Congrès VIII international des Chemins de fer te Bern, Juli 1910, heeft Prof. Dr. W. Wyssling, secretaris van de Zwitsersche Studie-Commissie voor elektrische tractie gezegd, dat beide systemen technisch uitvoerbaar zijn, dat de prijs echter den doorslag zal moeten geven.

De locomotieven worden duurder met hooge frequentie, de vaste installatie goedkoper, dus bij een zekere dichtheid van verkeer zal de lage frequentie gunstiger zijn. Voor Zwitsersche toestanden komt hij tot de conclusie, dat lage frequentie goedkoper is dan hooge. Hij raadt aan  $16\frac{2}{3}$  perioden, die makkelijk omgevormd kan worden op  $3 \times 16\frac{2}{3} = 50$ . Bij deze projekten wordt waterkracht verondersteld. (24). (25.)

Driephasenstroom zal waarschijnlijk goedkoper zijn bij hoogé frequentie; hiervoor is  $25 \sim$  beter.

Eénphasetractie voert men dikwijls met  $16\frac{2}{3} \sim$  uit, echter veelal ook met 25. Over het algemeen neigt men in de literatuur tot de lagere frequentie n.l.  $16\frac{2}{3}$ .

#### LITERATUUR.

1. Armstrong. Proc. Am. Inst. Electr. Eng. 1907 pag. 1050. Choice of frequency.
2. Behn Eschenburg E. T. Z. 1908, pag. 925—978, Über Wechselstrom Bahnmotoren der Maschinenfabrik Oerlikon und ihre Wirkungen auf Telephonleitungen.
3. Dahlander. E. T. Z. 1908 pag. 570, Versuche mit Electricen Betrieb auf Schwedischen Staatseisenbahnen.
4. Eichberg. E. T. Z. 1909 pag. 623, Über die verschiedenen Arten der Wechselstromkommutator-motoren und die Frage der Periodenzahl für electricen Bahnbetrieb.
5. Gleichman. E. K. u. B. 1910, Heft 10, pag. 186.
6. Görges. E. T. Z. 1907, pag. 730, 758.
7. Heyden. E. K. B. 1911, pag. 569. Periodenzahl bei Zugförderung der preuszischen Staatseisenbahnen.
8. Heilfron. E. T. Z. 1910, Heft 13, pag. 311.
9. Huldschiner. E. T. Z. 1910, pag. 1206.
10. Kittler. Allgemeine Elektrotechn., III pag. 634.
11. Kummer. Mitteilungen der Schweizerischen Studien-Kommission für electr. Bahnen. No. 3. 1908.
12. Lichtenstein. E. T. Z. 1907, pag. 620 en 646.
13. E. T. Z. 1913, pag. 6.
14. Murray. A. I. E. E. 1911, April.
15. Ossana. E. T. Z. 1911, pag. 581, Über die Dimensionierung der einphasigen Kommutator-motoren mit besonderer berücksichtigung der schweren-zug-förderung.
16. E. K. u. B. 1906, Heft 13, pag. 228, Über das Adhaesionsgewicht von Wechselstromlokomotieven.
17. Pichelmayer. E. K. u. B. 1911, Heft 7, pag. 127, Periodenzahl für schwere-zug-förderung.
18. E. u. M. 1911, Heft 20.
19. E. T. Z. 1904, pag. 468.
20. Reichel. E. K. u. B. 1909. pag. 2 en 81. Frage der Periodenzahl.
21. Richter. E. T. Z. 1908, pag. 809.
22. Storer. A. I. E. E. 1907, June 27. 25 versus 15 cycles for heavy railways.
23. Wittek. E. u. M. 1910. Heft 38. Wahl der Periodenzahl.
24. Wyssling, Mitteilungen der schweizerischen Studien-Kommission für Electricen Bahnbetrieb. No. 3 en 4.
25. VIII. Spoorweg-congres Bern, 1910.

E. T. Z. = Elektrotechnische Zeitschrift.

E. K. u. B. = Elektrische Kraftbetriebe und bahnen.

E. u. M. = Electrotechnik und Maschinenbau.



## Cubisme en Futurisme, door Prof. CAREL L. DAKE.

Gaarne voldoende aan uw verzoek om iets in het T. S. T. te schrijven van mijn meening over cubisten en futuristen, wil ik u eens even mededeelen, dat ik met genoeg uwe beschouwingen over dit onderwerp in het nummer van 15 Febr. gelezen heb. Ik ben het niet overal met u eens, al begrijp ik uw standpunt en al waardeer ik uw zucht naar onpartijdige beoordeeling.

Ik ben het niet met u eens dat een schilder niet over schilderkunst moet, ja zelfs niet kan schrijven. Want, zegt u, „een schilder schildert omdat hij weet dat dit voor hem de beste wijze van uiting zijner gedachten en gevoelens is.”

Maar geachte heer, hier nu geloof ik dat gij het mis hebt, want mijn ondervinding is dat een schilder gaat schilderen omdat hij het liever doet dan wat anders. Hij wordt tot schilderen aangetrokken zoo hevig soms, dat hij zelfs de maatschappelijke kwaliteiten kwijtraakt, die hem voor iets anders zouden doen geschikt zijn. Als de schilder „gedachten of gevoelens” wil gaan uiten, spreekt of schrijft hij en u moet hem die vrijheid, die een ieder toekomt, laten.

U zegt verder, dat als de schilder over kunst schrijft, hij zijn onmacht als kunstenaar bewijst. Ik begrijp wel dat u dit in verband met u eersten uitspraak zegt, doch refereer mij dan weer aan mijn eerste tegenwerping, waarbij ik wijs op de vele goede, zelfs uitstekende schilders, die over kunst geschreven hebben. Om er maar kortweg eenige te noemen Dr. Jan Veth, Fromentin, Jozef Israëls, Walter Crane, Liebermann, Vincent van Gogh e.a.

Als denkend wezen begrijpt de kunstenaar de groote macht van het woord en vooral van het geschreven woord in een tijd, dat elke gedachte vier en twintig uur na haar ontstaan door de pers aan duizenden lezers kan worden medegedeeld. En het is niet om zijn scheppingsdrang als kunstenaar lucht te geven dat hij soms naar de pen grijpt, maar om naast zijn vreugde over het vele goede dat dagelijks nog voortgebracht wordt, zijn afkeuring te kennen te geven over kunst, die voor den algemeenen kunstzin verderfelijk is.

En dan is het wapen des woords krachtiger en vlugger gereed dan elk ander. Gij spraakt van „moderne gevoelens en gedachten” in de schilder-

kunst. Nu stel ik mij weer tegenover u en beweet, dat de echte, goede schilder, die niet koestert als hij schildert. Zoudt gij meenen dat, hoe ook verschillend in leefwijze, door tijdsomstandigheid, door godsdienstige overtuiging misschien, de portretschilder uit de 16<sup>e</sup> of 17<sup>e</sup> eeuw en die uit onzen tijd heel andere „gevoelens en gedachten” hadden als zij zich gereed maakten om als artiste-werkman het bestelde portret te gaan schilderen, waarvoor de deftige heer of dame is komen poseeren?

Ik voor mij denk, dat hun gemoedstoestand dan precies eender zou zijn en beiden slechts één gedachte zouden koesteren n.l. „laat ik mijn werk goed doen.”

Bekijkt u eens een magyarenportret van Laszló en vergelijk dat eens met een portret geschilderd voor 300 jaren. Dan zult u zien, dat het verschil in nuance bestaat. En eigenlijk alleen in de technische uitvoering. Een verschil van den graad van volmaaktheid.

Zoudt gij denken, dat Cézanne, de vagebondschilder, en de loslevende Adriaan Brouwer zoo ijselijk verschillende levensopvatting en gedachten hadden? Ik voor mij geloof, dat zij alleen bewogen werden door hun liefde voor hun kunst en er niet bovenmatig veel bij dachten.

Zoudt gij denken, dat Kees van Dongen (het is geen cubist, noch futurist hoor!) zoo bar ontevreden was over zijn kunst als uitdrukkingmiddel, hoewel hij toch wel eens iets over kunst schreef?

Laat ik er nu bijvoegen, dat er heusch niet veel verschil is tusschen de menschen als verschijning, in hun doen en laten, van voorheen en thans. De dieren zijn precies hetzelfde gebleven en het landschap is hetzelfde als dat, wat onze voorouders door schoonheid ontroerde.

Steeds heeft de schilder gewerkt en gestudeerd, van den eenen meester op den anderen en zich volmaakt in de techniek zijner kunst. Onder die volmaking rekent men, en terecht, de toepassing van de perspectief, als helpster om den teekenaar in staat te stellen met bijna wiskundige zekerheid de contouren der voorwerpen in hunne verschillende wijking, te projecteeren op een plat vlak, het tafreel, waarvan de teekening of schilderij de getrouwe afbeelding is. Ook heeft hij als figurist de anatomie bestudeerd om den vorm in hare constructie te leeren verstaan.

De verdienste der 19<sup>e</sup>-eeuwsche schilderkunst is dat gij de *beweging* heeft leeren uitdrukken.

Zij heeft een schildertechniek uitgevonden, waardoor de toeschouwers een bevredigenden indruk van het bewegen van figuren, dieren etc. kreeg. De teekenaar schetst daarvoor de bewegende figuur, gezien op verschillende oogenblikken, zoodat het resultaat een eenigszins vage combinatie van meerdere houdingen is. Daarbij is de *detaillering uitgesloten* evenals gedetailleerd waarnemen van bewegende figuren *onmogelijk is*. Het beeld wordt dus een *illusie*, die eigenlijk dichter bij de door den mensch waar te nemen werkelijkheid staat, dan de fotografische momentopname, hoewel deze natuurgetrouw door het bliksemsnel-werkend licht is weergegeven. Een van de beste voorbeelden, die ik ken van impressionistische afbeelding eener menigte zich bewegende figuren is de kranige teekening van Isaak Israëls naar het drukke stadspunt Ludgate Hill te Londen (te zien bij Buffa).

Het impressionisme is, als zuiver technische ontwikkeling der schilderkunst te beschouwen.

Met veranderde, modernere begrippen van den mensch, zooals hij zich voelt staan tegenover zijn medemenschen, tegenover God of tegenover de natuur, heeft de *techniek der schilderkunst niets te maken*.

Als nu plotseling, na het bestaan van zooveel groote en schitterend-bekwame werklieden-artisten, een zekere Picasso opduikt, die zich verbeeldt dat hij eens anders moet gaan werken als men vroeger deed, die ons op een alleronbeholpenste manier wil wijs maken dat de natuur volgens eene nieuwe methode (?) moet bekeken worden, en die met zijn navolgers ons menschen, landschappen en steden schildert alsof ze uit in elkaar getrapte kartonnen dozen bestaan, moet ik dat dan absoluut toeschrijven aan of in verband brengen met moderne begrippen omtrent religie, zedeleer, politiek of iets dergelijks?

Dat is mij onmogelijk, daartoe vind ik in die zoogenaamde kunstuitingen geen aanleiding. Veeleer geloof ik, (en ik beroep mij daarbij op mijn meer dan dertigjarige ondervinding als kunstenaar) in dit geval aan aberratie dan aan een nieuw technisch inzicht, dat in staat is de kunst weer tot hooger ontwikkeling te voeren.

De futuristen zijn onlogisch. Zij willen beweging uitdrukken, doch komen slechts tot verwarring. Zij trachten, buiten verband van *plaats* en *tijd*, zintuigelijk waarneembare dingen, compleet of als willekeurig afgesneden fragmenten, te combineeren

met hunne eigen ver afdwalende gedachten. Zij schilderen iets dat zij een portret noemen van iemand en leveren er meteen bij zijn gedachten in vage onsamenhangende beelden, terwijl zij nog ten overvloede per penseel (en soms lang geen vaardig) mededeeling doen van wat de geportretteerde achter den schilder ziet gebeuren!

Zij spannen zich daarbij zoo in dat men medelijden met hen krijgt. Men gaat zoo langzamerhand denken dat zij met verf en penseelen naar de 4<sup>de</sup> dimensie zoeken.

Nu zijn er met u, die meenen, dat men de futuristen zou kunnen vergelijken bij de middeleeuwsche goudzoekers, die al zoekende naar het onvindbare goud zulke onschatbare diensten hebben bewezen aan de chemische wetenschap.

Tot nu toe evenwel is er voor geen enkele beeldende kunst enig nut uit het streven der futuristen te trekken en gij zelf zijt er van overtuigd, dat, mocht er ooit een nieuwe kunstuiting uit ontstaan, die dan nooit „schilderkunst” zou kunnen genoemd worden!

De futuristen en cubisten gaan buiten het terrein der beeldende kunst evenzeer de zoogenaamde expressionisten.

Men behoeft zich over al deze verschijnselen niet te verwonderen. Natuurlijk is er een „drang” om zich te uiten in die buitensporige menschen. Maar zooals er ook een drang naar gezonde ontwikkeling is, bestaat er ook een geweldige kracht tot ontbinding, al naar mate de levende wezens zich bevinden in de opgaande levenslijn of op den weg die tot geheele vernietiging leidt. Hier nu meen ik de noodlottige drang te zien tot het zich loswerken van de opwaartsche beweging, tot het ten ondergaan, geestelijk en lichamelijk. Want de ontwikkeling streeft altijd naar het mogelijke, terwijl ontaarding het tegenovergestelde doet en van de natuur wil afwijken, hetgeen ondergang beduidt.

Zie hier, geachte heer Disselkoen, in het kort mijn denkbeeld over de nieuwe (reeds bezig te verouderen) beweging in de schilderkunst. Haar eenigste goede gevolg zal zijn, dat de kunstenaars zich weer met meer kracht tot de schoonheid en waarheid zullen wenden.

## Stoken en vergassen van turf, houtafval en minderwaardige kolen.

(Naar een voordracht, gehouden voor het Gezelschap „Leeghwater” door CHR. MULLER, w. i.)

Aangezien brandstoffen, die in vergelijking tot goede steenkolen, minderwaardig genoemd worden, omdat zij òf minder verbrandingswaarde bezitten òf bijzondere bezwaren bij het verstoken of vergassen opleveren, in 't algemeen *goedkoper* zijn, is het van veel belang te onderzoeken in hoeverre het voordeel kan opleveren deze in plaats van kolen te gebruiken.

Daarbij zal het den doorslag geven of de stoom resp. het gas met minder brandstofkosten verkregen kan worden en of de bezwaren, die het gebruik van deze brandstoffen meebrengt, niet van dien aard zijn, dat zij een eventuele bezuiniging daarop ten slotte weder te niet doen.

Bij het stoken van minderwaardige kolen zijn het vooral de slakken en de geringe luchtdoorlaat (meestal is de stukgrootte zeer gering!) die bezwaar opleveren; bij het vergassen van hout, turf en bitumineuze kolen, heeft men met de teer te kampen, bij vele kolensoorten bovendien nog met hinderlijke slakvorming.

Bovendien moeten van alle minderwaardige brandstoffen, om een zeker aantal *caloriën* aangevoerd te krijgen, veel grootere massa's worden aangevoerd dan van betere soorten.

Het rationeelste is dus steeds ze op of nabij de vindplaatsen te gebruiken; hoe groot de afstand mag zijn, waarop ze nog voordeel opleveren, hangt natuurlijk van prijs- en vrachtverhoudingen af.

Ons land met zijn goedkoop watertransport lijkt ontegenzeggelijk gunstig voor het verstoken van goedkope kolen, doch in den laatsten tijd zijn deze onevenredig in prijs gestegen. Aan den anderen kant verliest hierdoor het stoken van *turf* veel van zijn waarde, zoodat dit zich tot de naaste omgeving der veenstreken beperkt.

Het ligt dus voor de hand, dat voor ieder geval op zichzelf nauwkeurig gecijferd moet worden voor men er zeker van kan zijn, dat het verstoken van een bepaald soort brandstof de voorkeur moet worden gegeven.

*Stookinrichtingen voor minderwaardige kolensoorten.*

Men moet bij minderwaardige kolen niet on-

voorwaardelijk denken aan kolen met een *lage verbrandingswaarde*; de benaming geldt voor alle kolensoorten die zich moeilijk laten verstoken zonder zekere kunstmiddelen te baat te nemen, dus b.v. ook voor kolengruis en dergelijke. Voor die kolen moet men òf roosters met nauwe spleten aanwenden (betere luchtverdeeling, minder verlies van doervallende deelen) òf speciale roosters, waarbij geen spleten doch slechts fijne openingen voorkomen. In beide gevallen moet de verbrandingslucht *aangeblazen* worden, daar de schoorsteentrek er in tekort schiet.

Als voorbeeld van dergelijke roosters kunnen o. a. genoemd worden: de Asselbergs stookinrichting (nauwe spleten), het Wiltonvuur en de Kridlo of Kudlier stookinrichting.

Het Wilton-vuur is in fig. I weergegeven.

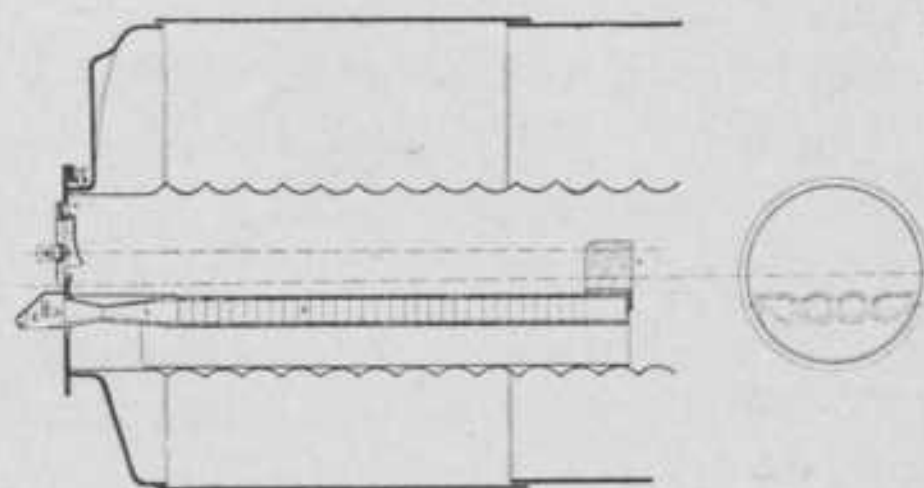


Fig. 1.

Achter elkander geplaatst vormen de roosterstaven kanalen, welke door het laatste roostersegment afgesloten worden. Vóór in die kanalen worden stoomstralen geblazen, waardoor de verbrandingslucht aangezogen wordt en genoodzaakt uit talrijke gaatjes in het bovenvlak door de brandstoflaag heen te dringen.

Dergelijke stookinrichtingen kunnen ook gebruikt worden voor brandstoffen met hoog aschgehalte (dus lage calorische waarde) lastige slakvorming, enz.

Hiervan moeten groote hoeveelheden per uur en per M<sup>2</sup>. roosteroppervlak verstoekt worden, hetgeen juist mogelijk gemaakt wordt door het inblazen van de verbrandingslucht. Niet alleen gebruikt men daartoe stoomstralen, doch ook ventilatoren, waarvan de aanleg wel niet zoo eenvoudig is, doch het gebruik veel voordeeliger.

Stoomstralen kosten veel stoom, geven echter het voordeel dat deze de roosters afkoelt, waardoor de slakken zich minder vasthechten. Het hooge stoomverbruik ligt natuurlijk aan het slechte nuttig effect van de blaasinrichting, hetgeen echter

reeds verbeterd is met goed geconstrueerde toestellen, zooals *Körting's Unterwindgebläse*.

Het groote publiek meent wel eens dat door het blazen op zich zelf een betere verbranding veroorzaakt wordt. Dit berust echter op een dwaling. Door het blazen wordt aan het eigenlijke stookstelsel niets veranderd; er bestaat kans op te groote luchtvermaat (vooral wanneer er gaten in het vuur geblazen worden, waarop bij het Wiltonvuur en dergelijke nog al kans bestaat) en op rookontwikkeling door te snelle ontgassing; bovendien gaan er soms veel fijne deeltjes mee den schoorsteen uit. Denkt men bij gebruik van stoomstralen nog aan het hooge stoomverbruik, dan is het duidelijk, dat de omstandigheden volstrekt niet gunstiger zijn dan bij een gewone stookinrichting. Een voordeel van aangeblazen vuren is, dat men ze sterk forceeren kan, waardoor de stoomproductie vergroot kan worden. De besparing zal echter meestal geheel dáárvan afhangen, of men beschikt over een brandstof, die *ten opzichte van zijn warmte-inhoud bijzonder goedkoop is*, wat niet wegneemt, dat het succes zeer verschillend kan zijn naar gelang van de juiste keuze van systeem en grootte van roosters voor een bepaalde kolensoort en van bediening — wat trouwens geldt voor alle stookinrichtingen.

Bij sommige mijnen in het district Dortmund wist men vroeger geen raad met enkele bijproducten, zooals gruis- en stofkolen, z.g. „Koksgries” en „Koksasche”, „Schlammkohlen” enz., die hoogstens bruikbaar waren voor het verharden van wegen. Het is echter gebleken, dat zij met behulp van bovengenoemde stookinrichtingen dikwijls met goed gevolg verstookt kunnen worden. Interessante mededeelingen verschenen hierover in het tijdschrift „Glückauf” van 1910 en 1911.

Op gasfabrieken gebruikt men ze om het niet verkoopbare cokesgruis te verstoken.

*Turf- en houtafval* kan men op gewone vlakke roosters verstoken. In de fabrieken in Groningen, die turf verstoken, treft men in den regel geen bijzondere stookinrichtingen aan; de stookruimte wordt eenvoudig vol turf gestopt. Vraagt men aan de fabrikanten hoeveel stoom zij maken per K.G. turf, dan kunnen zij dat meestal niet opgeven. Het zeer geregelde bedrijf in die fabrieken (aardappelmeel- en stroocarton) maakt het n.l. mogelijk dat de turf niet per *gewicht* doch per

*stookdag* betaald wordt (d.w.z. men geeft een zeker bedrag voor iederen dag dat er van een scheeps-lading gestookt wordt).

Hier is dus zuinig stoken in het belang van den *turfleverancier*, en het is duidelijk dat onder deze omstandigheden nog minder gemeten wordt dan anders.

Over het rendement van deze wijze van stoken is dus weinig bekend. Daar turf echter eene zeer gemakkelijk brandende brandstof is, die, althans hier te lande, weinig asch bevat en geen slakken vormt, geloof ik niet, dat er op deze wijze van stoken in gewone vuren zoo heel veel valt aan te merken.

In zagerijen en timmerfabrieken wordt meestal houtafval gestookt, waarvan dikwijls zooveel voorhanden is dat men, bij een zuinige stoommachine, nog overhoudt. Economisch stoken is daar dus dikwijls geen vereischte.

Het watergehalte in het hout is zeer afwisselend, hetgeen van grooten invloed is op de verbrandingswarmte. Bij hoog watergehalte n.l. moet een groot deel van de door de brandbare stof ontwikkelde warmte gebruikt worden voor verdamping van het water, terwijl juist tengevolge van het hooge watergehalte naar verhouding weinig brandbare stof aanwezig is. Ditzelfde geldt voor turf evenzeer.

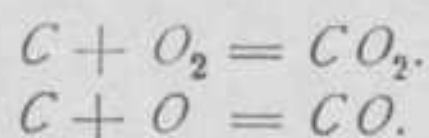
Zeer geschikt voor het verstoken van zaagsel zijn de z.g.n. traproosters waarbij de roosterstaven niet verticaal, doch horizontaal geplaatst zijn.

*Turf- en houtgas*. Evenals bij steenkolen kan men uit turf (en hout) belangrijk meer P.K. per K.G. maken door de brandstof niet te verbranden onder stoomketels, doch door haar te *vergassen* en het gas te laten werken in *motoren*. Beide brandstoffen leenen zich goed voor vergassen, vooral turf, (poreus, hooge brandstoflaag, groote oppervlakte). De samenstelling van het daardoor verkregen gas, is ongeveer dezelfde als van het z.g. „Dowsongas” dat bij zuiggasinstallaties verkregen wordt, door lucht en waterdamp over gloeiende kolen te laten strijken. Bij de fabricatie van het z.g. *watergas* wordt eerst waterdamp geleid over gloeiende kolen, waardoor de waterdamp ontleed wordt volgens de vergelijking

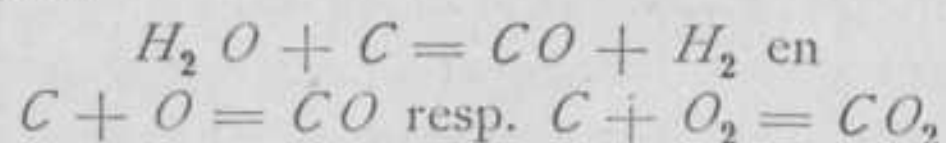


Deze reactie is „warmteverbruikend” en koelt dus de kolen af, die weder door inblazen van lucht

gloeiend gemaakt worden. Bij deze laatste reactie wordt gedeeltelijk koolzuur en gedeeltelijk koolmonoxyd gevormd.



Deze afwisselende reacties laat men nu tegelijkertijd geschieden door *waterdamp en lucht* te zamen over gloeiende kolen te leiden, zoodat de beide processen



elkaar in evenwicht houden. Het gas bestaat dus in hoofdzaak uit een mengsel van  $CO$  en  $H_2$ , benevens een groot percentage  $N$  en meer of minder  $CO_2$  afhankelijk van de temperatuur in den generator. Het is dus z.g.n. „arm gas” met een verbrandingswarmte van 1000 — 1300 cal. per  $M^3$ . (lichtgas  $\pm$  5200).

Aanvankelijk leverden bij het vergassen van turf het *grote watergehalte* en de *teer* grote moeielijkheden op. Als men nagaat, dat *ruwe turf* gemiddeld 85% vochtgehalte heeft, hetgeen wil zeggen dat ze  $\frac{85}{15} = 5,5 \times$  zooveel water bevat als vaste stof, dan blijkt dat dergelijke ruwe turf niet eens brandbaar is, daar de brandbare stof slechts een 5000 Cal. per K.G. oplevert. De turf moet dus eerst gedroogd worden, en dit kan het eenvoudigste geschieden door ze aan de lucht bloot te stellen. De aldus gedroogde turf (het hangt natuurlijk van het weer af) kan soms toch nog 40 — 50% water bevatten; kunstmatig drogen kost òf kracht òf warmte en wordt daarom niet toegepast. Om kunstmatig te kunnen drogen met minder kosten, bedacht Gercke zijn z.g.n. turfstoomketel: de natte turf werd in een gesloten ruimte gedroogd door oververhitten stoom; de warmte aan het drogen besteed ging dus niet verloren, daar de hierdoor gevormde stoom voor het drijven van machines gebruikt kon worden. Van de gedroogde turf werden briketten gemaakt, die onder den waterpijpketel werden gestookt, een gedeelte bleef echter beschikbaar om verkocht te worden. Intusschen is het hier bij een proefinstallatie gebleven.

Wat nu het *vergasen* van turf betreft, men ontleedt hierbij òf de teer in gassen òf zij wordt mechanisch verwijderd; deze laatste methode wordt reeds sinds 1905 door *Crossley* toegepast, thans ook door *Deutz*. Zij geeft het

voordeel dat men turf met 60% en meer water kan vergassen in een zeer eenvoudigen generator. De teer wordt hierbij uitgewasschen in een soort ventilatoren met rechte schoepen. Fig. 2 geeft

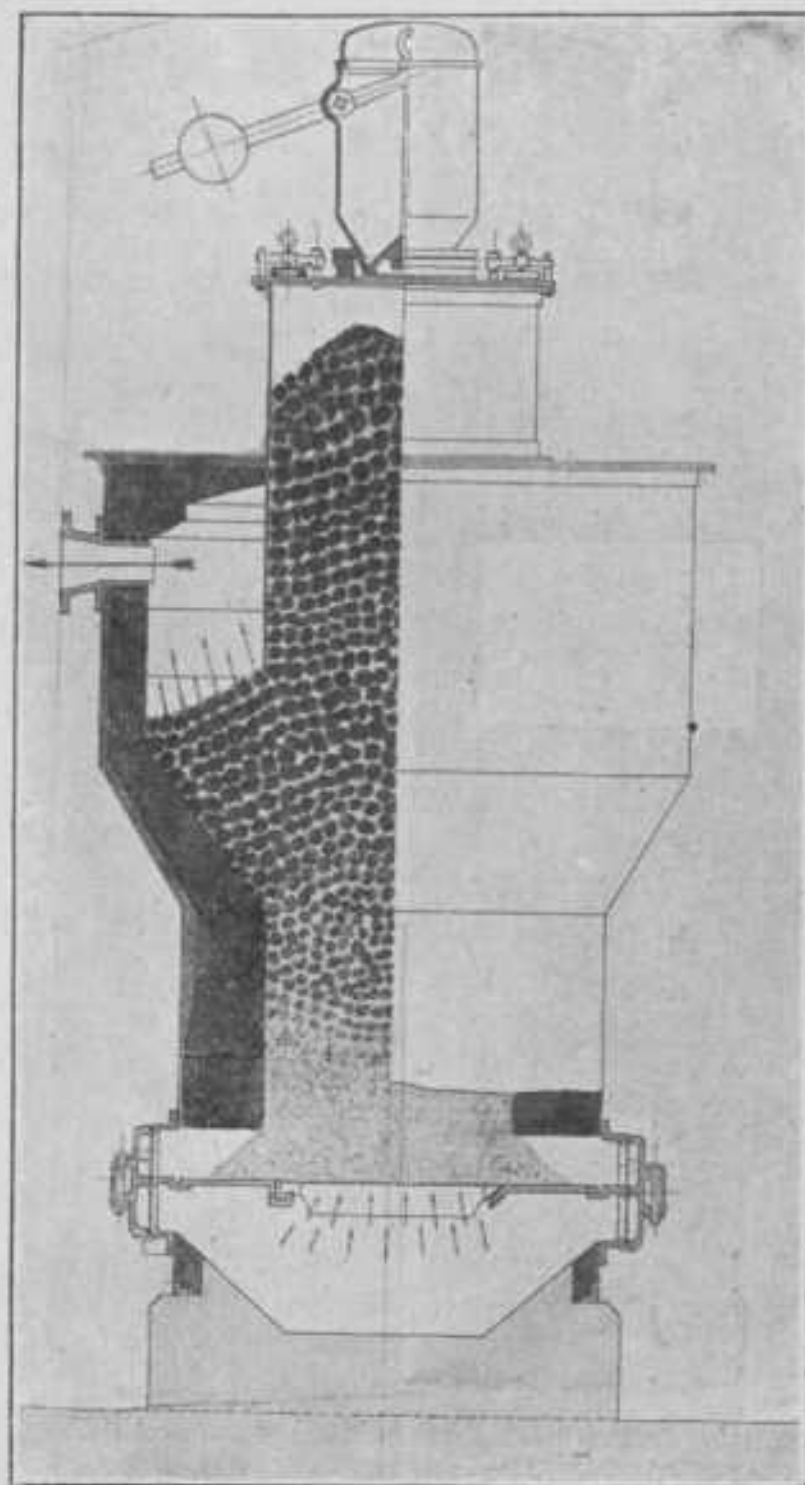


Fig. 2.

een afbeelding van turfgenerator van *Deutz*; de turf wordt eenvoudig boven in geworpen en de generator geheel daarmee gevuld; de gassen verwijderen zich opzij, langs den uitloop van den vultrechter. De hoeveelheid water in de turf is doorgaans ruim voldoende om de voor het Dowson-proces benoodigde waterdamp te leveren, zoodat de gebruikelijke „verdamer” voor de kolengeneratoren hier ontbreekt. *Deutz* past geen scrubber toe voor reiniging van het gas, doch twee roteerende reinigers voor afscheiding van de teer, waarvan de eerste met warm water de tweede met koud water werkt.

Een schema van een proefinstallatie van *Deutz* die door den heer J. Rutten (t) en mij onderzocht is, is weergegeven in fig. 3.

Wij verkregen hiermede zeer bevredigende resultaten; het gas bleek gedurende een verbruiksproef zeer constant te zijn, en ook van veranderingen in de belasting van den motor, weinig invloed te ondervinden. Bij normale belasting was de gemiddelde samenstelling van gas:

Koolzuur . . . . .	9,90 %
Zware koolwaterstoffen . . . . .	0,30 %
Zuurstof . . . . .	1,15 %
Waterstof . . . . .	9,85 %
Methaan . . . . .	2,50 %
Kooloxyd . . . . .	16,95 %
Stikstof . . . . .	59,35 %

Het verbruik bleek te zijn per nuttig afgegeven E. P. K.-uur 1,525 K.G. turf, (bij het berekenen van dit cijfer werd rekening gehouden met het krachtsverbruik der ventilatoren); deze had de volgende samenstelling en verbrandingswarmte:

Watergehalte . . . . .	59,28 %
Vaste koolstof . . . . .	13,20 %
Vluchtige bestanddeelen . . . . .	26,22 %
Asch . . . . .	1,30 %

Stookwaarde per K.G. 1 natte turf . 1801 cal.<sup>2)</sup>

Rekent men het verbruik om op „luchtdroge” turf met 20 % vochtgehalte, dan vindt men hiervoor per E. P. K. uur  $\frac{100-59,28}{100-20} 1,525 = 0,776$  K.G.

Door de firma *Crossley* is een installatie geleverd voor de rijkswerkenrichtingen te Veenhuizen met een motor van 50 P.K., welke gedreven wordt met gas, ontwikkeld uit de turf van de omliggende venen. De motor is van hetzelfde systeem dat ook bij gewoon zuiggas wordt toegepast. Eveneens zijn verschillende houtgasinstallaties (ook in ons land) geleverd, geheel volgens hetzelfde systeem ingericht, die bevredigend werken. *Crossley* past een scrubber en één roterende reiniger toe.

De *Görlitzer Machinefabriek* volgt het systeem

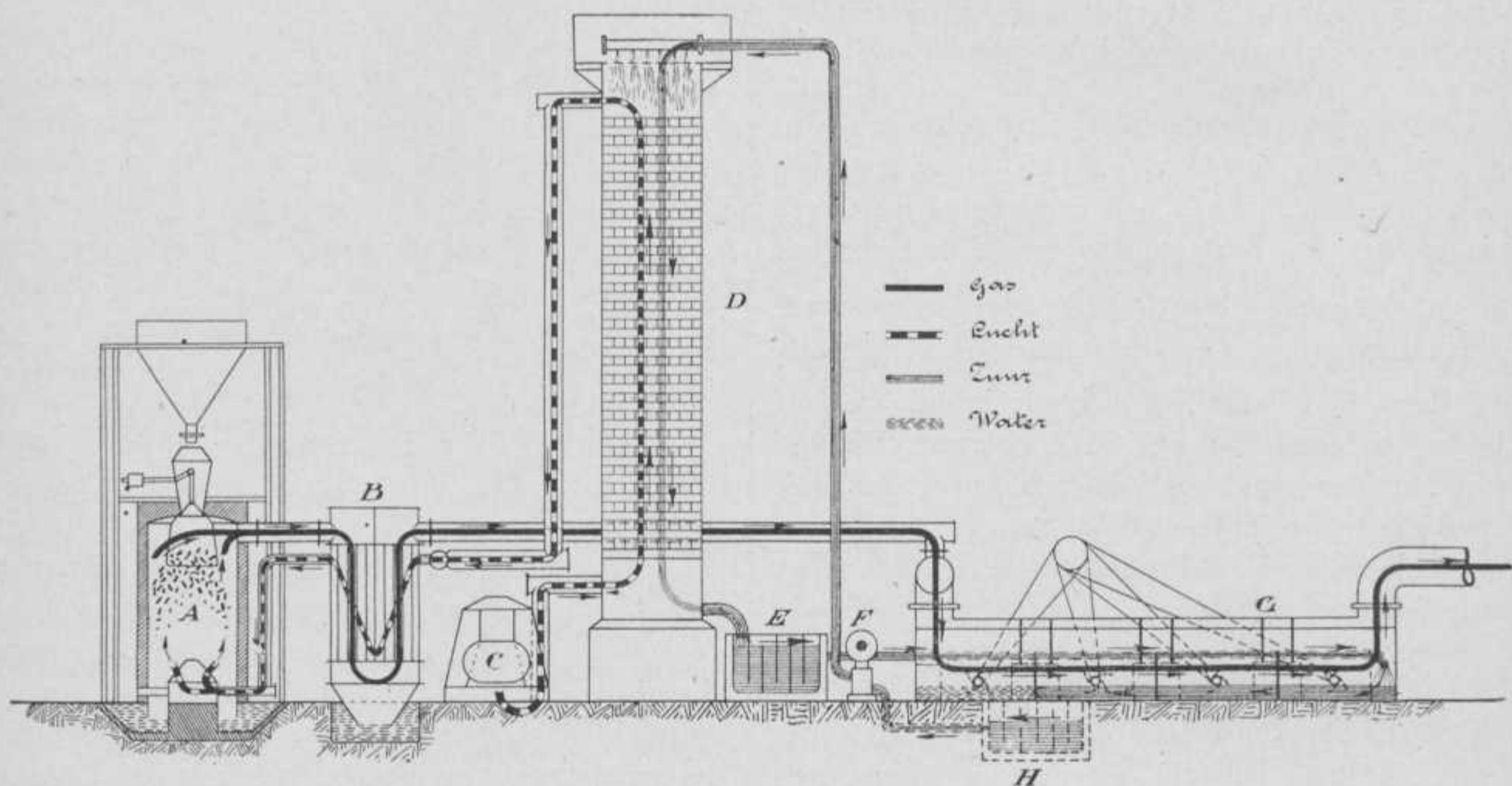


Fig. 3.

Verbrandingswarmte („bovenste”) per 1 K.G. <i>watervrije</i> turf . . . . .	5620 cal.
Condenswater gevormd bij de verbranding van 1 K.G. <i>watervrije</i> turf	0,538 K.G.
Verbrandingswarmte („onderwaarde”) per 1 K.G. <i>watervrije</i> turf . . . . .	5297 cal. <sup>1)</sup>

1) Berekend als volgt: 1 K.G. waterdamp in de verbrandingsgassen kan rond 600 cal. „verdampingswarmte” afgeven wanneer zij condenseert, dus 0,538 K.G., 323 cal. Bij het bepalen van de benedendste verbrandingswarmte rekent men dat de waterdamp *niet* condenseeren kan, zoodat deze 323 cal. *niet* beschikbaar komen, en in mindering moeten worden gebracht:  $5620 - 323 = 5297$ .

waarbij de teer in den generator in gassen ontleed wordt. Hierbij wordt een gedeelte van de lucht nadat zij den mantel van den generator doorloopen heeft, en daardoor voorgewarmd is, boven in den generator gevoerd, terwijl een ander gedeelte daarheen geleid wordt door een binnenpijp. De „Schwalgase”, die zich boven in den generator ontwikkelen, worden met de lucht door de gloeiende brandstoflaag naar beneden gezogen,

2) Bij het berekenen der „stookwaarde” van de natte turf, wordt eveneens de verdampingswarmte van het zich daarin bevindende water in vermindering gebracht:  $0,4072 \times 5297 - 0,5928 \times 600 = 1801$ .

de teer wordt hierdoor ontleed, zoodat met een eenvoudige reiniging volstaan kan worden.

Om nu de economische zijde van het vraagstuk te kunnen beoordeelen, moet in de eerste plaats de vraag gesteld worden: *wat kost de turf?* Het veen zelf heeft weinig waarde, doch door het uitgraven of baggeren, het te drogen leggen en het transport (naar fabrieken op niet te grooten afstand) komt de turf op  $\pm f4$  per ton. Een verbruik van 1,5 K.G. per E. P. K. uur komt dan overeen met 0,6 ct., wat gelijkstaat met het verbruik van zuiggasinstallaties, werkende met magere kolen, zooals dit in de praktijk — d.w.z. bij niet geregeld volle belasting — bereikt wordt. (Bij de proef te Deutz, was de belasting van den motor zeer gunstig, doch men moet niet vergeten, dat de turf

het winnen van ammoniumsulfaat (een uitstekende meststof) als bijproduct. In de meeste turf zit meer dan 1% stikstof, doorgaans in Hollandsche 1,3%. Door nu aan den generator overmatig veel waterdamp toe te voegen en daardoor de temperatuur laag te houden, is het mogelijk tot 70% toe van de N als  $NH_3$  in het gas te houden. Dit principe werd reeds jaren geleden door Ludwig Mond bij kolen-generatoren toegepast.

Fig. 4 geeft een schema weer van een installatie van Crossley, waarbij ammoniumsulfaat als bijproduct gewonnen wordt. Nadat de gassen boven uit den generator ontnomen zijn, worden ze geleid door een verwarmder, waar ze een gedeelte van hunne warmte afstaan aan de verbrandingslucht voor den generator.

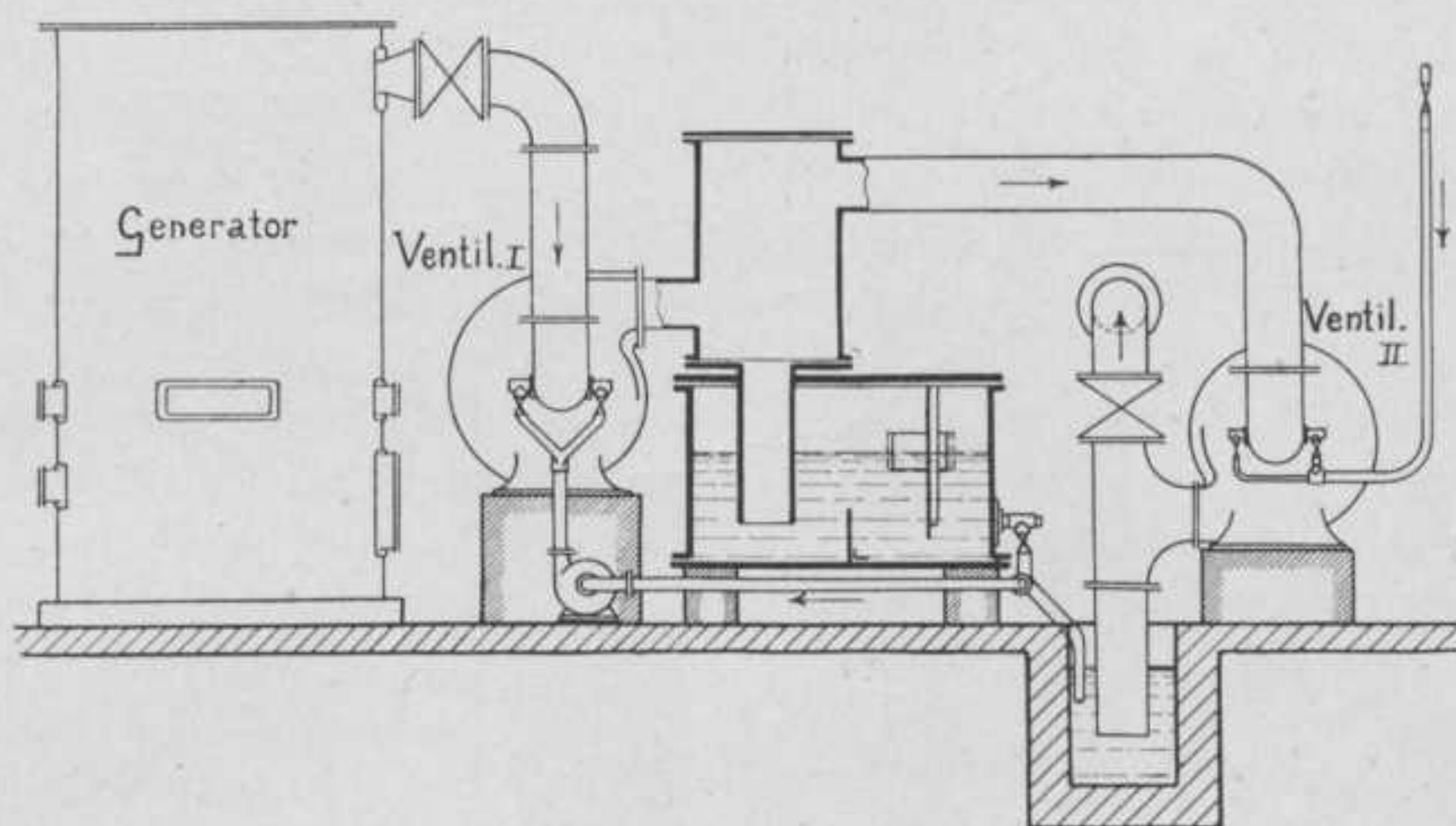


Fig. 4.

*kunstmatig* nat gemaakt was, hetgeen daar minstens tegen opweegt!)

Om met turf belangrijk gunstiger uit te komen dan met kolen, zou de turf eigenlijk nog goedkooper verkrijgbaar moeten zijn.

In ons land geschiedt het turf graven nog uitsluitend met de hand; het hoogveen wordt gestoken, het laagveen gebaggerd. De kosten zijn in beide gevallen ongeveer gelijk.

In hoeverre deze verminderd kunnen worden door toepassing van turfgraafmachines, zooals die van *Wielandt* en die van *Streng* is mij nog niet bekend; men blijft in ieder geval de kosten van het drogen houden, omdat de turf voortdurend omgelegd moet worden.

Het nuttig effect van de generatoren is niet voor veel verbetering vatbaar. Een zeer afdoend middel om de economie te verhoogen is evenwel

De gassen voeren vandaar door bakken met zwavelzuurhoudendwater, dat door middel van schoepen omhoog gespat wordt.

De ontstane ammoniumsulfaathoudende vloeistof wordt in een valtoren geconcentreerd door koude lucht die onder ingeblazen wordt en die zich verzadigt met de waterdamp uit de warme vloeistof.

De geconcentreerde vloeistof wordt, nadat er een gedeelte aan is ontnomen, weer naar de zuurkamer teruggevoerd. Er wordt dus bij dit systeem op rationeele wijze partij getrokken van de warmte in het gas en de overtollige waterdamp, hetgeen hier een punt van groot belang uitmaakt. Uit den aard der zaak leent het zich alleen voor zeer groote installaties.

Men kan nu de volgende becijfering maken: 1  $N_2$  levert 1  $(NH_4)_2 SO_4$ , dus 1 K.G. stikstof

4.7 K.G. sulfaat of bij  $\pm 70\%$  omzetting van  $N$  in  $NH_3$  wordt  $1\%$  stikstof  $3\%$  van het gewicht in absoluut droge turf aan sulfaat verkregen, of bij luchtdroge turf met  $25\%$  watergehalte  $2\frac{1}{4}\%$  van het gekochte turfgegewicht.

Nu heeft het sulfaat een waarde van minstens  $f 150$  per ton; kost dus luchtdroge turf  $f 4$  per ton dan krijgt men reeds bij  $1\%$  stikstof in het veen  $f 3,40$  aan sulfaat terug. Met de kosten van het zwavelzuur rekening houdend, komt de turf tenslotte op slechts ongeveer  $80$  cent per ton te staan, d. i.  $\frac{1}{5}$  van haar oorspronkelijke prijs of schoon hier mogelijk iets te gunstig gerekend is, door slechts  $25\%$  vochtgehalte aan te nemen,

deld  $1$  M. diep is en dat in een ton  $120$  K.G. luchtdroge turf zit, dan komt men op  $1200$  ton per H.A. of alleen  $180$  miljoen ton luchtdroge turf in het laagveen! Voor het buitenland gelden nog reusachtiger cijfers.

In verband met de vermoedelijke uitputting van de Chilispeter is stijging van de waarde van het ammoniumsulfaat te verwachten; bedenkt men verder dat de dalgronden die door de vervening beschikbaar komen, meest zeer bruikbaar zijn voor cultuur, vooral wanneer daarop het sulfaat als meststof aangewend wordt, dan is het duidelijk van hoeveel belang een rationeele turfvergassing uit een economisch oogpunt zijn kan.

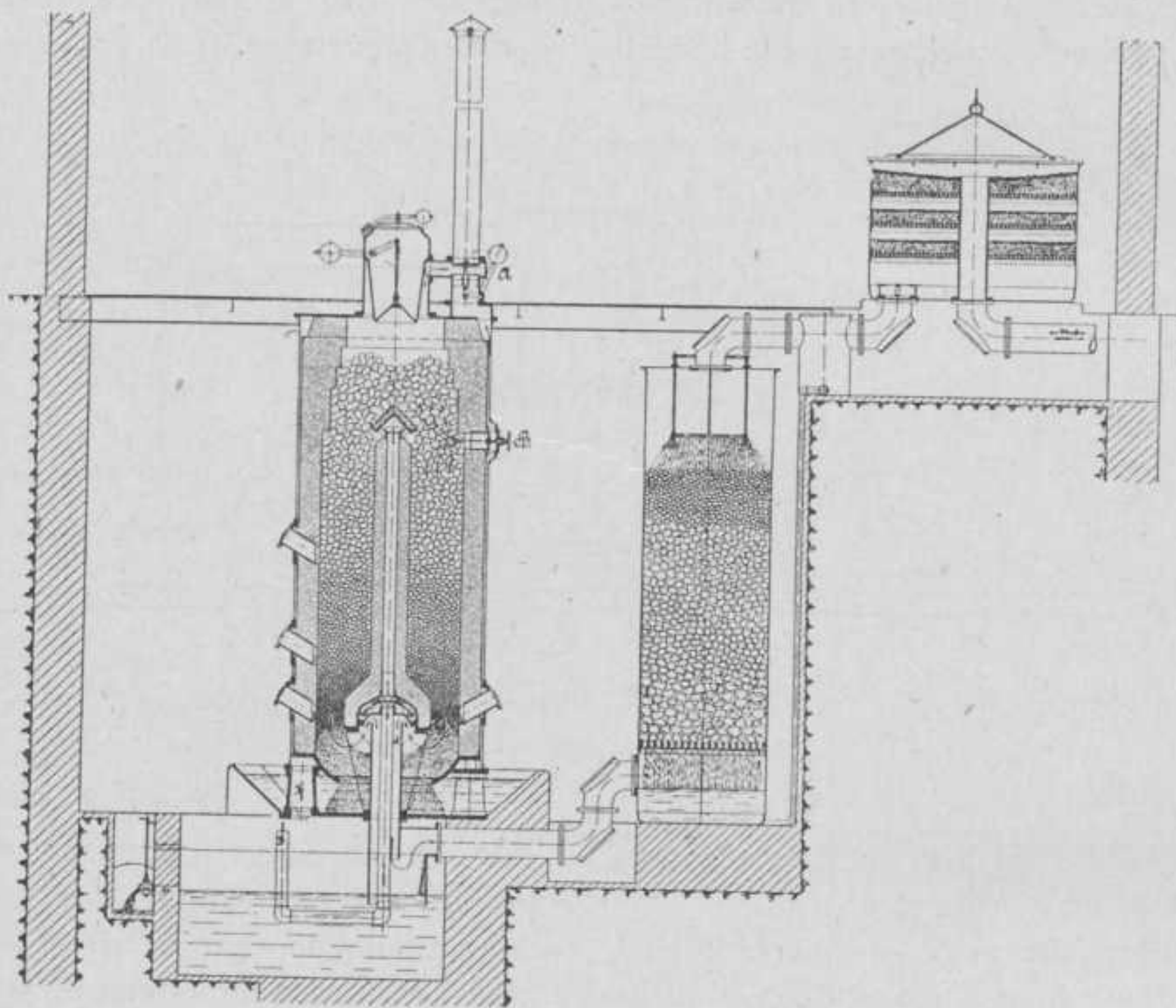


Fig. 5.

gevoelt men toch welk een enorm voordeel dit systeem kan opleveren.

In Duitschland is een groote installatie met ammoniakwinning in bedrijf, waarvan de resultaten alleszins bevredigd zijn. Dit is de elektrische Centrale in het *Schwegermoor* bij *Osnabrück* welke een net van  $300$  K.M. van electriciteit voorziet, men heeft daar een gebruik bereikt van  $1$  K.G. per P. K. uur.

In het geheel moet in ons land nog  $\pm 40.000$  H.A. hoogveen, en  $\pm 150.000$  H.A. laagveen aanwezig zijn. Rekent men dat het veen gemid-

Er wordt ook wel op gewezen, dat deze nationale brandstof ons in zekere mate onafhankelijk kan maken van het buitenland, b. v. in tijd van oorlog. Maar men zou dan de turf toch wel grootendeels moeten *verstoken*, want onze groote centrales zijn geheel ingericht op stoomturbines, de ideaalwerktuigen voor groote vermogens, parallelchakelen, enz. Het wachten is dus op de *gasturbine*.

De sulfaatwinning is niet alleen van groot belang bij de turfvergassing, doch ook bij de vergassing van *steenkolen*. Ik wees er boven op,



dat het hier bedoelde systeem reeds jaren geleden door Mond werd ingevoerd. In Engeland bestaan thans een honderdtal dergelijke installaties.

De merkwaardigste is wel die, welke gebouwd werd te Dudley Port, South-Staffordshire (dicht bij Birmingham) volgens de plannen van Humphrey, den uitvinder van de gaspomp. Dit is een onderneming, die meer dan twee duizend fabrieken en andere ondernemingen gas levert, voor krachtsontwikkeling en verdere industriële doeleinden.

De generatoren die bij de hierbovengenoemde installaties gebruikt worden zien er heel anders uit dan de normale zuiggas-generatoren, want ze moeten gewone en zelfs minderwaardige kolen kunnen verstoffen.

Bij de meeste draait het rooster, bij die van Küppers ook het onderste deel van de schacht; alles om te voorkomen, dat de slakken zich vastzetten en om de brandstof in den zelfden toestand te houden.

Het gas heeft een calorische waarde van  $\pm 1300$  cal. dat is ongeveer een vierde van lichtgas. Nam men dus niet zijn toevlucht tot hoge drukkingen, dan werden de leidingen voor een dergelijk gas zeer wijd. Men past echter 0,5 atm. overdruk toe en men wil zelfs tot 1 atm. gaan. Op de verbruiksplaatsen kan de druk door reduceer afsluiters verminderd worden. De prijs waartegen een dergelijke fabriek gas kan leveren is werkelijk fabelachtig laag; gemiddeld wordt in South Staffordshire 0,31 cent per  $M^3$  betaald, wat overeenkomt met  $1\frac{1}{4}$  cent per  $M^3$  lichtgas! In districten, die van dergelijk gas voorzien worden, treft men dan ook geen zuiggasmotoren meer aan. Een goede gasmotor verbruikt niet meer dan 0,5 à 0,6 M. lichtgas per E.P.K. uur. bij niet te slechte belasting, komt de P.K. uur op  $\pm 0,7$  cent te staan.

Het mooie van de generatoren bij deze installaties is, dat zij bijna hetzelfde rendement houden bij zeer uiteenlopende belastingen. Daar men bovendien het gas bezigt voor industriële doeleinden, zoodat het verbruik regelmatig is, kan men gashouders ontberen. De aanlegkosten zijn ook daardoor lager dan bij een lichtgasfabriek.

De mogelijkheid om het gas zoo goedkoop te verkoopen heeft, echter in eerste instantie zijn oorsprong in de  $NH_3$  winning, die bij een retorten gasfabriek lang niet in dezelfde mate mogelijk is, de sulfaatopbrengst dekt ook hier vrijwel de brandstofkosten, evenals bij de turfvergassing.

In een artikel in „Gesundheit Ingenieur” wordt er op gewezen, dat door middel van het langs dezen weg verkregen arme gas, ook mogelijk zou zijn Centrale verwarming van gebouwen op groote schaal toe te passen.

Het arme gas zou daartoe in de huizen gebracht moeten worden, om behalve in gascomforen en dergelijke te kunnen verbranden in gewone centrale verwarmingsketels. De verwarming zelf zou dus op de gewone wijze geschieden door stoom of warm water. Op het oogenblik komt het stoken van een gaskachel een paar maal duurder uit dan het stoken van een vulkachel, maar als men het gas voor  $\frac{1}{4}$  of  $\frac{1}{5}$  van den prijs kan krijgen, komt men tot andere resultaten!

Dergelijke fabrieken van arm gas zouden ongetwijfeld zware concurrenten worden voor onze lichtgasfabrieken en de elektrische centrales voor zoover het de levering van kookgas, resp. krachtstroom betreft (voor verlichting is het arme gas niet geschikt). Ik geloof daarom dan ook niet, dat ze althans in ons land, zoo heel spoedig hun intrede zullen doen.

Maar artikelen als die van den heer Geitmann in de „Gesundheit-Ingenieur” geven daarom veel te denken, zij wijzen op de betrekkelijke waarde van alle industriële inrichtingen, zoo lang de wereld, op technisch gebied, nog niet volmaakt is. Wil men op waarlijk rationeele wijze partij trekken van iedere vooruitgang, iedere evolutie, dan moet men steeds gereed staan de bakens naar het getij te verzetten; en dat wordt des te bezwaarlijker, naarmate het bestaande een grootere waarde vertegenwoordigt.

Ongetwijfeld wijst dit op een bezwaar van het vastleggen van reusachtige kapitalen in ondernemingen als gasfabrieken en elektrische centrales, met al hetgeen daarbij behoort en dat in de toekomst nog wel eens sterker gevoeld zal worden dan wij op dit oogenblik nog kunnen vermoeden.

#### LITTERATUUR.

*Stookinrichtingen*; F. Haier. Dampfkesselfeurungen zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung.

Laatste jaargangen van het „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure”. Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb” und „Glückauf” (in 't bijzonder voor minderwaardige brandstoffen.)

*Turfvergassing*: V. d. S. 1911 (bldz. 368, 1960); 1912, bldz. 558.

Electrotechnisches Zeitschrift 1910 (10 Nov.) en 1912 (N<sup>o</sup>. 49—52).

Chemisch Weekblad 1913 (8 Febr.)

„De Ingenieur” 1912 (19 Oct.)

Ten Bosch & Verschoor, Turfvergassing.

*Turfbaggermachines*: V. d. S. 1911 (bldz. 979 en Tijdschrift van de Nederlandsche Heidemaatschappij 1910 (bldz. 53).

*Gasgeneratoren*: V. d. S. 1905, '06, '07, '10, '11, '12, (bldz. 680.)

D. M. B. 1907, '08, '12 (blz. 429).

*Mondgas-fabrieken*: Journal für Gasbeluchtung 1912 (N<sup>o</sup>. 9 en 10).

Engineering 1912 (13 Dec.)

## De Tentoonstelling van Practische Studie.

Gelukkig voor u als uw werk  
hooger, ongelukkig voor u als het  
gelijk, wee u als het lager is dan  
uw eigen schatting!

Ecce Deus — Ecce Homo.

Wat bedoelde Practische Studie toch eigenlijk met die tentoonstelling? Moest die tentoonstelling den bezoekers eens laten zien wat er zooal buiten de portefeuille om door Delftsche B. I. studenten gepresteerd werd, of was de bedoeling juist portefeuillewerk te exposeeren? Misschien was de opzet ook deze: eerst een tentoonstelling bij wijze van opruiming. Daarop moeten dan verschijnen alle mogelijke dingen, die niets met architectuur te maken hebben, aquarellen, landschapschetsjes, olieverfstukjes enz. enz., vervolgens voorbereidende architectuuroefeningen, als, opmetingen en verwerkte Hollandsche Renaissance gevels en ten slotte iets van werkelijke bouwkundige ontwerpen, maar... heel weinig en zeer eenvoudige ontwerpen, want op een volgende tentoonstelling zal men dan eens toonen wat de Delftsche B. I. stud. ten jare 1913 als aanstaand architect en ingenieur nu eens werkelijk presteert. Dan komen de ontwerpen in alle grootten en soorten, utiliteitsontwerpen, idealplannen, interieurontwerpen, constructietekeningen van technisch moeilijk op te lossen gevallen, enz. enz.

Laat ons van ganscher harte hopen, dat deze laatste veronderstelling de juiste is, hoewel reden bestaat tot de ernstige vrees, dat met deze tentoonstelling naar een combinatie van de beide laatst geschetsten gestreefd is. En in dat geval mag een woord van onbevooroordeelde critiek niet ontbreken.

De tentoonstelling dan, was een tegenvaller.

Wat hoofdzaak moest zijn was bijzaak en omgekeerd. Juist dat gedeelte van de tentoonstelling, dat aan het geheel karakter had moeten geven, was bedroevend.

Zes, zegge zes inzenders hadden bouwkundige ontwerpen ingezonden. En wat een variatie in ontwerpen! Het totaal bestond uit negen woonhuizen, één ontwerp voor een Kurhaus benevens een gevelschets van de societeitsuitbreiding. Hier treffe de organisators van de tentoonstelling beslist een ernstig verwijt. Want een ieder weet toch, dat er vóór het Candidaats- en Ingenieurs-examen ook nog wel andere gebouwen worden ontworpen als, musea, hotels, bankgebouwen, bibliotheken, badinrichtingen, theaters, utiliteitsontwerpen enz. enz. Waar ik nu beslist weet, dat dergelijke ontwerpen bij B. I. studs in de portefeuille aanwezig zijn, waarom heeft de tentoonstellingscommissie er dan niet voor kunnen zorgen dat daar iets van aanwezig was, opdat de zaal niet gevuld behoefde te worden met producten, die er slechts zeer matig pasten?

En ten slotte, moest nu uit het ingezondene blijken, dat de moderne hollandsche architectuur ook in Delft levensverschijnselen begon te vertoonen en dat de a.s. bouwkundige ingenieurs waardig geacht konden worden om door te gaan op de weg reeds door velen in den lande ingeslagen? De tentoonstelling was echter slechts schijnvertooning. Met een juiste organisatie had het ook veel beter kunnen zijn, want er *is* meer en beter, dan het tentoongestelde. Het is dan ook maar te hopen, dat niemand buiten Delft de tentoonstelling bezocht heeft, want liever geen indruk dan een totale onvolledige en verkeerde.

Wat er dan zooal te zien was. Ten eerste een heerenhuis in gewapend beton van Schwagermann. Door het materiaal, eenig in zijn soort op deze tentoonstelling, hoewel op de kroonlijst na, het typische van gewapend beton onbrak. Doorsnee teekeningen waren hier zeer gewenscht geweest. De gevels deden eentonig aan, van den ingang was de aandacht eer afgeleid, dan er op gevestigd. Beter was de kassierswoning.

De arbeiderswoningen hebben reeds vroeger tot uitvoerige discussie aanleiding gegeven.

Van Fokker een dokters-woonhuis en twee heerenhuizen. Bijzonder veel werk was gemaakt van de nauwkeurig doorwerkte plattegronden.

Verreweg het smakelijkst wat wijze van opwer-

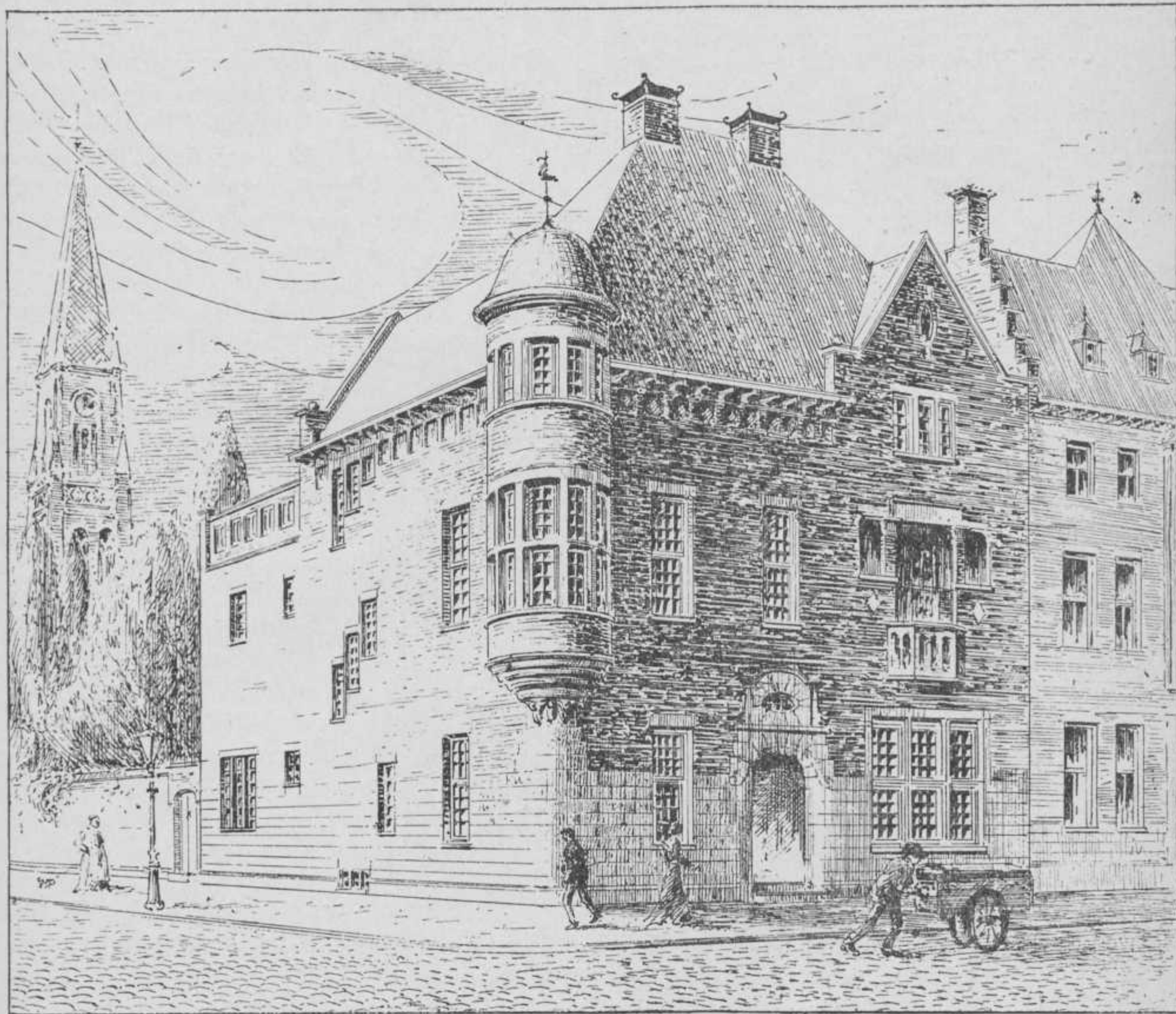
ken betreft zijn de woonhuizen van J. C. v. d. Berg. Voor de andere inzenders valt hieraan veel te leeren.

Boeken zendt ook twee woonhuizen in. Ten eerste een complex van drie woonhuizen en ten tweede een ingebouwd huis. Het complex is in perspectief gebracht.

Opmerkelijk is het, dat bij de ongeveer tien

entegen traditioneel van uiterlijk. Op hoogst onaangename en droge manier zijn de gevels opgewerkt, wat het geheel niet ten goede komt.

Na deze ontwerpen komt een zeer groot aantal Hollandsche Renaissance gevels grootendeels copiën naar bestaande gebouwen. We zien gevels van de Stadswaag te Haarlem, Het Kasteel De Blauwe Camer, Raadhuis te Gouda, kerken te Winschoten



WOONHUIS ingezonden door J. C. v. D. BERG.

ontwerpen slechts drie perspectiefteekeningen zijn, n.l. één van Fokker, één van v. d. Berg en één van Boeken. Over het algemeen is meer moeite en zorg aan de plattegronden dan aan de gevels besteed.

Het Kurhaus van Van Gendt is het enige groote ontwerp op de tentoonstelling aanwezig. Eigenaardig van plattegrond en indeeling, daar-

en Schildwolde en meerdere. Onwillekeurig rijst bij het aanschouwen van deze studies de vraag of het niet minstens even leerzaam, zoo niet leerzamer zou zijn, als naast al deze oude architectuur ook eens de meeste moderne voor opmeting en verwerking waardig gekeurd werd

Planjer, Halewijn en Elout zenden ieder een teekening van kamerbetimmering in. Wat kwali-

teit van teekening betreft te apprecieeren in volgorde van de genoemde namen, maar wat ze gemeen hebben is een stijl van binnenarchitectuur, die voor honderd jaar reeds antiek was. Deze opmerking zou niet gemaakt behoeven te worden, als genoemde heeren naast deze teekeningen ook eens een modern ontwerp van kamerbetimmering hadden laten zien. Nu werken zij er toe mede om het zwaartepunt van de tentoonstelling naar 'lang vervlogen tijden te verplaatsen. Van Gendt maakte met zijn zaalbetimmering een gunstige uitzondering.

Vervolgens het decoratieve gedeelte en enkele vrije inzendingen.

Glasinlood ramen zijn ingezonden o.a. door Friedhoff, Theunissen, Van der Steur en Elout. Helder en diep van kleur met krachtige lijnafsluiting doen deze afbeeldingen zeer goed in de zaal. In weergave van de gekleurde kerkraden hebben deze inzenders ongeveer hetzelfde stadium bereikt.

De ontwerper der detailteekening van een plafonschildering had beter gedaan deze niet in te zenden. Dit detail is zeer slordig van teekening, en eigenlijk een schets, echter met de pretentie van een nauwkeurig afgewerkt geheel.

Zeer veel valt er te waardeeren in de werken van M. C. H. Meischke. Jammer, dat er van hem geen architectuur-ontwerpen aanwezig waren, waarnaar hij de bezoekers onwillekeurig nieuwsgierig maakt, gezien het vele orginee in zijn werk. In de eerste plaats dienen genoemd te worden: De man van Karioth, het Perzisch tapijt, de Dante kop en het pleisterwerk. Naar aanleiding van zijn borduurwerk in verf is door een bezoeker de opmerking gemaakt, dat men waarschijnlijk in den zelfden tijd als voor de schildering besteed

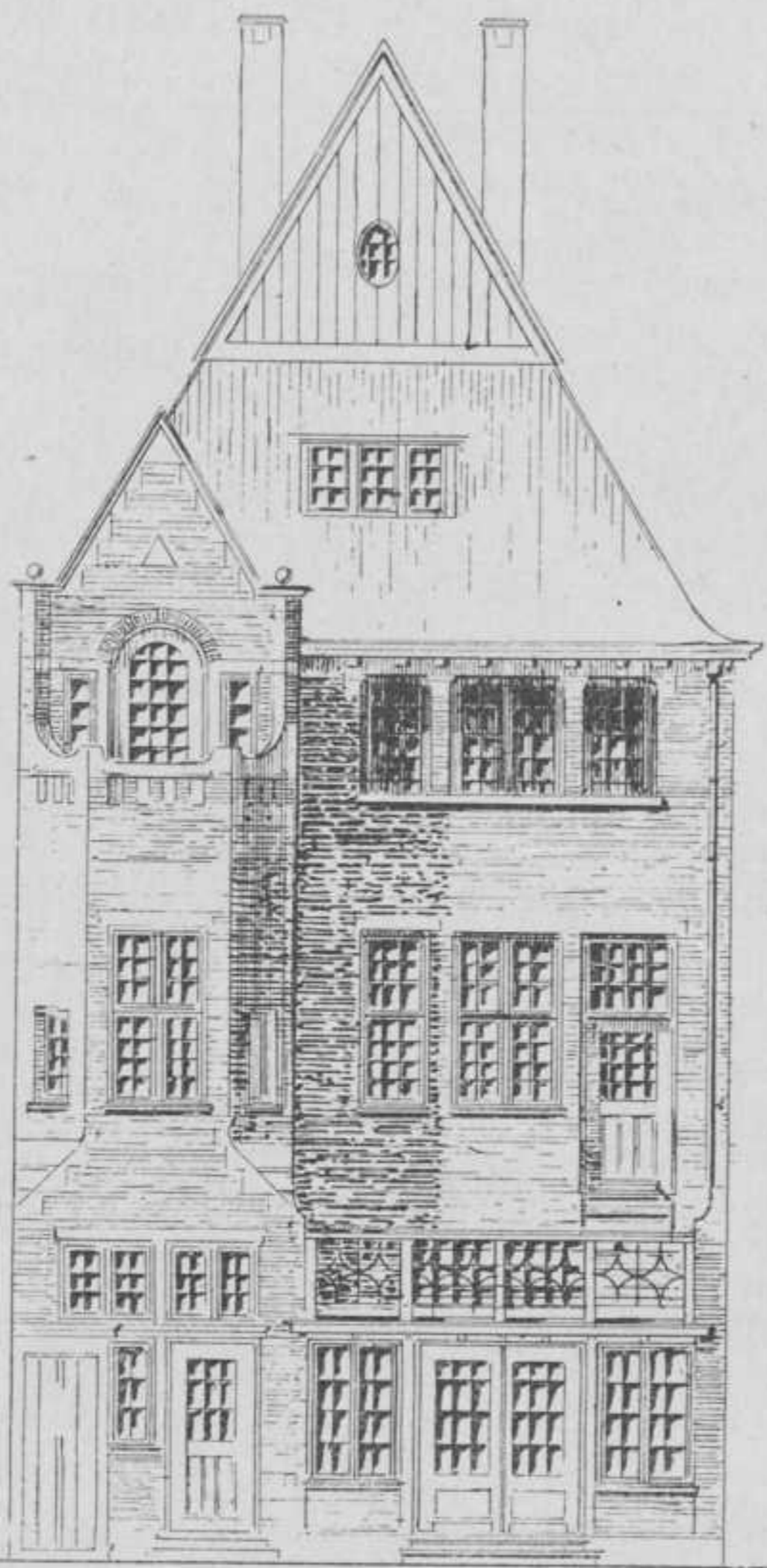
het borduurwerk zelf zou kunnen maken. Een opmerking niet van grond ontbloomt. De meisjesfiguren in waterverf misten de noodige schwung en waren niettegenstaande al het schijnbare losse toch stijf.

P. Briët heeft eveneens zeer goed teekenwerk ingezonden. Vooral de beide aquarellen van den jongen met zak op den rug en van het oude vrouwtje waren zeer gevoelige weergaven.

De kalender van v. d. Steur is eigenlijk een misproduct. De opzichzelf fraaie rand is totaal hoofdzaak. De kalender is hier absoluut aan opgeofferd en ondergeschikt gemaakt, het geheel is daardoor onmogelijk.

Ten slotte de wensch, dat deze tentoonstelling spoedig worde herhaald en dan onder betere organisatie dan thans.

△



WOONHUIS ingezonden door J. C. v. D. BERG.

### „Het eiland Timor”.

VERSLAG van een lezing van  
Prof. Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF  
voor de M. V.

De spreker, die reeds meermalen over ditzelfde onderwerp een lezing gehouden heeft, zal nu een meer wetenschappelijk overzicht geven van de voorloopige resultaten van zijn

expeditie van 1910—1912 naar Timor, waarbij de heeren Dr. Brouwer, M. I., en Weckherlin de Marez Oyens, M. I., hem bijstonden.

Daar men geologisch nog weinig van den Indischen Archipel afweet, ligt het veld open voor hypothesen over den tektonischen bouw van Insulinde, men ziet dan ook in den loop der tijden deze hypothesen totaal veranderen: Voor 1890 dacht men, dat er gedurende het Mesozoïcum en begin Tertiair op de plaats van den Indischen

Archipel een continent, het Sino-Australische continent, bestond. Maar bij nader onderzoek vond men op verschillende eilanden de fossielen van echte zeedieren en zelfs diepzeedieren (radiolariën), zoo vond de spreker ze op Borneo, Boehm op Ambon e. a., enz., zoodat men de landtheorie heeft moeten laten varen en zelfs moeten aannemen, dat er zich in het Mesozoïcum een diepe zee over de Indische Archipel uitstreekte, een deel van de Thetys of Alpinezee vormend. Het „Molukkenverslag” van Dr. Verbeek heeft belangrijk tot deze zienswijze bijgedragen.

Ongeveer in het Mioceen ontstond het Alpine ketengebergte (zie Suess' „Das Anlitz der Erde”), een keten, waarvan de Pyreneën, de Alpen, de gebergten van het Balkan-schiereiland, Klein-Azië en Perzië, de Himalaja, de gebergten van Achter-Indië, Sumatra, Java, de Noordelijke Kleine Soenda-eilanden tot Banda en G. Api een deel vormden. Hier en daar ontstonden evenwijdig aan het hoofd-gebergte nevenketens, b.v. de gebergten van Soemba, Timor, Zuidwester-eilander, Kei-eilanden, Ceram en Boeroe, die in tegenstelling met de hoofdketen in Ned.-Indië niet vulkanisch zijn. Voor het geologisch „gelijktijdig” ontstaan van de Alpen en de genoemde ketens in den Indischen Archipel pleiten de gevonden fossielen en gesteenten. Voor het ontstaan van zulke reusachtige ketengebergten moet een diepere grondslag aanwezig zijn, n.l. de labiele strooken der aardkorst, die plooibaar zijn. Want ketens zijn bijna altijd ontstaan in lange, ongeplooiden strooken tusschen de stabiele „continenten” en, daar eenmaal geplooid gebied niet gemakkelijk aan een tweede plooiing weer meedoen, zoo groeien de stabiele deelen der aardkorst steeds meer aan, zoodat ten slotte de aardkorst onplooibaar zal worden, wat wel hypothetisch, maar niet onwaarschijnlijk is.

De redenen, welke den spreker tot het maken van de expeditie naar Timor hebben aangezet, zijn de volgende:

1<sup>e</sup>. Van nationalen aard. Daar reeds vroeger door Schneider, Verbeek en Wanner (1909) zeer interessante fossielen op Timor waren gevonden, zou, indien Nederlanders niet met spoed een wetenschappelijk onderzoek instelden naar de rijkdommen van Timor's bodem, geleid hebben tot een buitenlandsche expeditie, die de schatten in buitenlandsche musea zou brengen. Reeds was een

Duitsche expeditie onder Wanner in het uiterste Westen van Timor aanwezig.

2<sup>e</sup>. Om den geologischen bouw — belangrijk door de op 1200—1300 M. hoogte geconstateerde, recente koraalriffen van Timor te onderzoeken.

Wat zijn de resultaten van deze expeditie?

Vooreerst is er een groote en buitengewone belangrijke collectie fossielen gevonden, we noemen slechts de belemnieten en hydrozoën, zeldzame petrefacten, die bij honderden zijn gevonden.

Verder door een drietal profielen dwars door het eiland na te gaan zal 't mogelijk zijn den ingewikkelden bouw van Timor te verklaren, een tektoniek, welke overeenkomst met de Alpen vertoont. Deze profielen lieten zien, dat de basis van het eiland bestond uit geplooiden Permische tot Eocene lagen, die naar het Z.O. overhellen door een éenzijdige druk uit het N.W., hieroverheen lag een tweede plooi van schisteuze gesteenten en daar weer overheen een derde plooi van serpentijngesteenten.

De spreker is tot dezen bouw van Timor gekomen door de theorie over de tektoniek van ketengebergten, zooals de Alpen. Aan de hand van tal van lichtbeelden over de Alpen laat de spreker zien, hoe men den ingewikkelden tektonischen bouw van ketengebergten niet alleen door plooiën kan verklaren, maar voor sommige voorkomens overschuivingsbladen of wortellooze resten van plooiën of aequivalente gesteenten van verschillende faciës moet aannemen. Plooiingsgebergten kunnen dus daar verwacht worden, waar een éenzijdige druk op de gesteentenlagen een weerstand aantreft; dit is nu bij Timor te verwachten, want op het Noordelijker gelegen Flores, waar vulkanen voorkomen, was een druk uit het Noorden waargenomen en het nabij gelegen Australië fungeerde als „buffer”.

Een analogie van de z.g. „Klippen” uit de Alpen zijn Timors Fatoe's of Batoe's (d. i. steen), karakteristieke steenklompen, die, zooals Forbes het uitdrukte, daar lagen, „alsof zij niets met de geologie van het eiland te maken hebben”. De koraalkalkfatoe's komen naast schisten (amfibolieten) alleen op de hoogste deelen en de Noordelijke helft van het eiland voor, waarschijnlijk, omdat de plooiën met die koraalkalk niet verder gereikt hebben. Eveneens is door een plooi te verklaren, hoe de koraalkalk vlak bij een diepzeeafzetting kan voorkomen, beide zijn twee faciës

van het Norien (Boven-Trias). Andere gesteenten, b.v. serpentijnen, zijn door nog grootere plooien of overschuivingsbladen op de schisten terecht gekomen.

Moeilijkheden leveren de fatoe's op, die — uit andere gesteenten bestaande — ook in deelen van Timor voorkomen, waar de kalkfatoe's niet aanwezig zijn.

Het eiland Timor is een jong land en in korten tijd — geologisch gesproken — opgeheven. Dit blijkt duidelijk bij een reis van Koepang naar Kapan (900 M.), midden in het eiland gelegen, daar ziet men op 1210 M. een heuvelreeks, bestaande uit koraalriffen met schelpen, die nog precies op de recente vormen aan het strand lijken. Dus moet deze aardkorstbeweging van recenten of hoogstens Plistocenen ouderdom zijn. Analoga van opgeheven koraalriffen vindt men in den West-Indischen Archipel (Cuba, San Domingo, Barbados, enz.)

Vroeger achtte men een dusdanige landopheffing niet mogelijk voor Timor, maar verklaarde het hooge voorkomen van koraalriffen door weglopen van de zee. Prof. Wichman wees er zeer terecht op, dat dan ook de omliggende eilanden even sterk moesten zijn opgeheven.

Het onderzoek van Dr. Verbeek bracht aan het licht, dat de brandingsterrassen van verschillende eilanden niet even hoog liggen (zie zijn „Molukkenverslag”).

Een verklaring voor de opheffing van een land kan de isostasie, d. i. evenwicht van de aardkorst, geven. Maar alleen een land, dat sterk geërodeerd is geworden, kan door isostasie opgeheven worden en dit is niet bij Timor het geval geweest, want vroeger was Timor een „laag land” (zee), daarna verhief het zich, terwijl sommige slenken even snel zonken, als ze opgevuld werden, nog later kwam een tijd, dat de hoogste punten boven het zeeoppervlak uitstaken en alles met koralen overgroeid werd.

Dat de isostasie bij Timor en omliggende eilanden geen invloed op de opheffing heeft gehad, is ook op te maken bij de bestudeering van de reliëfkaart, waarvan het Oostelijk deel een even onrustig reliëf als de West-Indische Archipel vertoont: alleen daar opheffing van land, waar een diep bekken in de nabijheid voorkomt. Deze diepten zijn ook jong, want, hoewel dikwijls klein en

midden tusschen vast land gelegen, zijn zij nog weinig met erosiemateriaal opgevuld.

Het waarschijnlijkst is, dat er bij Timor twee tegengestelde bewegingen — waartusschen een oorzakelijk verband — hebben plaats gevonden: zoowel opheffing (Timor) als inzinking (Savoë en Timorzee), waardoor het eiland a. h. W. aan de kanten werd afgebroken, werkelijk zijn op de Noord- en Zuidkust van Timor breuklijnen aangetroffen, evenals op Letti. Men kan zich het gebied tusschen Celebes en Australië geplooid denken door een druk uit het N.W.; Celebes, Flores en Timor vormen de zadels, de Flores-, Savoë- en Timorzee de troggen der plooien.

Als deze hypothese waar is, dan mogen in het Westelijk deel van den Indischen Archipel met zijn rustig reliëf geen opgeheven deelen voorkomen, waarvoor men in tropische streken een bijna nimmer falende indicator, de koraalriffen, heeft; opgeheven koraalbanken komen dan ook daar niet voor.

Een ander bewijs voor de bovengenoemde hypothese is de jonge erosie van Timor: de rivieren hebben er een kort verloop, diepe dalen, veel verval en veel rolsteenen in hun bed.

Niettegenstaande de jonge erosie waren in de diep ingesneden dalen moeilijk zuivere profielen te zien, omdat de oude formatie van Timor diepzeeleien (roodachtige leien met radiolariën) bevatten, een brokkelig gesteente, dat door stortingen de waarnemingen zeer verzwaarde.

Ten slotte zei nog vermeld, dat Dr. Wanner voor West-Timor tot dezelfde conclusies als de spreker is gekomen.

Zijn interessante lezing beëindigde de spreker met een reeks lichtbeelden over het reliëf, de fatoe's, rivieren, erosie en slibvulkanen van Timor.

C. S. VAN HAEFTEN.

## De medewerking van den trein in het hedendaagsche seinwezen der Hoofdspoorwegen.

VOORDRACHT gehouden op Vrijdag 7 Februari 1913 voor de Electrotechnische Vereeniging door den WelEdelgestr. Heer C. G. J. W. KOOPMAN, C. I.

De drukbezette vergadering werd o. m. bijgewoond door de Hooggeleerde Heeren Prof<sup>n</sup> Van der Bilt, Franco, Siertsema en De Vries Broekman.

Spreker begint zijne voordracht met de mededeeling, dat deze zich zal bewegen op het gebied der veiligheid bij de spoorwegen bij ons te lande.

Spr. verduidelijkt zijne voordracht door apparaten, spoorwegen op verkleinde schaal en lantaarnplaatjes.

In de eerste plaats voorkomt men de botsing van twee treinen door gebruik te maken van den telegraaf, door welke een station verlof vraagt voor 't doen vertrekken van een trein.

Bij drukken dienst zijn tusschen stations seinposten ingericht, uitgerust met seinpalen.

Aangezien telegrammen licht aanleiding kunnen geven tot vergissingen is men er bij ons toe overgegaan om het blokstelsysteem van Siemens en Halske toe te passen, dat voorkomt, dat er tezelfdertijd meer dan één trein in een blok is.

In de stations en blokposten zijn ter bediening der blokseinen handelinrichtingen opgesteld, bevattende de handels der blokseinen, waarboven de bloktoestellen, waarin de elektrische sloten, welke elektrisch verbonden zijn met de elektrische sloten van den voorgaanden en volgende blokpost (uitzondering voor begin- en eindpost). Als energiebron wordt gebruikt een magneto-toestel, waarvan de wisselstroom dient voor bediening der elektrische sloten en de onderbroken gelijkstroom voor de wekkerseinen. Sluiting van een slot heeft de ontsluiting op een anderen post ten gevolge. Modellen verduidelijkten dit.

De wekknop vormt, met uitsluiting van het elektrische slot, een directe verbinding van de gelijkstroomborstels van den magneto met de buitenleiding.

Voor elke richting van een blokreeks is slechts een buitenleiding noodig, omdat steeds de aarde als teruggeleider dient. Toch kleven er nog leemten aan dit systeem, omdat het nog mogelijk is, dat

een wachter een bloksein op veilig zet, terwijl er nog een trein in dat blok is.

De eerste verbetering is al, dat den wachter belet wordt zijn venster rood te maken, tenzij het sein ten minste eenmaal op „veilig” is gesteld en weder op „onveilig” is teruggebracht. Dan nog kan een blokpost te ongelegenertijd ontblokt worden. Het eenige afdoende middel is nu, dat men den trein laat medewerken, door middel van een pedaal of railcontact, dat een elektrischen sper vrijmaakt. Spreker demonstreerde dit. Nu kunnen echter nog ongewenschte toestanden voorkomen. Een middel, dat hiertegen wordt aangewend is het contact doen maken van sluitboomen bij overwegen. Afdoend is dit echter ook nog niet. Men moet weer den trein mede laten werken, door deze zichzelf te laten dekken door het bloksein, dat hij gepasseerd is, op onveilig te zetten. Dit geschiedt door een zoogenaamden „onveiligvaller”, waarvan de koppelstroom door den trein, als deze een bepaald punt achter het sein passeert, wordt verbroken, bijv. door een pedaal, waarvan kwik overloopt. Aan het seinhandel is dan nog een contact, dat noodeloos stroomverbruik tegengaat; zoodat men als stroombron met succes Leclanché elementen toepast. Een bezwaar is hierbij nog, dat 't kwikpedaal minstens 500 M. van het seinhuis af moet komen, hetgeen duur is. Om dit te voorkomen past men een pedaal toe gecombineerd met „geïsoleerde rail”, beide onmiddellijk achter het sein.

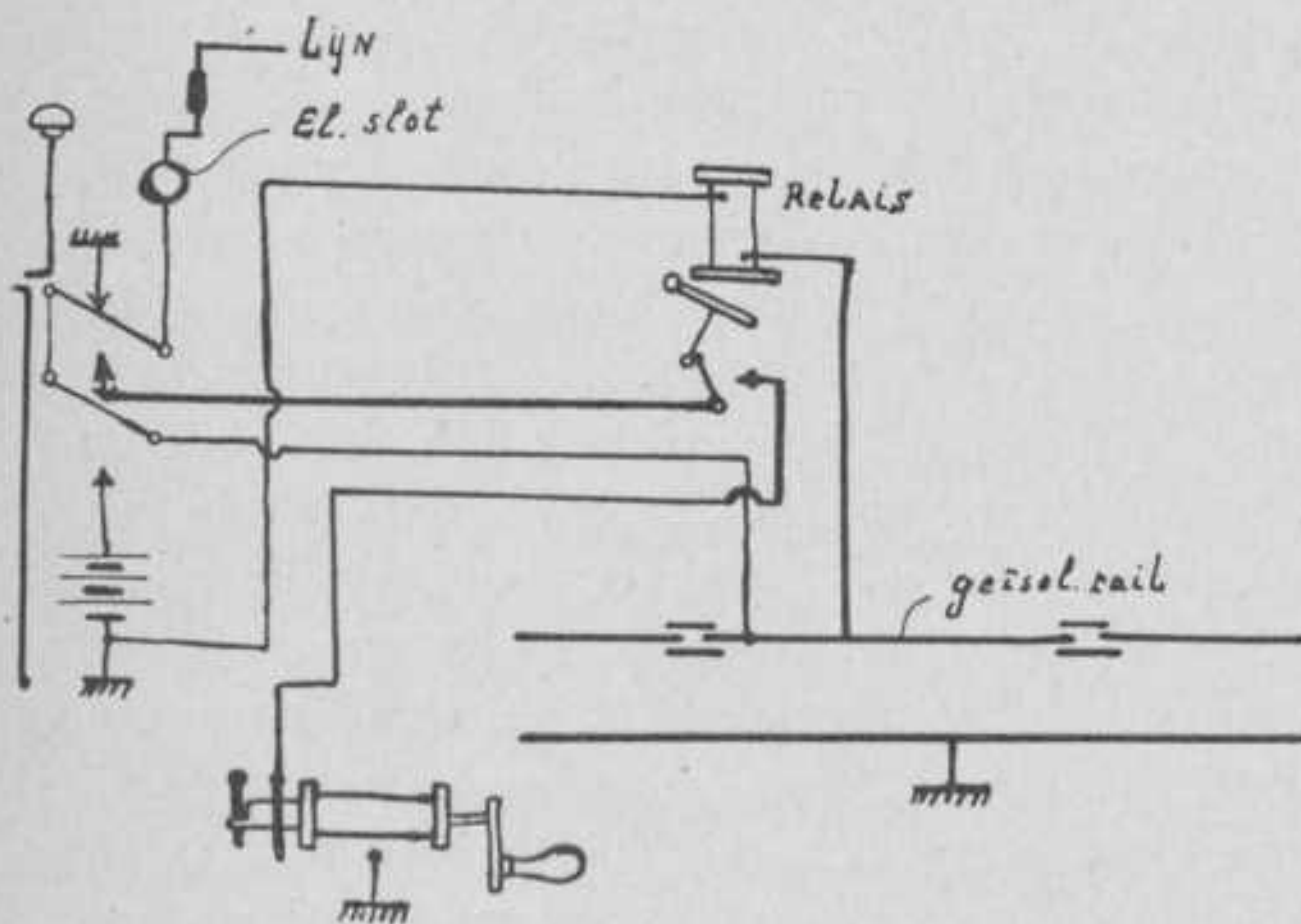
Een geïsoleerde rail is in de stootvoegen door een lederen railprofiel gescheiden van hare burenen en inplaats van laschplaten komen eiken- of beuken laschblokken.

De overgangsweerstand van 24 M. geïsoleerde rail bedraagt van 82—20 Ohm. Meestal heeft men bovendien nog een stroomsluitingspedaal en een relais.

De wachter kan nu nog de fout begaan dat hij bij dubbelspoor de verkeerde lijn ontblokt. Dit euvel wordt nu ondervangen door de geïsoleerde rail in verbinding met den gelijkstroomdrukknopsper, hetgeen mogelijk maakt, dat de wachter slechts de vensters voor een treinrichting kan ontblokken, wanneer de trein van die richting zijn post werkelijk is gepasseerd. Een mooi voorbeeld van deze groote veiligheid kan men zien bij het splitsingstation Harmelen.

Tenslotte wijst spreker nog op een toepassing

van geïsoleerd spoor, hetgeen mogelijk maakt, dat een trein niet wordt toegelaten op een station op een spoor, waarop nog een trein staat. (Bijv. Amsterdam W. P.). Men heeft daartoe n.l. het spoor langs het perron over de vereischte lengte geïsoleerd, zoodat de inductor van het venster, dat de wachter drukt, geen stroom levert, wanneer zich nog een trein op dat spoor bevindt en dus het slot, dat het seinhandel gesloten houdt, niet vrij wordt. De schakeling volgt hieronder.



W. TH. H. STIBBE.

### Boekbespreking.

In 't vorig nummer van het T. S. T. wijdt de heer J. Straub enkele regelen aan de „Handleiding voor Laboranten en Analisten door Vürstheim. 't Spijt me dat ik den heer Straub hier geen compliment kan maken voor zijn „chemisch appreciatievermogen.” 't Boekje van den heer Vürstheim getuigt van zoo weinig scheikundig benul, dat het onvruchtbaar zou zijn er lang over te praten. Ik heb me niet de moeite gegeven het boekje geheel te lezen, de enkele bladzijden die ik er van gezien heb wemelen van onjuistheden en wanbegrippen.

't Zou me spijten dat door de aanbeveling van den heer Straub het boekje in handen zou komen van Delftsche begingelingen. Overigens verwijs ik naar de kritiek die voortkwam in het Chem. Weekblad van 11 Januari 1913. Tenslotte nog een ernstig woord aan den heer Vürstheim. Ik moet hem de raad geven: „Schoenmaker blijft bij je leest”, d.w.z. ga door met op voortreffelijke wijze analyses te maken, doch schrijf nooit boeken meer.

W. D. COHEN,  
Scheik. Ing.

## STUDIEBELANGEN.

### Centrale Commissie.

Wegens aftreden van den heer C. Wolterbeek is tot Voorzitter benoemd de heer J. B. Evers, Phoenixstraat 46. Als Secretaris-Penningmeester is opgetreden de heer J. de Jong, Oude Delft 191.

De C. C. is dus als volgt samengesteld:

J. B. Evers, Voorzitter.		
J. de Jong,	Afgev. Civiele	Faculteit
tevens Secretaris-Penningmeester.		
C. H. Schwagermann,	„	Bouwkundige „
J. W. van Geelen,	„	Werktuigkundige „
F. B. C. E. M. Jansen,	„	Electrotechnische „
J. H. van Rossem,	„	Scheikundige „
J. C. L. Smit,	„	Scheepsbouwk. „
A. R. Cornelissen,	„	Mijnbouwk. „
H. Sangster,	„	Handl.-Vereeniging.

—o—

De Afdeeling der Bouwkunde verzoekt ons het volgende te willen bekend maken:

Studenten, die in aanmerking wenschen te komen voor een plaatsing als buitengewoon opzichter bij Gemeentewerken, worden verzocht zich voor 15 Maart bij de Afdeeling aan te melden.

Zij, die eenige voorkeur hebben omtrent werk, plaats, tijd of dergelijken, kunnen deze bij hun opgave vermelden. Zooveel mogelijk zal de Afdeeling met deze wenschen rekening houden.

Voor verdere voorwaarden wordt verwezen naar de aankondiging der Afdeeling in het Hoofdgebouw der T. H.

—o—

De regeling van de organisatie tot behartiging der studiebelangen is gedurende de maand Maart voor alle ingeschrevenen kosteloos verkrijgbaar bij de bediende in het hoofdgebouw der T. H. en bij de firma Waltman.

Voor de C. C.,

J. DE JONG, Secretaris.