

# 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. 11. 15 April 1913.

## Inhoud.

- In Memoriam. — H. Hoog. †  
Een opmerking over de breuktheorien van Guest en Mohr voor taaie materialen, door Dr. E. H. M. Beekman.  
Zijn de electrolytische Gelijkrichters bruikbaar?  
Een geologische Excursie naar den Boulonnais en Normandië (Vervolg).  
Over gekromde staven met symmetrische doorsneden, door H. J. Oosterbeek Jr.  
Fransche Ceramiek, door M. D.  
Technische Hoogeschool en Rijksacademie van Beeldende Kunsten.  
Reisindrukken van Florence.  
Kort Verslag van de Lezing door Prof. Gips, voor Practische Studie.  
De verticale beweging van den ballon.  
Voordracht gehouden op Dinsdag 18 Maart 1913 voor de D. S. N. W. V. „Christiaan Huygens”, door Dr. C. Schoute.  
Electrotechnische Vereeniging.  
Lezing van den heer J. J. Fels, *c. i.*, over de Gemeente Electriche Centrale te Nijmegen.  
Driedaagsche excursie naar Twente en Nijmegen, op 13, 14 en 15 Maart 1913.  
Boekbespreking.  
Studiebelangen.  
Verslag van de leden-vergadering van „Practische Studie” op Woensdag 5 Maart 1913.  
Berichten en mededeelingen.

IN MEMORIAM.



H. HOOG.

IN LEVEN ADMINISTRATEUR VAN  
DE TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Een opmerking over de breuktheorien van  
Guest en Mohr voor taaie materialen,  
door Dr. E. H. M. BEEKMAN.

Het is gewoonte aan te nemen, dat voor materialen, waarvoor de toetelaten trek- en drukspanning gelijk zijn, de theorien van Guest en Mohr elkaar dekken. Dit nu is geenszins het geval, wel is 't waar, dat beide voor een deel parallel loopen, door toevallige omstandigheden. Zooals bekend is, bepaalt Guest het breukgevaar door de maximaal optredende schuifspanning, die beneden een, voor ieder materiaal empirisch te bepalen waarde, moet blijven. Nu is de max. schuifspanning in 't algemeen  $= \frac{1}{2} (\rho_1 - \rho_3)$  en hieruit volgt dus, dat volgens Guest alleen de hoofdcirkel de maatgevende is. Hierin komt die theorie volkomen overeen met die van Mohr, al is de reden waarom, een totaal andere. Voor beide is ook de toetelaten omspanning gelijk aan de toetelaten drukspanning.

De grenskromme wordt volgens Guest bepaald door twee rechten, evenwijdig loopend aan de  $\sigma$ -as, beide op afstanden gelijk aan de toetelaten schuifspanning en men zal daaruit inzien, dat dus steeds de toetelaten trek- en drukspanning gelijk moet wezen; dat de toetelaten wringspanning, alsmede de toetelaten schuifspanning de helft moet wezen van de toetelaten trek- of drukspanning. Dit nu is bij Mohr niet noodzakelijk het geval. Mohr bepaalt of liever hoopt te bepalen of te laten bepalen de waarde der toetelaten trek- en drukspanningen en wil ook de grenskromme geheel empirisch construeeren. Het gevaarlijke vlakje heeft dan het spanningspunt gelegen op den hoofdcirkel en wel in het raakpunt van deze met de grenskromme. Bij Guest is dit punt steeds het hoogste of laagste punt van den hoofdcirkel. Nu *onderstelt* Mohr, wat de proeven nog niet tegenspreken, dat de grenskromme *binnen de zuivere trek en druk* als twee rechten is aantemenen, zijnde de gemeenschappelijke raaklijnen aan de spanningscirkels:  $t_t, 0, 0$  en  $0, 0, t_d$ . Zoo dus  $t_t = t_d$  is zal binnen genoemde zône, maar ook *dáár alleen*, de grenskromme van Mohr samenvallen met die van Guest en alle conclusies, boven genoemd, volgen nu ook voor de Mohrsche theorie. Zoo men dus door proeven, binnen dit gebied gedaan, de theorie van Guest wil aantonen, dan

heeft men daarvoor ook de Mohrsche theorie aangetoond. Maar ook alleen voor die zône, want daarbuiten wijken de theorien sterk van elkander af. (We stellen nog steeds  $t_t = t_d$ ). Immers volgens Guest kan men  $\rho_1$  volmaakt willekeurig nemen, mits  $\rho_3 = \rho_1$  — tweemaal de toetelaten schuifspanning, wat niemand zal durven aannemen. Voorts zal in geval  $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$  en alle positief zijn, nergens een vlak kunnen worden aangewezen, alwaar schuifspanning optreedt en dus nimmer breuk kunnen ontstaan, hoe groot  $\rho_1$  ook is, wat moeilijk aanneembaar is. Genoemde spannings-toestanden mogen al moeilijk te verwezenlijken zijn, en praktisch misschien nimmer voorkomen, theoretisch blijven ze een bezwaar der theorie van Guest. De theorie van Mohr bezit deze bezwaren niet.

De Mohrsche grenskromme toch, moet volgens de onderstellingen van Mohr in het positieve deel der  $\sigma$ -as een snijpunt geven met die as, ook als voor een klein deel die kromme benaderd kan worden door twee evenwijdige lijven. Dit snijpunt moet de proef nu wel-is-waar nog zoeken, maar dit hindert aan de waarde der voorgaande beschouwing niet. Dat in het negatieve deel der  $\sigma$ -as zoo'n snijpunt niet behoeft te bestaan, spreekt vanzelf.

Voorgaande opmerking wil geen direkte apologie wezen vóór de Mohrsche theorie, wel wil zij doen zien, in hoeverre mogelijke proeven de theorie van Guest kunnen onwaar maken en hoe gedane proeven, welke de theorie van Guest moesten waar maken, niets bewijzen tegen die van Mohr.

Of nu Mohr de waarheid meer nabij is? De proeven ontbreken ons nog en de theorie van Duguet is ook nog niet voldoende onderzocht. En we weten ook nog steeds niet of het arbeidsvermogen, dat in den vorm van spanningen in 't materiaal kan worden opgehoopt, niet een groote rol speelt. En dan: hebben we waarborgen genoeg, dat op de anisotropie van het onderzochte materiaal is gelet? Over dit alles is nog niets zeker te zeggen.

Delft, 15 Maart 1913.

## Zijn de electrolytische Gelijkrichters bruikbaar?

„Op grond van het rendement is de cel dus wel degelijk bruikbaar”, schrijft de heer Keus in het T. S. T., bld. 102. De bruikbaarheid wordt echter door méér factoren bepaald, dan alleen door het rendement. Daar in een volgende verhandeling „over het resultaat der metingen” aangaande de bestrijding van Schulze's theorie „een en ander zal worden meegedeeld” (T. S. T., bld. 163) zal ik trachten aan te toonen, dat de Al-cel tot op den huidigen dag een weinig bruikbaar apparaat is gebleken en ook de gronden aanwijzen, waarom er weinig kans is op verbetering in zijn bestaan.

Hierbij heb ik, omdat door mij geen proeven zijn genomen, gebruik gemaakt van de verschillende mededeelingen, welke te vinden zijn in de Electrotechnische litteratuur. Af en toe moet ik een practicus, Dr. Max Büttner, of menschen, die onbevooroordeeld iets hebben beschreven, b.v. Dr. Max Roloff en Dr. Erich Siede, Straszberg, als autoriteiten het woord geven.

Uit alles wat geschreven en gesproken is over deze gelijkrichters en speciaal de Al-cel, is het wel duidelijk, dat de zaak hierop neerkomt:

1<sup>o</sup>. gedurende de eerste helft van een wisselstroomperiode wordt de energie slechts gedeeltelijk overgedragen, terwijl gedurende de tweede helft dier periode nagenoeg alle energie wordt doorgelaten, vermeerderd met een teruggave van schijnbaar verloren gegaan arbeidsvermogen uit de eerste helft.

2<sup>o</sup>. de gelijkrichting is *alleen mogelijk*, wanneer zich op de anodische electrode door een goede keuze van electrolyt, concentratie, temperatuur en formeeringsstroom een onder normale omstandigheden onoplosbare verbinding vormt. Onder deze voorwaarde vertoonen bijna alle metalen in meer of minder sterke mate genoemde ventielwerking. Op Al, dat tot een der bruikbaarste metalen behoort, is deze verbinding een niet gemakkelijk te verwijderen poreus huidje.

Hoe men nu verder over de oorzaak van het verschijnsel denke, steeds kan men zich voorstellen, dat de stroom in de beide richtingen verschillende weerstanden ondervindt, met dien verstande, dat de optredende E. M. K. evenwicht

maakt met dien fictieven weerstand vermenigvuldigd met den stroom.

Nemen we de volgende notaties aan:

$W_a$  = weerstand dien de stroom ondervindt, als hij door de electrolyt gaat van de anode (Al) naar de kathode (Pb), fig. 1.

$W_k$  = weerstand dien de stroom in omgekeerde richting ondervindt, fig. 2.

De verhouding dezer beide fictieve weerstanden is een maat voor de kwaliteit der cel

$$\frac{W_k}{W_a} = \alpha.$$

Is  $\alpha$  nu klein, d. w. z. is de  $W_a$  groot ten opzichte van de  $W_k$ , m. a. w. roept de anodische component een grootere E. M. K. in 't leven als de kathodische, dan treedt goede gelijkrichting op. Voor het grensgeval:

$$\alpha = 0 \text{ of } W_a = \infty,$$

heeft volkomen gelijkrichting plaats. Voor

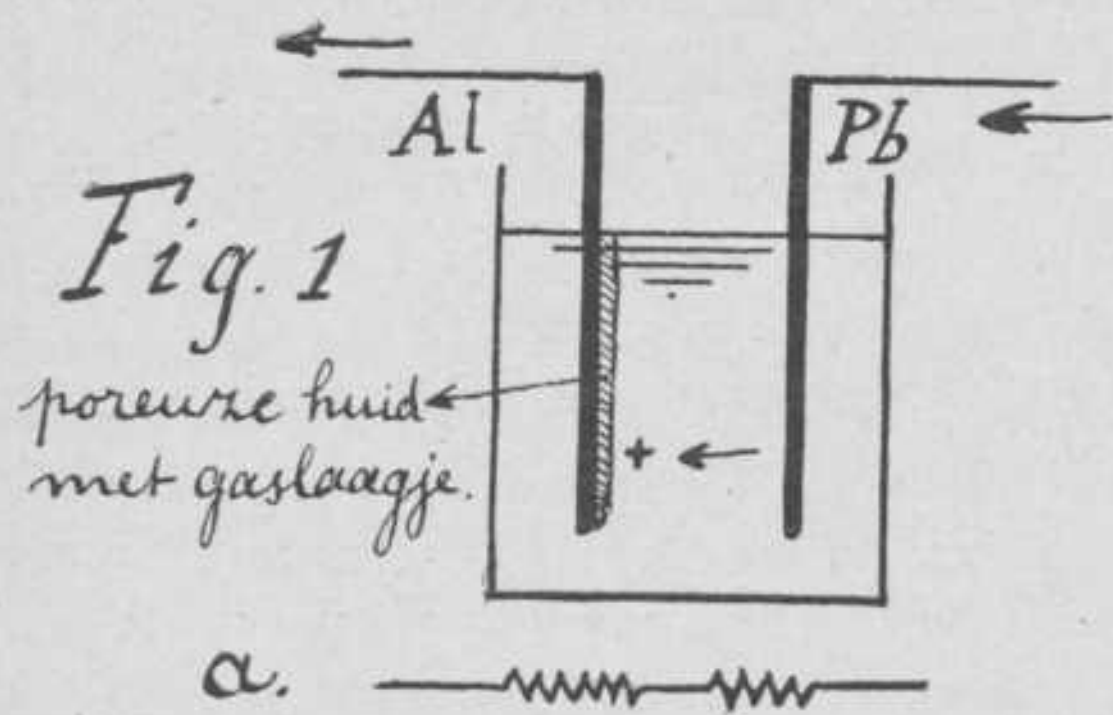
$$\alpha = 1, \text{ d. w. z. } W_a = W_k,$$

vertoont de cel geen ventielwerking meer, onafhankelijk van het feit, of deze weerstanden beide groot of beide klein zijn.

Het is nu Schulze gebleken, dat een kleine  $\alpha$ <sup>1)</sup> en een voortdurend goed gebruik niet kunnen samengaan. Bij dit laatste treedt nl. een nieuw verschijnsel op „Niederbruch” van de poreuze moeilijk oplosbare verbinding, welke de voorwaarde der ventielwerking was. In 't algemeen doet zich het verschijnsel voor, dat bij hogere of langdurige belasting de  $\alpha$  neiging heeft grooter te worden en hiermee een sterker wegvreten gepaard gaat.

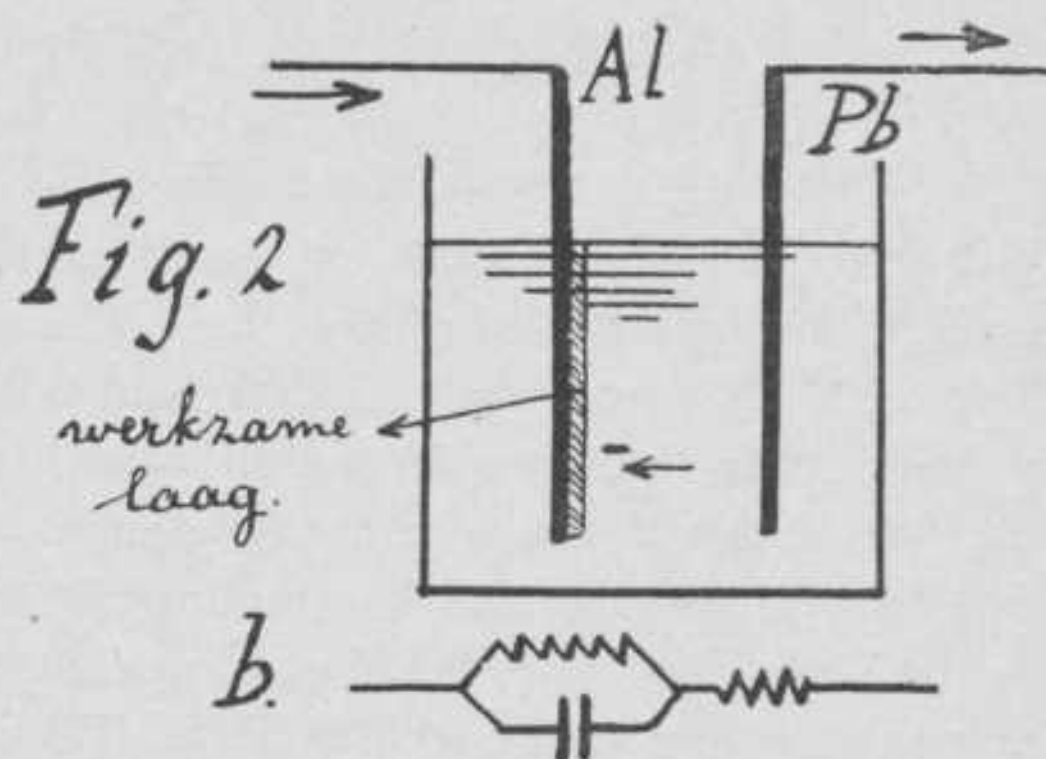
Beide verschijnselen hebben zeer waarschijnlijk dezelfde oorzaak: verwoesting van de werkzame laag, d. i. poreuze huid + anodische gaslaag, hetzij door direkte oplosbaarheid van de vaste huid door het kation, tengevolge van de meer of minder sterke warmteontwikkeling der electrolyt; hetzij dat onvoldoend geformeerde plekjes door den sterkeren stroom aldaar meer worden aangetast en verhit, zoodat de huid zoowel als Al worden aangevreten.

1) Van de absolute waarde van  $\alpha$  is nergens gebruik gemaakt, dus al mocht deze voor een klein bedrag tout zijn, op de wijze van verandering kan dit geen invloed hebben, omdat voor alle gevallen de  $\alpha$  op dezelfde manier berekend is.



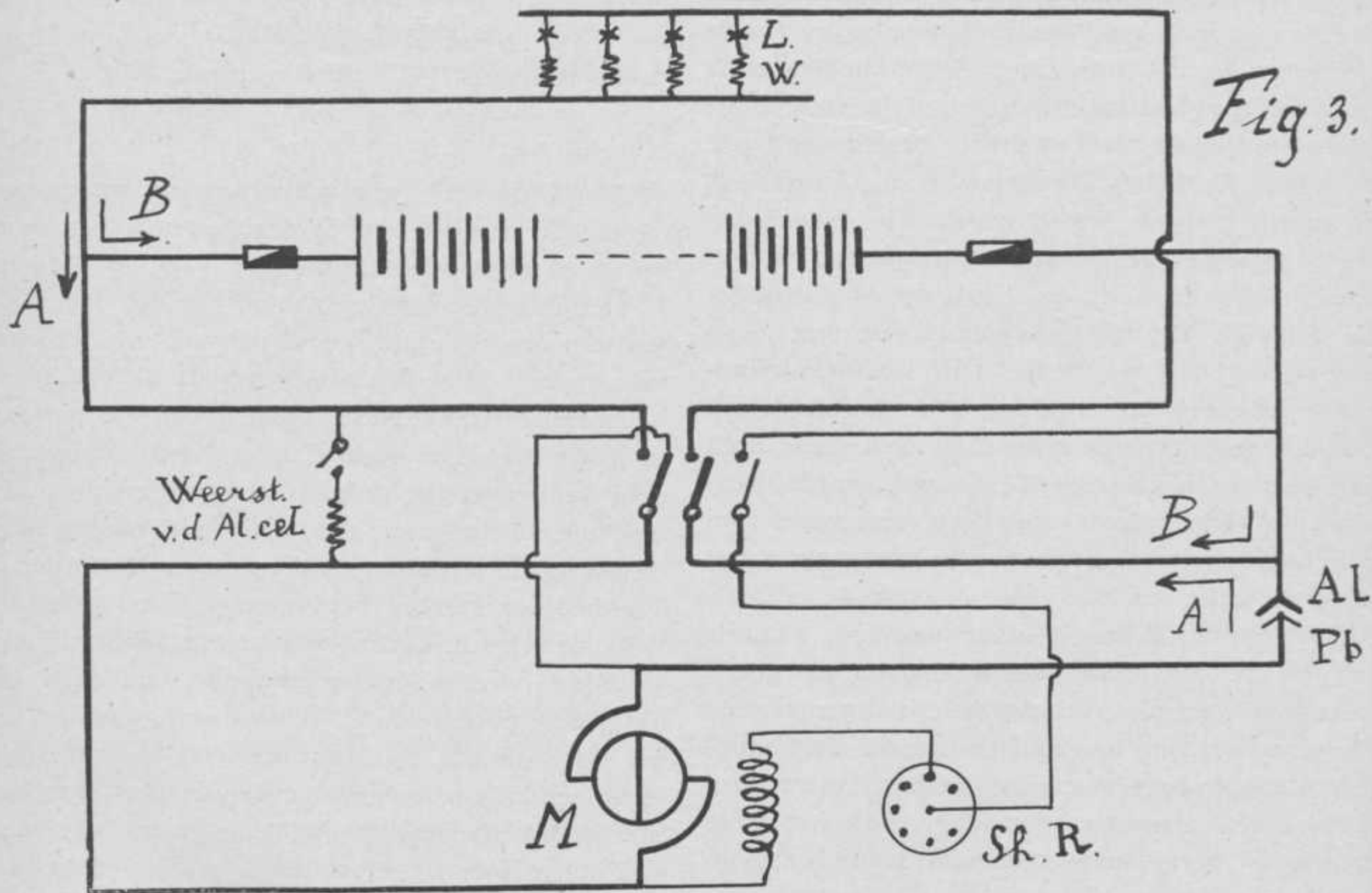
Voor deze stroomrichting heeft de cel een kleinen weerstand  $w_k +$  zijn pos. geladen electrolytische ionen.

a. Symbolische voorstelling van de werking der cel volgens SCHULZE voor deze stroomrichting.



Voor de andere stroomrichting heeft de cel een grooten weerstand  $w_a -$  zijn neg. geladen electrolytische ionen.

b. Symbolische voorstelling voor de stroomrichting, waarbij de cel gelijkrichtend optreedt.



SCHAKELSCHEMA DER TREINVERLICHTING.

$M$  is de gelijkstroommachine van ROSENBERG, welke onafhankelijk van de treinrichting, stroom levert in de richting  $A$ , waarbij de cel weinig weerstand biedt (fig. 1). De batterij staat dan parallel met de machine, zoodat oplading mogelijk is. Staat de trein stil, dan levert de batterij stroom volgens  $B$ ; werkt de cel goed, dan kan de batterij geen stroom naar de machine teruggeven.

Het is zooals Fischer<sup>2)</sup> meedeelt: „Naturgemäsz ist der, dasz durch die hohe Temperatur, die Anodenschicht schneller vom Electrolyten angegriffen wird und die entstekenden Dampfblasen ein Zerreißen befördern”.

Gaan we enkele electrolytische gelijkrichters na, dan hapert er òf het een òf het ander aan.

Al heeft in Na en K zouten wel een kleine  $\alpha$ , dus is aanvankelijk goed gelijkrichtend, maar vertoont een snelle „Niederbruch”. In  $NH_4$  zouten wordt dit laatste minder maar de verhouding  $\alpha$  wordt grooter.

Tantalium (smoort  $\pm 1000$  V.) vertoont geen Niederbruch, maar bezit een groote  $\alpha$ , tengevolge van de sterke verdunning.

Magnesium heeft een kleine  $\alpha$ , maar is zeer gevoelig voor verwarming.

Men ziet dus, dat in 't algemeen zeer bezwaarlijk een goed bruikbare combinatie is te treffen en het vermoeden zal niet ongegrond blijken, dat deze electrolytische gelijkrichters een twijfelachtig recht van bestaan hebben.

G. Schulze (Z. f. El. Chemie 1908, 8 Juni) constateert, dat  $\alpha$  grooter wordt en het gevaar voor wegvreten toeneemt bij:

- 1<sup>o</sup>. sterkere concentratie,
- 2<sup>o</sup>. stijging van temperatuur en
- 3<sup>o</sup>. verhooging van spanning.

Is hiertegen in de praktijk niets te doen? Door de cel te belasten wordt warmte ontwikkeld en tevens werd door sterkere verdamping de electrolyt meer geconcentreerd. Het eenige middel hiertegen is:

a. Zeer lage stroomsterkten te gebruiken; als practische bovengrens geeft Büttner op  $\frac{5}{6}$  Amp./dM<sup>2</sup>. (max. belasting bij de proeven van den heer Keus  $\frac{13,5}{1600}$  Amp. cM<sup>2</sup>. of 0,0001 Amp./dM<sup>2</sup>.) en geeft aanleiding tot groote electrodenoppervlakken, b.v. voor 50 Amp. 60 dM<sup>2</sup>. (bij den heer Keus 500.000 dM<sup>2</sup>.)

b. Waterkoeling toe te passen, zooals in de praktijk dan ook gebeurt.

Roloff en Siede, die een kort overzicht geven van de ontwikkeling der Al-cellen, stellen dan ook den onverminderden eisch van koeling. „Bei allen diesen Gleichrichterzellen ist jedoch zur Erziehung

2) Franz Fischer meent, dat de el. gelijkrichting een uitsluitend gevolg is van den hoogen weerstand van het onoplosbare laagje op de anode.

einer guten Ventilwirkung unbedingt eine sorgfältige Kühlung der Anode und ihrer nächsten Umgebung notwendig. Dieses macht den Betrieb naturgemäsz zum mindesten sehr unbequem.”

Hierboven is reeds gebleken, dat *Niederbruch* nauw samenhangt met temperatuursverhooging en „Dauerbetrieb”. Bij het inschakelen van een geformeerde Al-cel (electrolyt  $K_2 B_2 O_4$ ) hebben we bijna een idealen gelijkrichter, tot 17° C. verbetert hij nog iets, doch de weerstand der werkzame laag daalt ( $W_a$  nadert  $W_k$ , dus  $\alpha$  nadert 1) en hiermee zien we de cel steeds meer achteruitgaan. De oorzaak hierbij is weer plaatselijke overbelasting, verwarming en aanvreting der huid, die na 3 uur gebruikt te zijn reeds merkbaar is afgenomen.

Proeven bewezen dat een cel gedurende 20 u. in bedrijf, waarbij de temperatuur steeg tot 40—50° C., zelfs in  $NH_4 HB_2 O_4$  sterke aanvretingen vertoonde.

Bij uitstekende voorzorgen is Niederbruch zelfs niet te voorkomen: Schulze merkt op, dat door Al en cel met electrolyt constant op 0° te houden bij voortdurend gebruik dit kwaad niet te verhoeden is.

De *temperatuursverhooging*, welke ontstaat bij belasting met een stroomdichtheid van eenige beteekenis, veroorzaakt, zoolang als nog geen Niederbruch is ingetreden:

1<sup>o</sup>. niet veel verandering in  $\alpha$ , daar  $W_k$  en  $W_a$  ongeveer gelijkmatig dalen. Dit geldt niet voor alle electrolytische combinaties, b.v. niet bij Al in  $NH_4 HB_2 O_4$ , die het gunstigst werkt tusschen 60—80° C., maar na weinige uren bedenkelijk wordt aangevreten;

2<sup>o</sup>. bij voortdurende temperatuurstijging treedt het uiteenvallen van de werkzame laag op, zoo als Fischer het noemt een zuiver thermisch effect.

Bij Schulze vinden we o. a. dit voorbeeld met tijdsopgave: de kritische spanning van Al in  $(NH_4)_2 B_2 O_4$  (verzadigd) is 100 V., bij een belasting van 6 Amp. per dM<sup>2</sup>. electrodeoppervlak was na 10, 15, 20 min. de temperatuur van het bad 100° C. en van de electrolyt 102° C., terwijl  $\alpha$  sterk omhoog was gegaan.

Daar hierbij geen opgave werd gedaan over het volume van bad nog cel, mogen we deze cijfers geen absolute waarde toekennen. Toch schijnen sommige patenthouders het noodig te vinden speciaal te vermelden, dat ze goede koeling

toepassen. Zoo vond ik in het patent Hickley 1909 (Al-Fe en C in natriumphosfaat of karbonaatopl.) „Derselbe verbindet zwecks guter Abkühlung des Electrolyten in derartigen Gleichrichtern die Zellen mit *separaten* Kühlgefäßen von *großer* Kühlfläche.”

Athanasiades constateerde eveneens sterke temperatuurstijgingen, toen hij onderzocht hoe de kritische spanning afhing van de temperatuur, en komt tot de conclusie:

3°. „En général, la différence de potentiel produisant un courant d'une intensité définie dans la soupape électrolytique, *diminue* quand la température de l'électrolyte va en augmentant.” In de Comptes Rendus wijst Blondel er op niet hooger te gaan dan een temperatuur 60° C.

Zelfs voor het afsnijden (zie later) van den stroom bij de treinverlichting schrijft M. Büttner. „versagen schlieszlich die Zellen (Grison en Nodon) bei Temperaturen von über 70°.”

Over de *zekerheid* waarmee de electrolytische gelijkrichters hun plicht doen, spreken theoretische onderzoekers en practici niet met onverdeelden lof. Ze moeten voortdurend in 't oog gehouden worden, waarmee een voornaam voordeel tegenover de roteerende omvormers valt.

Schulze zegt: „Die Zellen teilen eben mit den electrolytischen Prozessen die Eigenschaft gelegentlicher unberechenbarer Störungen”. Eenzelfde oordeel ligt opgesloten in de mededeeling van Büttner, dat het trots de regelmatige toevoeging van nieuwe electrolyt niet mogelijk is, een plotseling weigeren van de cel te verhinderen.

Fischer haalt er een voorbeeld van aan: bij een proef vindt hij een kritische spanning van 30,8 Volt en 0,142 Amp., plotseling echter houdt de ventielwerking op en de stroomsterkte stijgt boven 3 Amp. Ten slotte nog dit, als bewijs hoe men in de practijk over dit euvel oordeelt: „Abgesehen davon, dasz durch häufigen Zusatz dieses Salzes und häufigen Ersatz des Electrolyten der Betrieb mit solchen Zellen bei dem raschen Verbrauch desselben ziemlich kostspielig wurde, muszte die Möglichkeit eines Versagens der Zellen, die beabsichtigte practische Verwendung verhindern.”

#### *Onderhoud en Bediening.*

Schulze zoowel als Büttner wijzen er op, dat zorgvuldig verontreinigingen van de electrolyt moeten vermeden worden. De vloeistof wordt hier-

mee van beide kanten bedreigd nl. door de verwoesting van de werkzame anodische laag en door de 2<sup>de</sup> electrode, speciaal bij Fe; de vloeistof wordt hel bruin, donkerbruin, tenslotte troebel, waarbij het stroomafsnijden (bij treinverlichting) minder wordt. Een goed werkende cel heeft altijd een heldere electrolyt. In overeenstemming is hiermee, wat Staszberg mededeelt in een beschrijving, eener installatie te Essen: „als Electrolyt wird ein besonders präpariertes in destilliertem Wasser gelöstes Natronsalz verwendet.”

Zijn Al-cellen een poos buiten bedrijf geweest, dan laten ze den stroom weinig verminderd door. Alvorens ze in gebruik te stellen, worden ze telkens gedurende  $\pm$  5 min. geformeerd (installatie te Essen). Men zet ze daartoe op den wisselstroom in serie met een lampenweerstand; worden de lampen donker, dan is de formatie afgelopen, geschiedt dit niet, dan is dat een bewijs, dat de electroden moeten worden gezuiverd van kristalaanwas in natronloog en gevuld worden met nieuwe electrolyt. <sup>3)</sup>

Het *reinigen* der platen brengt heel wat werk met zich en zal vele gebruikers afschrikken. Zoo deelt Büttner mee: Al en Fe platen worden gedurende 2 dagen in  $H_2 SO_4$  van S. G. 1,2 gezet, daarna afgewasschen en geborsteld, dan weer met nieuwe electrolyt tot een element samengesteld; verscheidene dagen wordt nu afwisselend stroom door de cel gestuurd en ten slotte wordt ze ingesteld tot afsnijden van de spanning.

Slaan we tenslotte nog een blik op de *praktijk*, hoewel reeds een en ander uit deze is meegedeeld. In de E. T. Z. en derg. is hierover weinig gepubliceerd, in de Z. f. El. Chemie vinden we iets, doch meest verwijzingen naar Glaser's Annalen en Centralblatt f. Akk.

Het moet al dadelijk verwondering wekken, dat Al-cellen, hoewel zij zich in een buitengewone belangstelling hebben mogen verheugen, zoo weinig toepassing hebben gevonden en nog steeds wordt getracht bruikbaarere vormen aan de markt te brengen (Al-gleichrichter mit festem Electrolyt, System Pawlowski; Sept. 1912.) Het aantal patenten is ook niet onbelangrijk. Het eerste patent op den electrolytischen gelijkrichter N<sup>o</sup>. 92564 werd 14 Jan. 1896 door Pollak <sup>4)</sup> genomen, in

<sup>3)</sup> Staszberg E. T. Z. 1905 bld. 188.

<sup>4)</sup> E. T. Z. 1897 bld. 359.

1898 gevolgd door een 2<sup>de</sup>, voorts volgden patenten van de A. E. G., Siemens en Halske, Burgess en Hambuecken (Am.), Nodon te Parijs, Grisson te Hamburg, Dr. Liebenow, enz.

Niettegenstaande deze ruime keuze, lezen we dat op grond van ervaringen, die de accumulatorenfabriek A. G. door grondige studie van dergelijke cellen reeds verkregen had, ten slotte alleen een cel met een electrolyt van dubbelkoolzure ammonia (Dr. Liebenow), de doelmatigste van alle bekende cellen bleek. Het blijkt, dat voor dit eenvoudige doel: het afsnijden van den stroom bij treinverlichting, nog weinig geschikte cellen bestaan.

Ook vond ik nergens een woord van lof of verweer over het gebruik der Al-cellen, al werden ze als onbruikbaar gequalificeerd. Misschien had men hier met lasterlijke aantijgingen te doen, welke genegeerd werden? Deze vraag wil ik met een wedervraag beantwoorden.

Hebben die enkele uitvoeringen in de praktijk stand gehouden? De Al-cellen zijn toegepast:

1<sup>o</sup>. Bij de treinverlichting in verbinding met de vernuftig bedachte machine van Dr. Rosenberg (E. T. Z. 1905, bld. 393), *fig.* 3. Na de mededeeling van Prof. Feldmann zal wel niemand meer twifelen aan hetgeen Büttner schrijft: „Die Zellen von Grisson en Nodon sind jedoch für einen derartigen Betrieb, wie für Zugbeleuchtungsanlagen, in welchen Betriebsspannungen von 40—64 Volt in Frage kommen, vollständig *unverwendbar*.”

Thans worden gebruikt de cellen van Dr. Liebenow, welke zich bevinden in een bak aan het onderstel van de wagens vanwege hun nare dampen. Het is echter een lastige plaats tot bijvulling der elementen, hetgeen nogal vaak moet geschieden: om de 4 dagen in den zomer, om de 10—13 dagen in het winterhalfjaar.

2<sup>o</sup>. In een installatie, eenmaal aanwezig in het hoofdstation te Essen. De 4 cellen zijn geschakeld in de 4 takken van een Wheatstonesche brug en aangesloten op het draaistroomnet van 120 V. tot omvorming in gelijkstroom van 15—20 V. Het doel is 4 accumulators op te laden tot een max. spanning van 4,7 Volt. Hiervan geeft Stosberg een beschrijving in de E. T. Z. 1905, doch in 1906 vermeldt Büttner: „schon längst wieder ausser Betrieb gesetzt, da sich die Zellen nicht bewährt haben.”

3<sup>o</sup>. In kleine elektrische centralen, welke gedreven worden door windmotoren, waar ze onder

voortdurende controle staan en de spanning 110—120 V. bedraagt.

4<sup>o</sup>. Bij kinematografen, waar 220 V. wisselstroom wordt omgezet in 70 V. gelijkstroom, max. 35 Amp. Ook hier verdwijnen ze van het tooneel en worden vervangen door kleine convertors.

5<sup>o</sup>. De firma Stokvis te Rotterdam heeft ook eenigen tijd deze cellen in gebruik gehad, doch ze weer afgeschaft, omdat ze niet aan haar verwachtingen beantwoordden.

6<sup>o</sup>. In Amerika waar de uitgebreide toepassing van wisselstroom de vraag der omvorming zeer op den voorgrond stelt, gebruikt men in plaats van de Al-cel met meer succes de Cooper-Herwitt-lamp.

De electrolytische cel wordt slechts gebruikt, waar de stroom in een bepaalde richting moet worden tegen gehouden. Een uitlating in dien geest doet ook Soulier (Centralblatt für Akk. 1905) op grond van hare weinig belastbaarheid.

„Für die Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom dürften Al-zellen wohl kaum praktisch in Betracht kommen. Die Erwärmung ist so beträchtlich, dasz nur bei gleichzeitiger Kühlung und Verwendung von im Verhältnis zur Stromstärke sehr groszen und teuren Zellen auf die Dauer ein befriedigendes arbeiten möglich ist”, (Büttner).

Na beurtelings aan practici en theoretica het oor te hebben geleend, moeten we bij de vele gebreken der Al-cel: Niederbruch, koeling bij belasting en daardoor meerdere ruimte innemend, onzekerheid, voortdurend onderhoud, geregelde bediening, twijfelachtig geringe kosten en een tamelijk laag rendement (volgens den heer Keus 60—64%), tot de conclusie komen, dat deze gelijkrichter slechts zelden aanbeveling verdient.

Mijns inziens zullen verschillende andere omvormers in de praktijk meer op den voorgrond treden:

a. Voor zeer kleine vermogens: „de „Pendelumformer” van Falkenthal of gelijkrichtrelais van Koch.”

b. Voor grootere, nog kleine vermogens: de synchrone collectoromzetter van Pollak of Siemens-Schuckert.

c. Voor grootere vermogens: de conventor, misschien de Kwiklamp, daarbij steeds in het oog houdende, dat men geen gelijkstroom krijgt, doch een sterke „Wellenstrom.”

d. Voor groote vermogens: de conventor, de cascade-omvormer en de motor-generator.

G. LINDEIJER.

## Een geologische Excursie naar den Boulonnais en Normandië.

(Vervolg).

Derde dag.

De Krijtrand (Zie profiel 3).

Stratigrafie van het Boven-Krijt.

De tocht ging dezen dag langs het strand van Sangatte tot de Cran d'Escalles. We zien, hoe bij Sangatte het strand opgeheven is: Afzettingen met vreemde schelpen liggen boven zeeniveau.

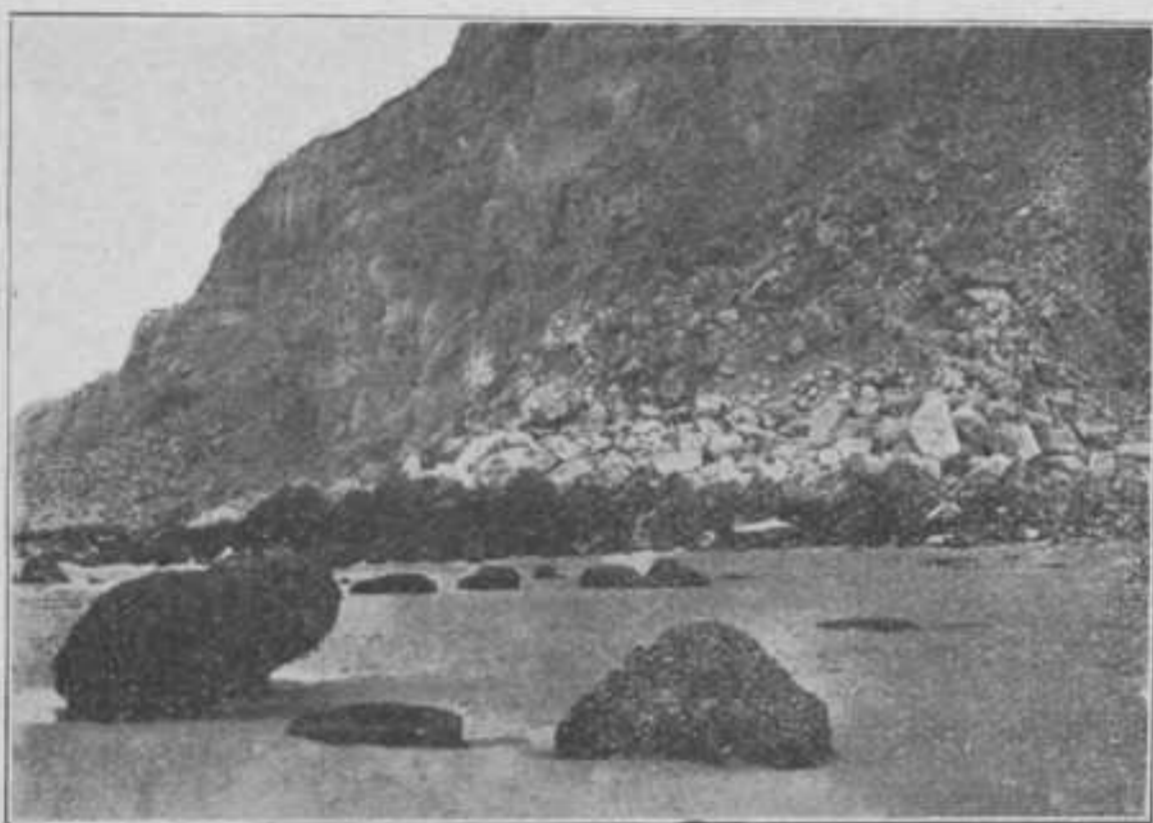


Fig. 2. Puinkegel aan het strand van Sangatte.

Verder Zuidwaarts komt men langs het Krijtklif van den Grand Blanc Nez. De lagen hellen zwak naar het Noorden, waardoor het strand geheel ingenomen wordt door Cenomaan, terwijl de steilkust zelf uit Turoon en Cenomaan bestaat. In de afgestorte blokken zijn de lagen goed te bestudeeren. De losse steenen die op het strand liggen, zijn bijna allen aangeboord en wel door *Anneliden* [*Polydora (Leucodore) ciliata* Johnst.], ten deele door *Lamellibranchiaten* [*Pholas*], zeldzamer ook door Sponsen [*Vioa*]. De kwartsieten, d. z. dus hardere steenen, vertoonen de z. g. stootfiguren heel duidelijk. Het is het werk van de branding.

Het Turoon is hier, in tegenstelling met in ons land het Senoon, de vuursteenformatie bij uitnemendheid.

Over de tektoniek van de Boulonnais is reeds gesproken.

Tusschen Calais en Lille heeft men Diestien aangetroffen, dat te Utrecht op — 200 M. en te Amsterdam op — 400 M. ligt. In na-Pliocenen

tijd heeft bij Cap Blanc Nez een rijzing van ongeveer 140 M. plaats gehad en in ons land een daling van bovengenoemd bedrag. Bij Ostende is de daling ongeveer nul, zoodat men de beweging in 't groot als een scharnierbeweging mag beschouwen.

Vermeldenswaardig is wel, dat men op deze plaats in het weinig diaklazen bevattende Cenomaan het begin heeft aangelegd van een tunnel naar Engeland, welke tunnel later misschien wel eens voltooid zal worden.

Het Cenomaan is rijk aan markasietconcreties. Waar de Varians-zône aan den dag komt, ziet men vele bronnen ontspringen, daar het water hier op een sterk kleihoudende laag stoot. Plantengroei wijst heel duidelijk het niveau aan.

Van af den top van den Grand-Blanc Nez heeft men een uitzicht over de omgeving. Het land, een na het Diestien opgeheven peneplain, is een gebied van vrij jonge erosie. Duinen vindt men hier ondanks veel zand en wind niet, daar het verschil tusschen eb en vloed te groot en daardoor geen plantengroei mogelijk is. De afslag van de kust is aanzienlijk. Op de steilte staande, ziet men, hoe overal scheuren ontstaan zijn, waar langs zich straks lappen grond zullen afscheuren als prooi der zee.

Vierde dag.

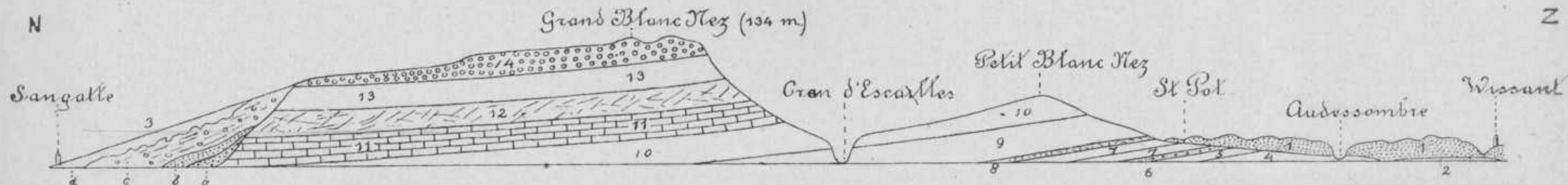
Dinantien (Zie profiel 4).

Op dezen dag werden verschillende marmergroeven bezocht in de buurt van Elinghen. In de carrière de Basse Normandie rust overschoven Devoon (schalies van het Famennien) op sterk gestoorde kolenkalk. De verschuiving is de *Faille d'Hydrequent*. In de spoorweginsnijding kan men zeer duidelijk de noordwaarts overhellende plooien in de harde kolenkalk waarnemen. Men ziet, hoe geweldig verbrokkeld de kolenkalk dicht bij de verschuiving is en allerlei kleinere overschuivingen bevat, doch ook, dat hoe meer naar het noorden toe te plooien rustiger verlopen. Wit verweerde lagen helpen ons in de opsporing der plooien. Boven de groeve treffen we in de kolenkalk dolinen of wondergaten aan evenals in de volgende steengroeve, de Carrière du Haut Banc, waar ze in reeksen aaneengeschakeld zijn.



Profiel 3.

## Krijt-profiel tusschen Sangatte en Wissant aan het strand van Cap Blanc Nez.



**12—14 Turonien**

- 14 Vuursteenkrijt met *Micraster breviporus*
- 13 Wit krijt met *Terebratulina gracilis*
- 12 Knollenkalk met *Inoceramus labiatus*

**8—11 Cénomaniën**

- 11 Mergel met *Belemnites plenus*
- 10 Mergel met *Acanthoceras rothomagense*
- 9 Mergel met *Schloenbachia varians*
- 8 Glaukonietkrijt met fosfaatknollen

**6—7 Albien**

- 7 Blauwgrijze Gault-klei
- 6 Groene zandsteen

**5 Aptien**

- 5 Klei met *Ostrea Leymerii*

**4 Wealdien**

- 4 Zandige klei

**1—3 Quaternaire**

- 1 Duinen
- 2 Veen
- 3a Rolsteenen
- b Zeezand
- c Onderste gele leem
- d Bovenste bruine leem

Lengteschaal 1 : 30.000



Fig. 3. Antiklinaal in het profiel van het Dinantien in de spoorweginsnijding bij de Carrière „Basse Normandie” bij Elinghen.

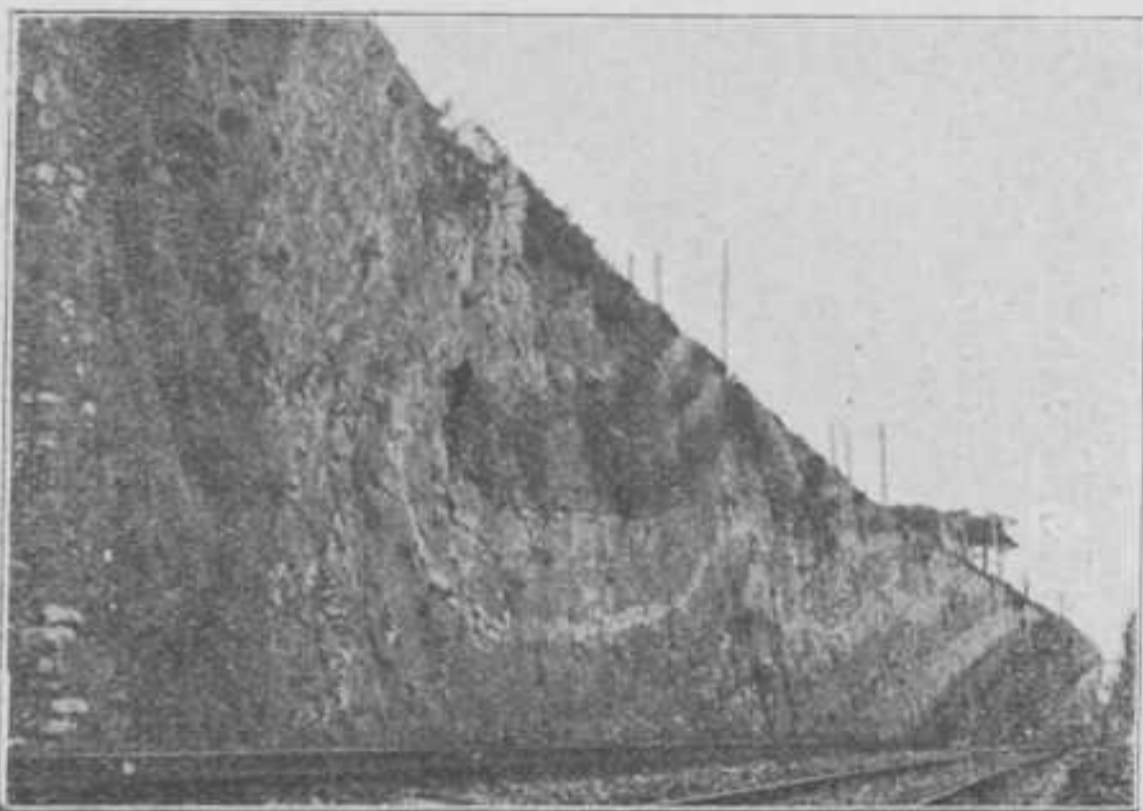


Fig. 4. Vervolg van het profiel voorbij de muurvlakte.

Ontgonnen worden de Marbres Caroline, Henriette en Napoléon.

In de Carrière Hénaux is de ligging van het overschoven Devoon op Dinantien duidelijk te zien. Ook de *Grès blanc de Fiennes*, een witte zandsteen, het bovenste Famennien uitmakend, is hier goed ontbloot. In de Carrière du Haut Banc vormt de kolenkalk een dôme. De eerst naar het Zuiden hellende lagen zijn hier ongeveer horizontaal, om meer noordwaarts naar het Noorden te hellen.

De bewerking van de marmersoorten werd in oogenschouw genomen, waarna de Carrière Joinville bezocht werd. Hier ziet men het abrasievlak tussen Dinantien en Bathonien zich scherp afteekenen.

Vijfde dag.

Devoon (Zie profiel 4).

Op dezen dag werd het onderzoek der Palæozoïsche lagen van het gewelf van den Boulonnais voortgezet van af de Haut Banc tot Caffiers. De kolenkalk lagen van de dôme du Haut Banc zien we naar het N. O. hellen, een eind verder naar het N. O. gaande, herkrijgen de lagen echter hun gewone Z. W. helling. We zijn dan een verschuiving, de *Faille de Ferques*, gepasseerd. In 't veld is daar niets van te zien. Slechts twee stopgezette mijnputten wijzen er op, dat men getracht heeft de kolenlagen van het Productieve Carboon, dat er hier als een wig tusschen zit te ontginnen. De verschillende lagen der kolenkalk (Viséen) ziet men eindigen met den Dolomie du Hure, welke tot het bovenste Tournaisien gerekend wordt. Deze dolomiet wordt hier in een groeve ontgonnen voor de kalkovens.

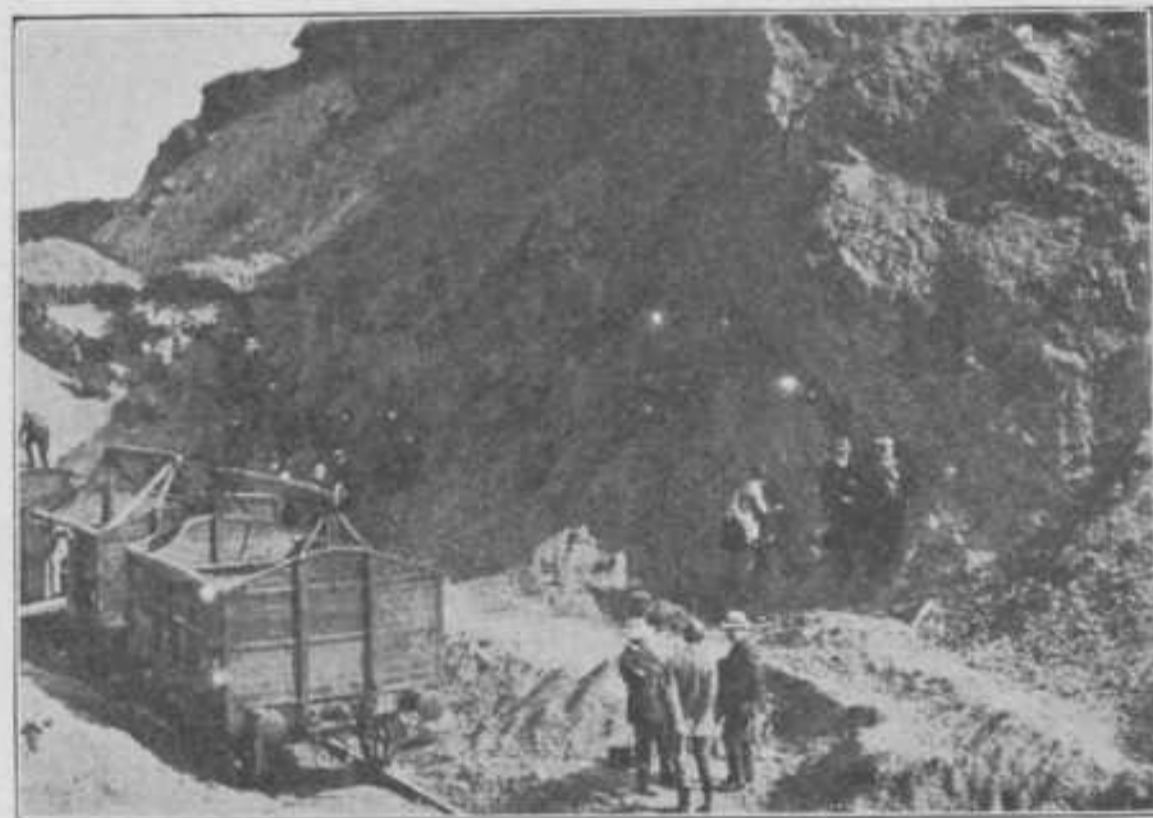


Fig. 5. Groeve in de Dolomie du Hure (Kolenkalk).

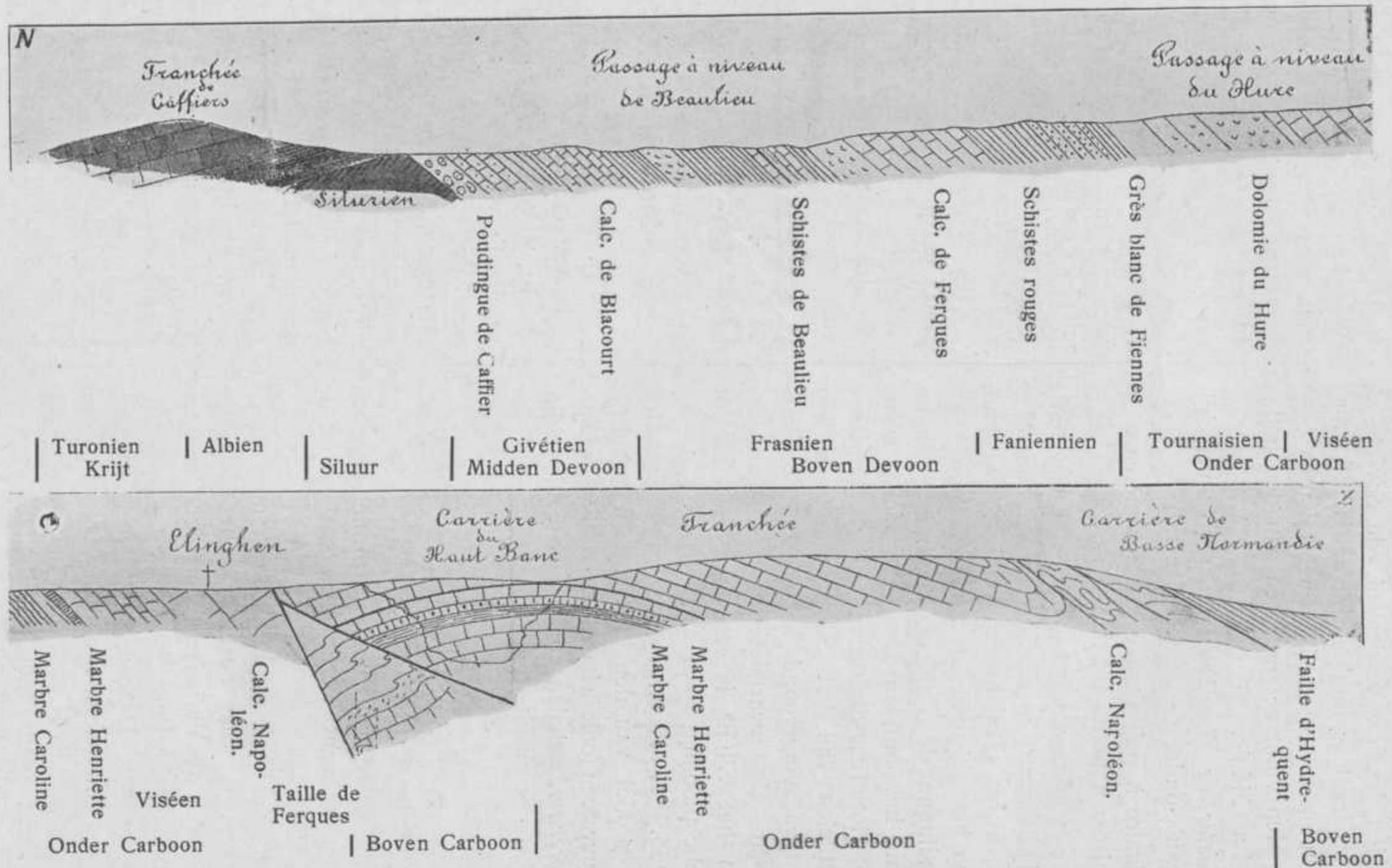
Steeds verder naar het N. O. gaande treft men dus steeds oudere lagen aan, daar deze naar het Z. W. hellen. Men ziet weer het Boven Devoon ontwikkeld, het Famennien, als witte zandsteen en de oudere *Schistes rouges* met *Spirifer Verneuilii* Murch.

Het allerbovenste Devoon en het alleronderste Carboon ontbreken hier, hetgeen men daaruit besluit, dat elders nog andere afzettingen gevonden zijn, die hiertusschen behooren.

*Creep*, het verschijnsel van ombuiging der lagen aan steile wanden, was bij de *Schistes rouges* duidelijk te zien.

Meer naar het N. O. ligt de groote groeve van

Profiel 4. **Profiel der Palaeozische lagen van het gewelf van den Boulonnais**  
 langs den spoorlijn tusschen Calais en Boulogne. Schaal 1 : 16000.



het Bois de Beaulieu. Het Frasnien is hier ontwikkeld als Calcaire de Ferques. Een overweldigend groot aantal fossielen treft men hier aan. Het Frasnien bestaat verder uit de *Schistes de Beaulieu*, waarvan sommige rijk aan kalkknollen zijn. Ze sluiten een zeer rijke (meestal micro —) fauna in. Men vindt ze ontsloten aan den hollen weg naar La Cédule.

De *Schistes de Beaulieu* zijn nog in verschillende niveau's onder te verdeelen als:

Calcaire à polypiers et à Pentamères  
Schistes à petits brachiopodes.

Tenslotte vinden we het *Givetien*, waarvan de Calcaire de Blacourt in de Carrière en Banc Noir ontgonnen wordt. Hij bevat weinig herkenbare fossielen en het gidsfossiel is zeer zeldzaam.

De Poudingue de Caffiers, het basale conglomeraat van het Midden Devoon is slecht waarneembaar. Het rust discordant op niet zichtbare graptolietenleien van het Siluur, dat men hier door boringen aangetoond heeft. Dit conglomeraat bestaat uit kwartsieten; zijn discordante ligging op het Siluur is een overblijfsel van de Caledonische plooïing.

Even vóór het station Caffiers volgt plotseling weer het profiel van den krijtrand: Turoonkrijt met veel vuursteen (ook in lagen) en weinig fossielen. Alleen *Inoceramus*schalen zijn er zeer menigvuldig. De Gault is niet ontbloot.

Zesde dag.

Onder Krijt (*Zie profiel 3*).

De bestudeering van het krijtprofiel tusschen Sangatte en Wissant werd voortgezet van af de Cran d'Escalles.

Naar het Zuiden gaande passeert men steeds oudere lagen, doordat deze naar het Noorden hellen. We zien de Varianszône eindigen met een laag, die bijna geheel uit *Plocoscyphia maeandrina* F. Roem. bestaat. Daarop volgt de glaukonietische mergel met fosfaatknollen, waarmee het Cenomaan gesloten is. Hierna volgt het Onder Krijt.

In de Gault vindt men talrijke fossielen als markassiet versteend en opgevuld met fosforiet. Het strand bij eb biedt met haar prachtige zee-tuinen een schitterenden aanblik en is vooral biologisch zeer interessant. Het Wealdien is ontwikkeld als zandige, ijzerhoudende klei.

Bij St. Pot beginnen de duinen op te treden,

daar hier de omstandigheden geschikt zijn. De steilkust is er nog maar een paar meters hoog. Bij Wissant komt onder de duinen een vrij uitgestrekte veenlaag te voorschijn, liggende op Wealdien en bedekt door blauwe, Plistocene klei met zoetwaterfossielen. De veenlaag bevat goed-bewaarde stamresten en steekt hier en daar, tot in zee, boven het strand uit. Daar duinpannen steeds wel boven A. P. liggen (misschien een enkele diepere kuil, door deflatie ontstaan, uitgezonderd) en een belangrijke inklinking niet is aan te nemen, mag men beschouwen, dat dit veen niet is ontbloot door afslag van de kust met duinenrij, doch door daling, die de kust pas ondergaan heeft, of nog ondergaat.

(Wordt vervolgd).

V.

*Errata.* Onder fig. 1 van dit stuk (T. S. T., No. 10) staat: Afschuivingsvlak, lees: Afschuringsvlak.

## Over gekromde staven met symmetrische doorsneden,

door H. J. OOSTERBEEK Jr.

Is het onderzoek van de spanningsverdeeling in rechte staven reeds ingewikkeld, veel moeilijker vraagstuk vormt het meer algemeene geval wanneer de staaf oorspronkelijk reeds gekromd is. Als een doorsnede tegelijk weerstand moet bieden aan normaalkracht, dwarskracht, buigend moment en wringend moment, zal een eenigszins benaderende berekening alleen mogelijk blijken in de gevallen dat de rechte staaf een eenvoudig profiel bezit. De moeilijkheid wordt groter, naarmate de oorspronkelijke kromming sterker is. Wij zullen daarom alleen nagaan de verdeeling van normaalkracht en buigend moment in doorsneden, die een as van symmetrie bezitten, welke door het kromtemiddelpunt gericht is en met het buigend moment in één vlak is gelegen. De vorm der doorsneden is overigens geheel willekeurig.

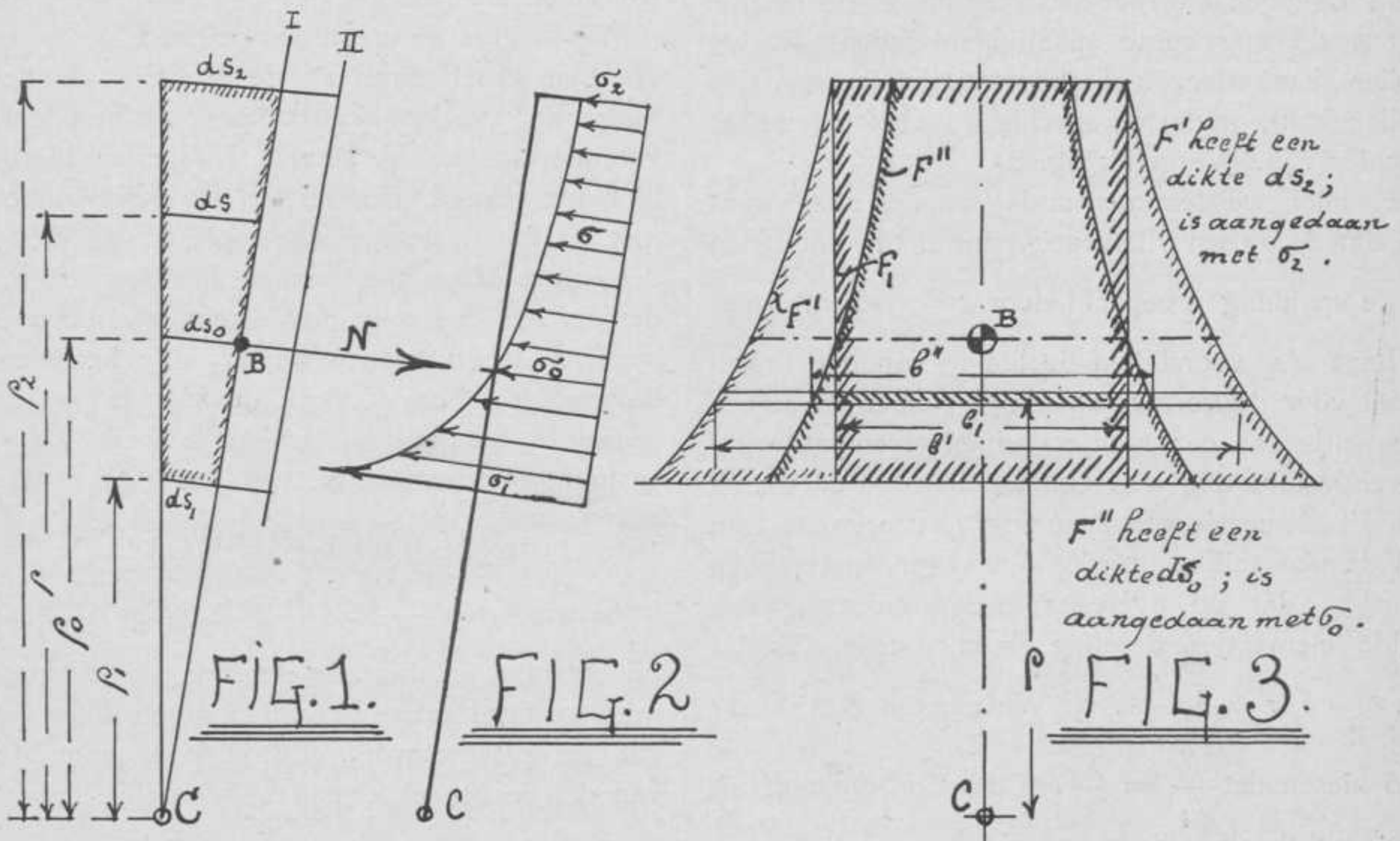
Om de gedachten te bepalen nemen wij, eenvoudigheidshalve, een rechthoekige doorsnede aan. Deze heeft bovendien het voordeel duidelijker te doen uitkomen het beginsel dat wij zullen toepassen, en dat afwijkt van dat, hetwelk aan de gebruikelijke formules ten grondslag ligt. Dezelfde

beschouwingen enz. zijn echter geldig voor elken willekeurigen symmetrischen vorm, die men aan de doorsnede zou willen geven. De berekeningen en bewerkingen, die men moet uitvoeren, zijn in alle gevallen precies dezelfde, zooals wij zullen aantonen.

Aangenomen wordt dat ook na de vormverandering de doorsneden vlak zullen blijven. In werkelijkheid doen zij dit niet; doch zoolang de spanningen niet al te hooge waarden krijgen, is deze gebruikelijke aanname toelaatbaar gebleken. Bij het onderzoek van rechte staven speelt het zwaartepunt der doorsnede een belangrijken rol. Opdat een staaf-elementje vrij van buiging zal blijven, moet de

Aangezien evenwijdige verplaatsing (wij gebruiken opzettelijk niet „verschuiving”, daar deze uitdrukking voor de dwarskracht bewaard dient te blijven), tengevolge van normaalkracht, eigenlijk een wenteling is om een oneindig ver gelegen as, en dus de wenteling opzichzelf het meer algemeen geval zou vormen, zou het aangewezen zijn om de plaats van het  $B$ -punt te bepalen op grond van een zuiver buigend moment. Daarom kozen wij ook de naam  $B$ -punt. Korter evenwel is het de ligging van dat punt te bepalen op grond van normaalkracht.

De gebruikelijke rekenwijzen werken — ook bij gekromde staven — met het zwaartepunt. Hier-



kracht dáár aangrijpen; bij zuivere buiging gaat de buigingsas door het zwaartepunt.

Bij gekromde staven treedt een ander punt, dat wij  $B$ -punt zullen noemen, op den voorgrond. Dit  $B$ -punt bezit de eigenschap dat dáár de normaalkracht moet aangrijpen, opdat het staafelementje vrij van buiging blijve, m.a.w. opdat de doorsnede evenwijdig aan zichzelf verplaatse, zonder tevens te draaien. Verder zal bij zuivere buiging de buigingsas door dit  $B$ -punt gaan.

Het  $B$ -punt is het punt dat overgaat in het zwaartepunt, zoodra de kromme staaf overgaat in een rechte. Het is het algemeene zwaartepunt of beter nog, het is het „middelpunt van veerkracht.”

door geven zij aanleiding tot min of meer eigenaardige formules, waarin o.a. een zekere grootheid  $H$  een voorname rol speelt. Deze  $H$  is een constante, die afhangt van den vorm der doorsnede en van de kromtestraal  $\rho_s$  van de staafas. Onder staafas wordt dan verstaan de meetkundige plaats der zwaartepunten. Op deze wijze werkende, is het noodzakelijk gevolg, dat men formules krijgt, welke aangeven, dat alleen normaalkracht reeds hoekverdraaiing veroorzaakt, m.a.w. een elementje  $ds$  van de staafas doet buigen. Dit nu komt omdat men vasthoudt aan het begrip dat een normaalkracht beslist in het zwaartepunt der doorsnede geplaatst moet worden. En zulks is m.i. niet logisch.

Zegt men: „Normaalkracht is hierdoor gekenmerkt, dan zij een doorsnede alleen uitsluitend evenwijdig aan zichzelf geplaatst, in een richting loodrecht op de doorsnede” dan komt men tot het volgende, als men namelijk aanneemt te doen te hebben met elastische vormveranderingen die zeer klein blijven.

In figuur 1 is voorgesteld een elementje van een kromme staaf. Men wenscht in een onbekend punt  $B$  een normaalkracht  $N$  te plaatsen, zóó, dat de doorsnede evenwijdig aan zich zelf geplaatst wordt, van stand  $I$  naar stand  $II$ .

Blijkbaar zal  $B$  dichter bij het kromtemiddelpunt  $C$  liggen dan het zwaartepunt der doorsnede. Want de opgewekte spanningen zullen aan den hollen kant der staaf grooter zijn dan aan den bollen kant, omdat de specifieke verlengingen daar grooter zijn. (Vergelijk fig. 2).

Noemen we de randspanning aan den bollen kant  $\sigma_2$ , dan is, op een willekeurig punt met kromtestraal  $\rho$ , de spanning  $\sigma$  bepaald door  $\sigma = \frac{\rho}{\rho_2} \cdot \sigma_2$ .

Laat  $ds_2$  voorstellen de lengte van den bollen vezel vóór de vormverandering. Nemen we nu een elementje van een rechte staaf en geven dat overal dezelfde afmeting  $ds_2$ . Onderstellen we dat overal op dit elementje een spanning  $\sigma_2$  voorkomt. Dan zal de plaatselijke breedte  $b'$  zóó gekozen kunnen worden, dat op overeenkomstige strookjes van beide elementjes dezelfde kracht staat, dus dat  $b' \cdot \sigma = b_1 \sigma = b_1 \frac{\rho_2}{\rho} \cdot \sigma_2$ . We moeten  $b'$  blijkbaar zóó kiezen dat  $\frac{b'}{b_1} = \frac{\rho_2}{\rho}$ . Daardoor ontstaat uit den rechthoek een kromlijinig begrensde figuur; aan den rechthoek moeten een paar ooren worden gezet. (Vergelijk fig. 3).

Als  $dF_1$  voorstelt de oppervlakte van een strookje van het oorspronkelijke profiel en  $dF'$  dat van het overeenkomstige strookje van het getransformeerde profiel, zal er zijn  $dF' = dF_1 \cdot \frac{\rho_2}{\rho}$ .

Stellen we ons de beide spanningsdiagrammen voor, dan zal de plaats en grootte der resultante, dus de plaats van het  $B$ -punt, in beide gevallen dezelfde zijn. Hiervoor is  $\rho_0$  te bepalen. Immers het statisch moment  $N \cdot \rho_0$  ten opzichte van punt  $C$  moet gelijk zijn aan dat van de spanningen ten opzichte van  $C$ .

$$\begin{aligned} \rho_0 \cdot N &= \sigma_2 \int dF' \rho = \sigma_2 \cdot \rho_0 \int dF' \\ &= \int \left( dF_1 \cdot \frac{\rho_2}{\rho} \right) \rho = \rho_0 \cdot \rho_2 \int \frac{dF_1}{\rho} \\ F_1 &= \rho_0 \int \frac{dF_1}{\rho} \\ \rho_0 &= \frac{F_1}{\int \frac{dF_1}{\rho}} \end{aligned} \quad 1)$$

Het  $B$ -punt is het zwaartepunt van de getransformeerde doorsnede  $F'$ . En van alle andere doorsneden die we hieruit zouden willen afleiden door de breedteafmetingen van  $F'$  op een bepaalde schaal weer te veranderen. Dit laatste nu is, zooals we zullen zien, noodig.

Wij moeten de meetkundige plaats der  $B$ -punten voortaan beschouwen als de „staafas.” Bij het oplossen der vraagstukken werken we met de vormverandering van die staafas. Hadden we hierboven  $\rho_0$  reeds gekend, dan zouden we gewerkt hebben met  $\rho_0$  en de lengte  $ds_0$ , inplaats van met  $\rho_2$  en de lengte  $ds_2$ . We kunnen het nóg doen. We denken ons dus weer een elementje van een rechte staaf, de lengte maken we  $ds_0$ . We herhalen het bovenstaand betoog, doch nu zóó, dat we overal eenzelfde spanning  $\sigma_0$  willen hebben, als  $\sigma_0$  de spanning is ter plaatse van het punt  $B$ . Dan is  $\rho = \frac{\rho_0}{\rho} \cdot \rho_0$  enz. En de breedte  $b''$  van het strookje is bepaald door  $\frac{b''}{b_1} = \frac{\rho_0}{\rho}$ . De figuur  $F''$ , die hierbij ontstaat, is blijkbaar dezelfde als de figuur  $F'$ , mits we deze laatste zooveel saamgetrokken denken dat ter plaatse van  $B$  de oorspronkelijke breedte van den rechthoek ontstaat. (Vergelijk fig. 3).

$$\text{Verder zal zijn } pF' = dF_1 \cdot \frac{\rho_0}{\rho}. \quad 2)$$

De doorsnede  $F''$  is dus overal aangedaan met  $\sigma_0$ ; zoodat  $\sigma_0 = \frac{N}{F''}$ . 3)

Hierdoor is bepaald welke spanning  $\sigma_0$  er zal optreden in de staafas van de gekromde staaf. En verder zal in een willekeurig punt der doorsnede de spanning bedragen

$$\sigma = \sigma_0 \cdot \frac{\rho_0}{\rho}.$$

De specifieke lengteverandering zal zijn

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{\sigma_0 \cdot \rho_0}{E \cdot \rho};$$

ter plaatse van de staafas zal ze zijn — en alleen

deze grootte boezemt ons verder belang in bij het oplossen van vraagstukken

$$\varepsilon_0 = \frac{\sigma_0}{E}. \quad 5)$$

Uit formule 4) blijkt dat  $\rho \cdot \sigma = \rho_0 \cdot \sigma_0$ , dus dat het spanningsdiagram den vorm heeft van een gelijkzijdigen hyperbool op zijn asymptoten als assen.

Dit kromlijngig verloop is ook duidelijk als men zich voorstelt dat  $F''$  weer samentrekt, respectievelijk uitzet tot een rechthoek en dat daarbij de spankrachtjes in de ooren deels versterken, deels verzwakken, de reeds aanwezige spankrachtjes in die strookgedeelten, welke later deel blijven uitmaken van den rechthoek.

Het is gemakkelijk aan te toonen dat  $F''$  eenzelfde oppervlakte heeft als de oorspronkelijk rechthoek  $F_1$ .

Wanneer men 2) integreert en  $\rho_0$  vervangt door zijn waarde volgens 1), komt er:

$$F'' = \rho_0 \int \frac{dF_1}{\rho} = \frac{F_1}{\int \frac{dF_1}{\rho}} \cdot \int \frac{dF_1}{\rho} = F_1''.$$

Men zou nu kunnen meenen dat het practischer zou zijn  $F''$  in 3) te vervangen door  $F_1$ . Dit is evenwel niet altijd zoo. Als een willekeurig begrensde doorsnede gegeven is, begint men met  $F_1$  niet te kennen. De waarde van  $F''$ , of liever van de hiervóór gebruikte  $F'$ , moet men echter bepalen, ten einde, grafostatisch bijvoorbeeld, de plaats van het zwaartepunt  $B$  te vinden. Wij komen hierop nog terug.

We vervangen dus de werkelijke doorsnede  $F_1$  eener gekromde staaf door de getransformeerde doorsnede  $F''$  eener rechte staaf en waren opzettelijk wat uitvoerig in de toelichting, omdat de zaak beslist noodig heeft goed begrepen te worden, als men er toepassingen van wil maken.

We zullen nu nagaan hoe men een zuiver buigend moment  $M$  kan behandelen.

Al dadelijk komen we beweren dat de buigingsas door het  $B$ -punt zal gaan. Men kon dit op velerlei wijzen aantonen. De voor ons doel meest geschikte wijze is, uit te gaan van de doorsnede  $F''$ , die — het zij hier uitdrukkelijk herhaald — opgevat moet worden als behoorende bij een rechte staaf.

Buigen we een rechte staaf die  $F''$  tot door-

snede heeft, dan gaat de buigingsas door het zwaartepunt  $B$ . Denken we ons dat  $F''$  weer samentrekt tot een rechthoek, dan verandert er aan het evenwicht niets en wordt de spanningsverdeling dezelfde als in de gekromde staaf.

Bij dit samentrekken zou de plaatselijke vormverandering niet meer overeenkomen met de voorwaarde van vlakblijvende doorsneden, ware het niet, dat we tegelijkertijd de plaatselijke  $E$  veranderd dachten; en dit kunnen we weer vervangen denken door verandering der vezellengten  $ds$ , op een zoodanige wijze, dat tijdens het samentrekken het elementje van de rechte staaf overgaat in dat van de gekromde staaf.

De doorsnede  $F''$  is dus ook maatgevend voor de buigingsverschijnselen. Als  $ds_0$  voorstelt een differentiaal van de staafas — d.i. de meetkundige plaats der  $B$ -punten — zal de hoekverdraaiing van het staafelementje zijn  $\frac{M ds_0}{EI''}$  waarin  $I''$  het traagheidsmoment van  $F''$  ten opzichte van de zwaartelijng door het  $B$ -punt. Ter bepaling van  $I''$  hebben we:

$$I'' = \int dF'' \cdot (\rho - \rho_0)^2 = \int dF_1 \cdot \frac{\rho_0}{\rho} \cdot (\rho - \rho_0)^2.$$

Als men volgens 1) opmerkt dat  $\int \frac{dF_1}{\rho} = \frac{F_1}{\rho_0}$  en  $\int dF_1 \cdot \rho = F_1 \cdot \rho z$ , waarin  $\rho z$  de straal van het zwaartepunt der oorspronkelijke doorsnede is; dan wordt bij uitwerking:

$$I'' = F_1 (\rho_0 \rho z - \rho_0^2).$$

Daar  $F_1 = F''$ , wordt dit:

$$I'' = F'' (\rho_0 \rho z - \rho_0^2). \quad 6)$$

Wilde men, voor een willekeurige doorsnede,  $I''$  analytisch bepalen, dan zou men  $\rho_0$  en  $\rho z$  moeten berekenen. Men zou hiertoe moeten uitwerken de integralen  $\int \frac{dF_1}{\rho}$ ,  $\int dF_1 \cdot \rho$  en  $\int dF_1$ . Wij komen op formule 6) nog terug.

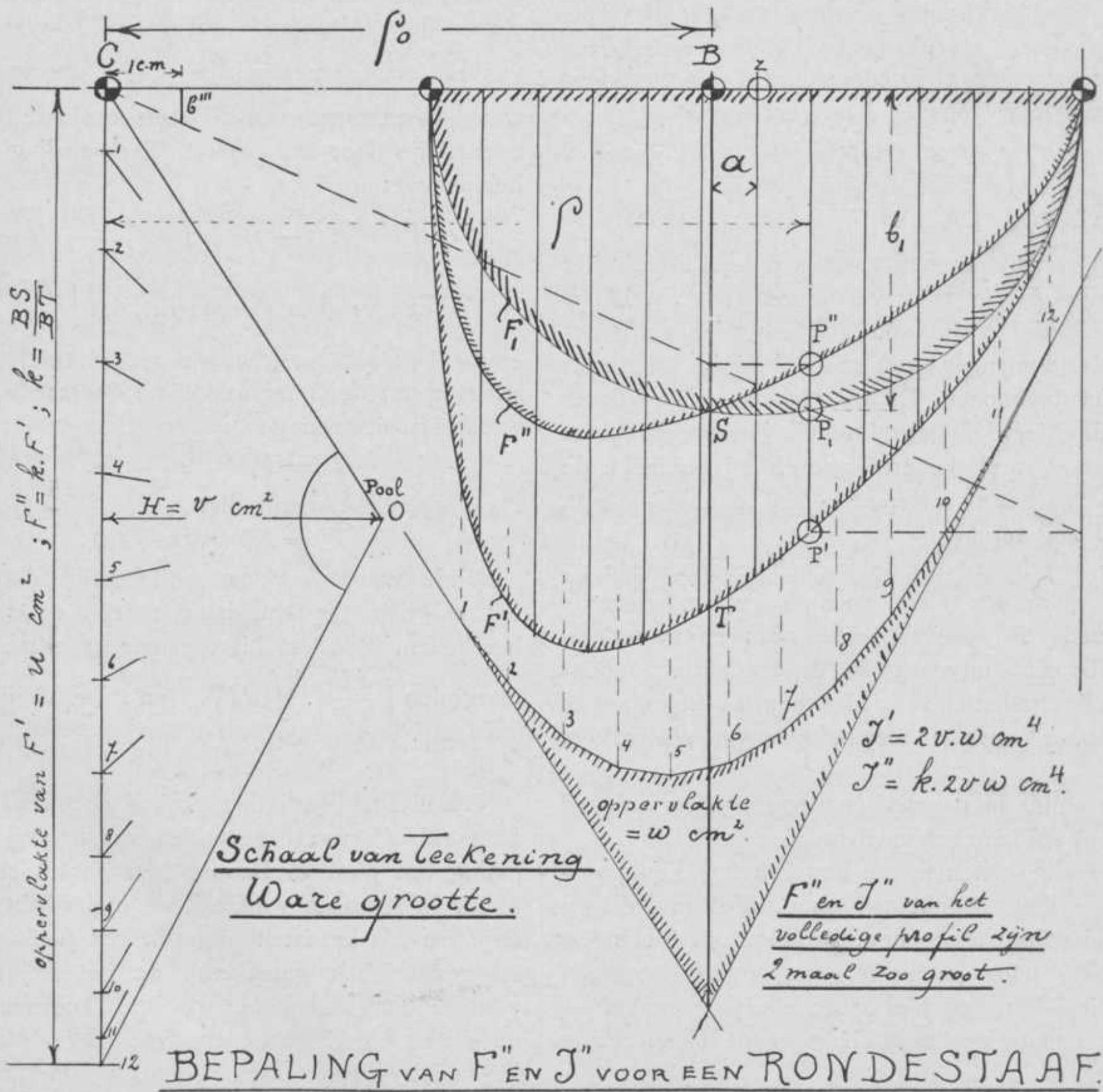
Veel eenvoudiger is de zaak grafisch te behandelen. Dan zal  $I''$  reeds gevonden worden bij de bepaling van punt  $B$ . Immers hiervoor moet de  $F'$  figuur in strooken verdeeld, de oppervlakten dier strooken als krachten uitgezet, een poolfiguur en stangenveelhoek geteekend, en het snijpunt der uiterste stangen bepaald worden. Daarmee is dan de plaats van  $B$  gevonden. Doch tevens is nu  $I''$  bepaald, wanneer men let op de methode, die MOHR hiervoor heeft aangegeven

De beide grootheden  $F'$  en  $I'$  zijn recht evenredig met de grootheden  $F''$  en  $I''$ , welke we eigenlijk nodig hebben. De verhoudingsfactor, die altijd een echte breuk is, vindt men door de  $F'$ -figuur zooveel te laten samentrekken totdat de breedte ter plaatse van  $B$  dezelfde is als die in de werkelijke doorsnede. Een eenvoudige opmeting leert ons dan  $k$  kennen, wanneer  $F'' = k \cdot F'$ ;  $I'' = k \cdot I'$ .

Met het teekenen der  $F'$ -figuur en het bepalen van  $B$  is de zaak blijkbaar geheel afgelopen. Doet men dit voor meerdere doorsneden (b.v. bij de berekening van een hijschhaak e.d. waar de doorsnede veranderlijk is) en strookt men door de  $B$ -punten een vloeiende kromme, dan is dit de staafas, die o.a. in de verdere graphische bereke-

ningen een rol speelt. Voor een ronde staaf die cirkelvormig gebogen is hebben wij een volledige teekening uitgevoerd, (zie de figuur). Bij deze verdere berekeningen is te bedenken dat de normaalkracht geen invloed meer oefent op de hoekverdraaiing en het buigend moment, geen invloed op de verlenging van de staafas. Dit is een voordeel, in vergelijking met de gebruikelijke rekenwijze.

Ter bepaling van de buigspanningen beschouwen men  $F''$  als doorsnede eener rechte staaf die door  $M$  wordt gebogen. De buigspanning is een punt, dat op een afstand  $\eta = (\rho - \rho_0)$  van de buigingsas ligt, is bepaald door  $\sigma = \frac{M \cdot \eta}{I''}$ . De overeenkom-





stige spanning in het punt van de gekromde staaf is  $\frac{\rho_0}{\rho}$  maal zoo groot en bedraagt  $\sigma = \frac{M \cdot \eta}{I''} \cdot \frac{\rho_0}{\rho}$ . 7)

Noemen we een trekkracht  $N$  en een buigend moment  $M$  dat de staafkromming vergroot, positief, dan is de totale spanning  $\sigma_{\text{total}}$ , als gevolg van de gezamenlijke werking van  $N$  en  $M$  bepaald door:

$$\sigma_{\text{total}} = \frac{\rho_0}{\rho} \cdot \left( \frac{\mathbf{F}''}{\mathbf{N}} + \frac{\mathbf{M} \eta}{\mathbf{J}''} \right).$$

Formule 8) vertoont groote overeenkomst met de bekende formule voor rechte staven; deze laatste is een bijzonder geval er van.

Zoowel 7) en 8) wijzen — evenals 4) dit deed — op spanningsdiagrammen die volgens gelijkzijdige hyperbolen verlopen. Het moet dus mogelijk zijn  $N$  zoo te plaatsen dat overal dezelfde spanning optreedt. Dit zal geschieden als de hyperbool ontaard. Wij komen hierop nog terug.

We vonden  $I'' = F'' (\rho_0 \rho_z - \rho_0^2)$ . Als we dan afstand tusschen het zwaartepunt  $z$  en het punt  $B$  aanduiden met  $a$ , is  $\rho_z = \rho_0 + a$  en gaat 6) over in

$$I'' = F'' \cdot \rho_0 \cdot a, \text{ waarin } F'' = F_1 \quad 6')$$

De traagheidsstraal  $i''$  is dus middenevenredig tusschen  $\rho_0$  en  $a$ .

Men zou nu kunnen meenen dat de meest praktische manier om  $I''$  te bepalen, bestond in het bepalen van  $\rho_0$ . In de gevallen dat  $\rho_z$  reeds van te voren bekend was, was dan ook  $a$  bekend. Enz.

Op grond van formule 1)

$$\rho_0 = \frac{F_1}{\int \frac{dF_1}{\rho}}$$

kan men  $\rho_0$  graphisch bepalen.

Zet men van uit  $C$  de lengte-eenheid af, b.v. 1 cm., dan heeft men  $\frac{b'''}{1} = \frac{b_1}{\rho}$ .

Men zou met de breedten  $b'''$  nu een nieuwe figuur  $F'''$  kunnen teekenen, doch dit is overbodig. Immers de oppervlakte van  $F'$  is  $\rho_2$  maal zoo groot als die der figuur  $F'''$ . Zoodat we ter bepaling van  $\rho_0$  kunnen schrijven:

$$\rho_0 = \frac{\rho_2 F_1}{F'} \quad 1')$$

$\rho_2$  = de buitenstraal;  $F_1$  = oorspronkelijke doorsnede;  $F'$  = getransformeerde doorsnede. Aan gezien een kleine fout in  $\rho_0$  een grooten invloed zal hebben op  $a$ , en dus ook op de te vinden

waarde  $I''$ , is deze schijnbaar eenvoudige methode niet aan te bevelen voor de graphische toepassing. Wel is het een gemakkelijk middel om snel een waarde voor  $\rho_0$  te vinden.

Wanneer van alle vezeltjes  $ds$  de specifieke verlenging dezelfde is, zal de doorsnede gedraaid zijn om een as die door het kromtemiddelpunt  $C$  gaat. Dan zal tevens de spanning in alle punten dezelfde zijn en de resultante  $N$  zal aangrijpen in het zwaartepunt der doorsnede. Het buigend moment zal dan zijn  $N \cdot a$ ; de spanning  $\frac{N}{F_1}$ . Nemen we nu formule 8), waarin  $F'' = F_1$  en  $I'' = F_1 \cdot \rho_0 \cdot a$ , dan vinden we:

$$\frac{N}{F_1} = \frac{\rho_0}{\rho} \left\{ \frac{N}{F_1} + \frac{Na(\rho - \rho_0)}{F_1 \rho_0 a} \right\}; \text{ vereenvoudigd } 1 = 1.$$

Dit is in zeker opzicht een contrôle op de juistheid der formules.

Een eenigszins aandachtige beschouwing van het vraagstuk leidt tot de gevolgtrekking dat men als meetkundige plaats der kromtemiddelpunten  $C$  diende te beschouwen de evolute van de meetkundige plaats der  $B$  punten.

Hierin schuilt nu de groote moeilijkheid. Men zal moeten beginnen met een staafas of een evolute aan te nemen. Van de staafas, die men dan vindt, de evolute moeten bepalen en hiermede een verbeterde staafas construeeren. Door voortdurend scherper te benaderen, bereikt men spoedig een voldoende mate van nauwkeurigheid. Doch het bepalen van de evolute is makkelijker gezegd dan gedaan.

Als voorloopige staafas waarvan men uitgaat, kan men meestal nemen de kromme, gevormd door de meetkundige plaats der zwaartepunten van de opvolgende doorsneden. Doch hier treden nieuwe bezwaren op. Zoolang niet is vastgesteld wat men precies onder een doorsnede verstaat, is die voorloopige staafas niet bepaald.

Staat een doorsnede loodrecht op den binnenomtrek, of loodrecht op den buitenomtrek? Moet men misschien een kromme trekken welker normalen tusschen binnen en buitenomtrek door die kromme worden gehalveerd? Hoe men de zaak ook tracht op te vatten, steeds is het gemakkelijk een staafvorm te schetsen waar deze definities onjuist blijken. Dit komt omdat het begrip „doorsnede” iets willekeurigs is. Zoo'n doorsnede ont-

staat door lichaamsdifferentialen van de 3<sup>e</sup> orde op geheel willekeurige wijze tweemaal te integreren. In de mathematische veerkrachtsleer, die uitsluitend werkt met differentialen van de 3<sup>e</sup> orde, ontmoet men zulke tegenstrijdigheden dan ook niet.

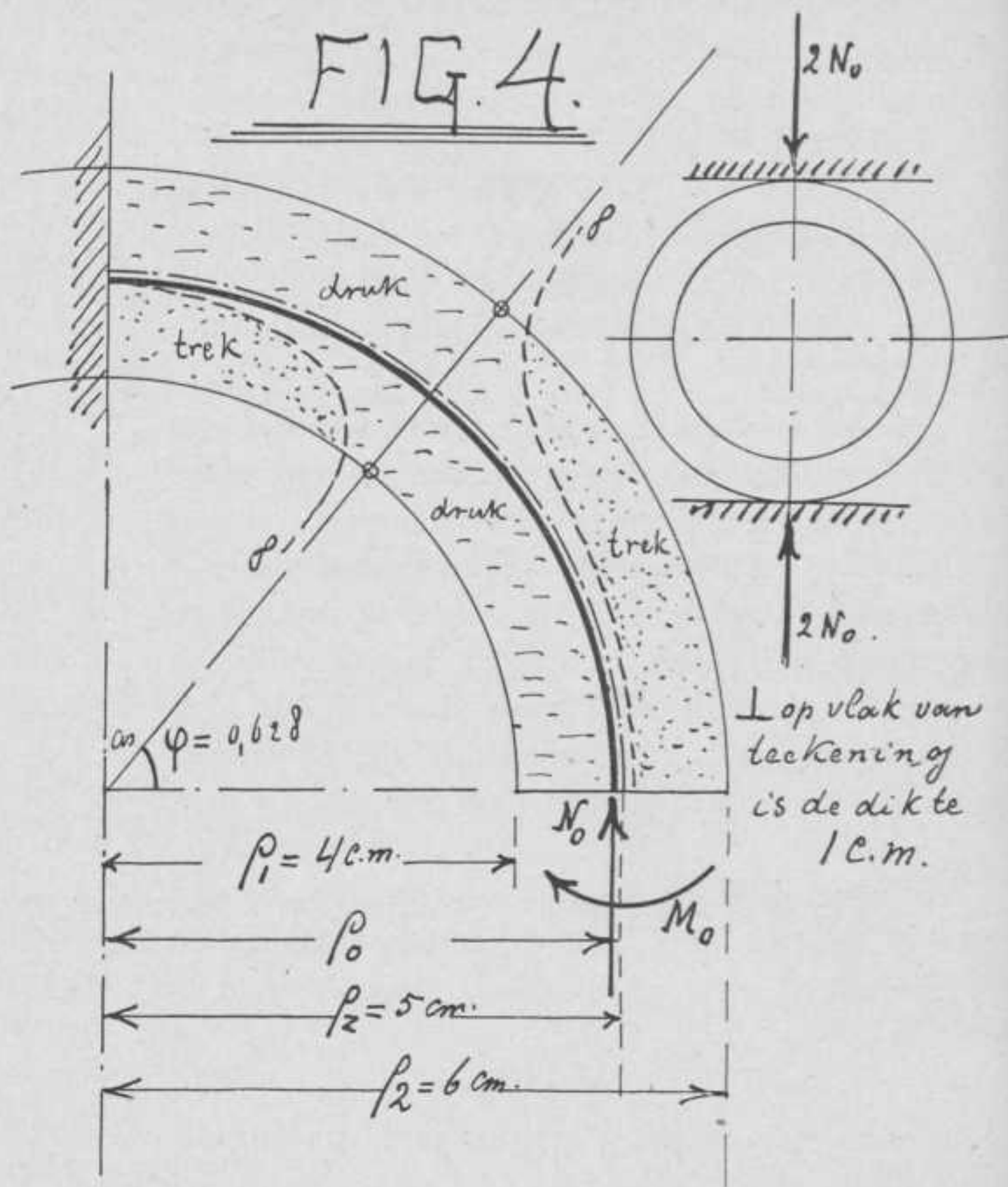
Wij zullen dus als doorsneden trachten te beschouwen de normalen van de meetkundige plaats der  $B$  punten en door herhaalde benadering de „staafas” trachten te vinden. Soms zal dan blijken dat de aldus gevormde doorsneden elkaar binnen de staaf nog ontmoeten. Voor de bruikbaarheid van een en ander is dus noodig dat de evolute van de staafas, behalve aan de voorwaarde dat ze een continue kromme moet zijn, nog aan zekere voorwaarden voldoet, opdat de opvolgende doorsneden elkaar niet ontmoeten.

In de gevallen der praktijk heeft men dikwijls te doen met cirkelvormig gebogen staven van gelijkblijvend profiel. In dit geval wordt de zaak zeer eenvoudig.

Een bijzonder eenvoudig geval doet zich voor, als binnen en buitenomtrek van een staaf een centrische krommen zijn; ze hebben dan dezelfde evolute, die tevens evolute is van de staafas. Namelijk als de staafdoorsnede een trapezium is, waarvan de schuine zijden elkaar op de evolute ontmoeten. De staafas valt dan halfweg de staafhoogte; ook als de trapeziumvormige doorsnede veranderlijk is. Dit volgt dadelijk uit de figuren; immers  $F'$  en  $F'''$  worden dan rechthoeken.

Als men een kettingschalm heeft die uit stukken van verschillende cirkelbogen bestaat, is de evolute discontinu en vertoont de staafas eveneens plotselinge sprongen. Men zal hier, evenals bij een hijschhaak, de werkelijke staafas moeten benaderen, alvorens men tot de eigenlijke berekening der optredende spanningen kan overgaan. Deze zullen, omdat we omtrent de verdeling der dwarskracht niet veel weten, slechts een betrekkelijke waarde hebben. Dit laatste geldt ook in zeer sterke mate voor buizen die men buigt. Het gebruik van „doorsneden”, en nog wel „vlakblijvende doorsneden”, leidt hier tot onjuiste gevolgtrekkingen.

Ter aanwijzing van het gebruik hetwelk men van de formules kan maken, zullen we onderzoeken



denzelfden ring als door Bach werd berekend in zijn „Elastizität und Festigkeit”. (Zie fig. 4).

Volgens 1) is:

$$\rho_0 = \frac{F_1}{\int \frac{dF_1}{\rho}}$$

Daar de doorsnede rechthoekig is, hebben we dadelijk:

$$\int_{\rho_1}^{\rho_2} \frac{dF_1}{\rho} = \int_{\rho_1}^{\rho_2} \frac{d\rho}{\rho} = l \frac{\rho_2}{\rho_1} = l \frac{6}{4} = 0,40547$$

$$\rho_0 = \frac{2}{0,40547} 4,9325 \text{ cm}; a = \rho_2 - \rho_0 = 0,0675 \text{ cm}$$

Het traagheidsmoment

$$I'' = F'' \rho_0 \cdot a = F_1 \cdot \rho_0 \cdot a \text{ cm}^2; F_1 = 2 \text{ cm}^2.$$

De staafas ligt dus zeer dicht bij de meetkundige plaats der zwaartepunten; het verschil  $a$  is slechts zeer gering.

Het vrije uiteinde van den kwartring, die boven is ingeklemd, ondergaat geen hoekverdraaiing; dus moet

$$\int \frac{M ds_0}{EI''} = 0.$$

Dit wordt hier :

$$-\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{N_0 \rho_0 (1 - \cos \varphi) \rho_0 d\varphi}{E I''} + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{M_0 \rho_0 d\varphi}{E I''} = 0.$$

Wat uitgewerkt geeft :

$$M_0 = N_0 \rho_0 \left(1 - \frac{2}{\pi}\right).$$

Ter berekening van de spanningen gebruiken we formule 8)

$$\sigma_{\text{total}} = \frac{\rho_0}{\rho} \left( \frac{N}{F''} + \frac{M \eta}{I''} \right), \quad \text{waarin } F'' = F_1$$

$$\frac{2}{\pi} = 0,63662 \quad \eta = (\rho - \rho_0)$$

$$N = -N_0 \cos \varphi$$

$$M = N_0 \rho_0 \left\{ \left(1 - \frac{2}{\pi}\right) - (1 - \cos \varphi) \right\} =$$

$$= N_0 \rho_0 \left( \cos \varphi - \frac{2}{\pi} \right)$$

Zoodat 8) hier den vorm aanneemt :

$$\sigma = \frac{N_0}{F_1} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} \left\{ \frac{-a \cos \varphi + \left( \cos \varphi - \frac{2}{\pi} \right) (\rho - \rho_0)}{a} \right\} \quad 8')$$

Uit formule 8') is nu het geheele verloop der spanningen gemakkelijk af te leiden. We zullen beantwoorden de vragen :

Hoe verloopt de meetkundige plaats der punten waar  $\sigma$  nul is?

Is er ook een doorsnede waar  $\sigma$  constant is?

Is er ook een vezel waar  $\sigma$  constant is?

Opdat  $\sigma$  nul zij, moet de accoladevorm nul zijn, dus moet

$$(\rho - \rho_0) = \eta = a \cdot \frac{\cos \varphi}{\cos \varphi - \frac{2}{\pi}}.$$

Daar  $\cos \varphi$  steeds positief is, zal voor  $\cos \varphi = \frac{2}{\pi}$  het teeken van  $\eta$  omdraaien. Opdat oogenblik zal  $\eta$  oneindig groot zijn geworden. Te voren heeft de spanninglooze vezel dus den buitenomtrek der staaf gesneden. Als  $\cos \varphi < \frac{2}{\pi}$  is geworden, snijdt de vezel, van uit het oneindige komende, den binnenomtrek der staaf, en ontmoet de staafas eerst in de ingeklemde doorsnede, als  $\cos \varphi = 0$ , dus  $\eta = 0$  is geworden. De asymptoot van den spanningloozen vezel ligt bij  $\cos \varphi = \frac{2}{\pi}$ .

Opdat  $\sigma$  constant zij in een bepaalde doorsnede moet 8') vrij zijn van  $\rho$ . Dit geschiedt, als het

gedeelte van den accoladevorm, dat  $\rho$  niet bevat, nul is.

Dus moet

$$a \cos \varphi + \rho_0 \left( \cos \varphi - \frac{2}{\pi} \right) = 0$$

$$\cos \varphi = \frac{2 \rho_0}{(\rho_0 + a) \pi} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\rho_0}{\rho_z} = 0,628 (0,63).$$

In deze doorsnede wordt dan

$$M = -N_0 \cos \varphi \cdot a = N \cdot a.$$

Dit stemt overeen met het reeds bekende feit dat de normaalkracht in het zwaartepunt der doorsnede moet aangrijpen, opdat in die doorsnede de spanning constant zij.

Opdat  $\sigma$  constant zij in een bepaalden vezel, moet 8') vrij zijn van  $\varphi$ .

Dus moet  $(-a + \rho - \rho_0) = 0$ . Dat wil zeggen  $\rho = \rho_z$ .

De meetkundige plaats der zwaartepunten vertoont dus de eigenaardigheid dat  $\sigma$  hierin constant is.

$$\sigma = \frac{N_0}{F_1} \cdot \frac{\rho_0}{\rho_z} \left\{ \frac{-2a}{\pi a} \right\} = -\frac{N_0}{F_1} \cdot 0,628. \quad (0,63)$$

De tusschen haakjes geplaatste getallen zijn de door Bach gevonden waarden.

Het zij hier herhaald dat men de momenten moet betrekken op het punt van de staafas. En niet, zoals bij de gebruikelijke methode, op het zwaartepunt der doorsnede. Ziet men dit over het hoofd, dan zou de waarde, die Bach voor  $M_0$  vindt, verschillen van de door ons bepaalde. Vermeedert men evenwel  $\rho_0 \left(1 - \frac{2}{\pi}\right)$  met  $a$ , dan stemmen ze nauwkeurig overeen.

Men zou kunnen vragen wat het nut is van de gegeven beschouwingen. Dan zouden wij als zoodanig willen noemen de groote overeenkomst van de afgeleide formules met de algemeen bekende voor rechte staven gebruikelijke uitdrukkingen. Als grondformules van het betoog zijn te beschouwen :

$$\rho_0 = \int \frac{F_1}{dF_1} \frac{1}{\rho}$$

$$a = (\rho_z - \rho_0)$$

$$I'' = F'' \cdot \rho_0 \cdot a = F_1 \cdot \rho_0 \cdot a$$

$$\sigma_{\text{total}} = \frac{\rho_0}{\rho} \left( \frac{N}{F''} + \frac{M \eta}{I''} \right)$$

$\eta = (\rho - \rho_0)$ ;  $+ N =$  trekkracht;  $+ M =$  buigend moment dat de kromming vergroot.

Behalve de gemakkelijker waarmede, op de aangeduide wijze, een graphische bepaling der verschillende grootheden kan geschieden, is als een voordeel te beschouwen dat normaalkracht geen invloed meer heeft op de hoekverdraaiing. Het berekenen van statisch onbepaalde grootheden is hierdoor eenvoudiger geworden.

Men zou nog van ons kunnen vorderen het analytische bewijs dat bij zuivere buiging de buigingsas door het  $B$ -punt gaat. We hebben het overbodig geacht, daar een iegelijk zeker in staat zal zijn de juistheid ervan te beseffen.

Delft, Maart 1913.

---

### Fransche Ceramiek.

---

Eigenlijk is het niet de tentoonstelling te Amsterdam die mij tot schrijven noopt, maar een critiek in het Bouwkundig Weekblad. Want wellicht meenen ook Delftsche bouwkundigen dat Nederlandsche klei-bakunst „verder is” dan die Fransche. En toch betwijfel ik dit niet alleen, ik meen er tegen op te moeten komen. Wat is de totaalindruk dier door burgemeester en gezant geopende Fransche propaganda? Men kan het noemen decadent of verwijft, men kan echt Hollandsch het geheel en vooral de prijzen „aanstellerij” vinden, men kan ons zelf voor krachtiger zooals de Duitschers, of Engelsch nuchterder achten; maar men moet erkennen dat over dit moderne Fransche werk één eigenschap verspreid ligt: distinctie. En tegen die verfijnde kleurvoeling, tegen die verrukkelijke stofveredeling kunnen wij niet op. Wij vinden een enthousiast geliefde vaas iets bespottelijks, wij achten die poetisch vurige verrukking opgeblazen.

Ten onrechte waar het „l'art du grand feu”, het in de vlamengloed geboren glazuurwerk betreft. Zeker is de decoratie slechts dan sterk wanneer aan Japanschen invloed gedacht kan worden, maar even zeker ligt de droomerige extase van het uitbeelden van een bloem „en pâte de verre” die verkristalliseerde zeepbel, ligt dat stabiel geworden perkament, voor ons ver weg in de wereld van wilde phantasten.

Laat ons toch bij buitenlandsche kunst bewonderen wat ons ontbreekt: kunstenaars met teerbesnaarde ziel die zich overgeven aan het maken van enkele liefelijke werken; en dan vooral, een kunst waarin alle beschavingsfactoren zijn opgenomen. Niet een kunst die alle historische details bevat, maar eene wier verfijning, beschaving, staat rondom en boven alle voorgaande. En ook: eene kunst die in liefde, in gemoedsgaven niet achterstaat bij welke ontroerende periode ook.

Wie niet zóó Fransche kunst nadert zal haar vreemd blijven, zal, teyreden met eigen nuchtere juiste fabrikatie, zich niet *willen* overgeven aan het pogen en streven van dit volk dat critisch en overdacht reeds in schilderkunst den weg aan Europa wees, dat in de ceramiek *werkelijk* de uiting werd van ons antiquaritsch bewonderen, dat ook in harmonische bouwkunstontwikkeling den weg wijst tusschen gewild modernisme en gevraagd classissisme.

12 April 1913.

M. D.

---

### Technische Hoogeschool en Rijksacademie van Beeldende Kunsten.

---

Uit de „Telegraaf” van Donderdag 10 April l. l. namen wij 't volgend artikel van de hand van Prof. C. L. Dake over, niet alleen omdat het nauw verband houdt met de toekomst der studie aan de Technische Hoogeschool, maar tevens omdat op eigenaardige wijze toont hoe er buiten Delft over de bouwkundige opleiding aan de T. H. en over den bouwkundig-ingenieur gedacht wordt.

De heer De Stuers en de Rijksacademie voor Beeldende Kunsten.

De heer Victor de Stuers is zeker een der merkwaardigste Tweede Kamerleden, die wij bezitten. Hij behoort tot de rechterzijde, maar men moet zich nooit verwonderen, wanneer hij een rechtschen Minister vinnig aanvalt. Over wreedheden in den Atjeh-oorlog en over de bouwkwestie hebben wij den temperamentvollen ex-referendaris redevoeringen hooren houden, waarvan de heftigheid grooter was dan de uitwerking.

In de Tweede Kamer heeft de heer De Stuers onlangs den Minister van Binnenlandsche Zaken aangemaand om vooral te zorgen, dat er bij de voorgenomen reorganisatie der Rijksacademie van beeldende kunsten een leerstoel voor bouwkunst zou komen en dat er niet alleen de aesthetiek der bouwkunst zou

geleeraard worden, maar dat de leerlingen er eigenlijk geheel en al tot bekwame bouwmeesters zouden kunnen worden opgeleid.

In die redevoering gaf de heer De Stuers te kennen, dat een academie van beeldende kunsten zonder een leerstoel voor bouwkunst een onding is.

Als wij nu weten, dat de Rijksacademie van beeldende kunsten in haar tegenwoordigen staat, georganiseerd is in 1870 en van toen tot nu toe geen bouwkunst is onderwezen, dan zou, volgens den heer De Stuers, deze inrichting drie en veertig jaren lang een onding geweest zijn!

Ik zou de uitdrukking niet gaarne voor mijn rekening willen nemen.

En ik kan er bijvoegen, dat ik met hart en ziel behoor tot de voorstanders van onderwijs in de aesthetiek der bouwkunst aan de academie, al zou ik het overbodig achten, in concurrentie te treden met de Delftsche Technische Hoogeschool waar de architecten hunne volledige opleiding krijgen van meet af aan.

Het moet mij evenwel van het hart, dat ik het uitermate vreemd vind, den heer De Stuers in de Kamer zoo te hooren spreken als hij deed, waardoor hij zich deed kennen als een vurig voorstander van onderwijs in de bouwkunst aan de academie.

Immers, de heer De Stuers is vele, vele jaren achtereen referendaris en hoofd der afdeeling kunsten en wetenschappen van het Ministerie van Binnenlandsche Zaken geweest en heeft daar onder verschillende Ministers gediend, die allen zwichtten voor zijn invloed in kunstzaken. Die invloed op Ministers en hooge ambtenaren, was zoo groot, dat ik zelf in 1894 hem door een kort te voren afgetreden Minister heb hooren noemen een „Minister zonder portefeuille en zonder verantwoordelijkheid.”

En ofschoon, door de eigenaardige inrichting der academie en door het karakter van de leden der commissie van toezicht, directeur en hoogleeraar, de machtige referendaris minder direct kon ingrijpen in den gang van zaken aan deze instelling dan aan andere Rijksinstituten of van het Rijk afhankelijke inrichtingen zoo staat het toch buiten twiifel, dat van de zijde des referendaris geen serieuze poging bekend is om van het „onding” dat toch onder zijn ambtelijk beheer stond, een meerderwaardige inrichting te maken door een professoraat in bouwkunst in te stellen, iets, wat de wet van 1870 voorschreef!

Men kent in den lande algemeen de nauwe betrekking, waarin de heer De Stuers stond tot den bouwmeester van het Rijksmuseum. En het komt mij voor, dat, als de referendaris ernstig had gewild, hij de positie van den heer dr. Cuypers, van leeraar aan de kunstnijverheidsschool, wel had kunnen veranderen in die van hoogleeraar aan de academie.

Hoe dit dan ook zij, er schijnen dus ernstige redenen bij den heer De Stuers te hebben bestaan, om van zijn inzicht in dezen eerst nu openlijk te getuigen.

Maar om van de school, die de geheele of gedeeltelijke kunstopleiding gaf aan artisten, als Haverman, Veth, Voerman, Witsen, Breitner, Derkinderen, Hesselink, Monnikendam, Jurres, Van Looy, Van Beaver, mej. Ansingh, mej. Nelly Bodenheim, Albert Hahn, Jan Toorop, Joh. Braakensiek, Ed. Frankfort, Gorter, Karsen, Maks, v. d. Zoll, en tal van anderen, te

spreken als van een „onding”, komt mij toch te kras voor als uitdrukking van een man, die dan toch als hooggeplaatst ambtenaar, gedurende een lange reeks van jaren bij verschillende Ministers gelegenheid had, om op completeering van het onderwijs aan te dringen.

De kracht, waarmede de heer De Stuers nu strijd voor een leerstoel in de bouwkunst aan onze academie lijkt veel op het „enfoncez une porte ouverte” daar, volgens de verklaring van den Minister van Binnenlandsche Zaken, de Regeering bereid is deze zaak in de gewenschte richting te leiden, en er in beginsel besloten is aan onze academie, bij de aanstaande reorganisatie de aesthetiek der bouwkunst te doen onderwijzen.

Intusschen blijkt, dat de heer De Stuers niet slechts de aesthetiek, doch ook de geheele techiek der bouwkunst aan onze academie in het leerplan wil doen opnemen. Het spreekt van zelf, dat, daar in Delft gestreefd wordt, om de opleiding der architecten zoo volledig mogelijk te doen zijn, het geen zin zou hebben te Amsterdam hetzelfde te doen. De architectuur is ten eerste bij uitstek een technische kunst. Men wordt dan ook te Delft opgeleid tot bouwkundig ingenieur.

Maar als men zijn aandacht even wil vestigen op het verschil in karakter tusschen de St. Pieterskerk en een modern graanpakhuis, zal men vatten, dat de ingenieur, die een alleszins voldoende graanpakhuis kan bouwen, daardoor nog niet gerekend wordt in staat te zijn een kathedraal te creëren, waarvan de uiterlijke en innerlijke vormen belichamen de gedachte, die er de bestemming aan heeft gegeven. Is voor het graanpakhuis een bouwmeester noodig, die hecht en sterk een practisch huis bouwt, waarin graan veilig kan opgeborgen worden, van den architect eens tempels verwacht men, dat hij, behalve de strikt noodzakelijke bruikbaarheid, ook schoonheid kan scheppen. Schoonheid, die verkondigt, dat men met den bouw aan het Opperwezen den verschuldigten eerbied bewijst, schoonheid, die al op een afstand den luister afstraalt van een „Huis Gods”.

De bouwvormen van den practischen nuttigheidsbouw, zijn niet conventionneel. Zij veranderen desnoods met 't jaar. Zij richten zich geheel naar de oogenblikkelijke behoefte. Een smidswerkplaats van den tegenwoordigen tijd ziet er van binnen en van buiten geheel anders uit dan die van honderd jaar geleden. De loods van een luchtschip is een creatie van den allerlaatsten tijd. Een modern fort lijkt in geen enkel opzicht meer op zijn voorgangers van voor vijf en twintig jaren.

Maar tempels, paleizen, raadhuizen, etc., moeten in hun bouw vormen vertoonen, die dadelijk te kennen geven, dat heerlijkheid, macht, overheid er in huizen en daar heerlijkheid, macht, overheid begrippen zijn van eeuwen her, hebben zij vaste uitdrukkingsvormen gekregen, waarmede de volken sinds onheugelijke tijden vertrouwd zijn en waarvan zij de beteekenis dadelijk vatten. Die vormen, die historische begripsuitingen, houden verband met maatverdeling, materieel, afmeting, kleur, etc. Er zijn vaste wetten voor, die niet overtreden mogen worden.

De kennis van dit alles vereischt een groote studie. Een studie der geschiedenis van de menschelijke beschaving en van de daarmede samenhangende bouwkunst.

De bouwkundige ingenieur nu, die volkomen in staat is gesteld door zijn technische studie, om een sterk, praktisch huis te bouwen, zal, om te worden een bouwkunstenaar, zich bovendien dus nog moeten bekwamen in de kennis der conventionele schoonheidsvormen der bouwkunst van alle tijden.

En dáárin kan hij vinden den grondslag zijner aesthetische vorming.

Het ligt nu in het plan der Regeering, om aan de Rijksakademie van beeldende kunsten enkel de aesthetiek der bouwkunst te doen onderwijzen, hetgeen m. i. volkomen juist is en bereikbaar.

Want ons land, dat niet rijk genoeg is, om, na hetgeen er aan miljoenen noodig is, om boven water te blijven, zooveel geld uit te geven als eigenlijk noodig zou zijn om ons streven naar ontwikkeling der volmaking nabij te komen, is te klein om er twee volledige bouwkunstige hoogeschoolen op na te houden.

Jongelieden, die in Delft hun opleiding tot architect krijgen, zullen dus waarschijnlijk niet nog eens extra college in bouwkunst-aesthetiek te Amsterdam gaan loopen, maar voor de talrijke leerling-architecten in de hoofdstad en omstreken, die hun vorming zoeken in de bureaux der architecten, zal de architectonische cursus aan de Rijksakademie heilzaam zijn en het genieten daarvan zal mogelijk worden, indien de lessen des avonds gegeven worden.

Ik heb in deze aanteekening willen aantonen, dat de heer De Stuers nu het onmogelijke eischt, nadat hij vele jaren lang den schijn ten minste op zich geladen heeft te verzuimen, het mogelijke te verkrijgen. En ik zou over des heeren De Stuers houding in de Tweede Kamer niet gesproken hebben, indien ik niet reeds meer dan twintig jaren als hoogleeraar verbonden was aan een onderwijsinrichting, die hij geliefde een onding te noemen.

C. L. DAKE.

## Reisindrukken van Florence.

Kort Verslag van de Lezing door Prof. A. F. GIPS, den 6en Maart l.l. gehouden voor het Civiel en Bouwkundig Gezelschap „Practische Studie”.

Tot grooten spijt van de redactie kon in het vorige nummer van het T. S. T. geen verslag verschijnen van de lezing over Florence. Thans wil ik, zij 't slechts zeer kort de interessante voordracht van Prof. Gips over de aan kunstschatten zoo rijke en voor de kunstgeschiedenis zoo beteekenisvolle bloemenstad aan de Arno in herinnering terugroepen.

Geen uitpluizende archeologische verhandeling of zwaarwichtige kunsthistorische beschouwing hield Prof. Gips, doch hij gaf aan de hand van een uitgebreide serie lichtbeelden zijn reisindrukken weer, zijn indrukken van de stad, met haar Arno-brug, met haar domkoepel en Campanile, haar

raadhuys en haar paleizen, met haar sculpturale kunst van Donatello, Cellini, Michelangelo en met haar onovertroffen schatten aan schilderkunst. Een avond, waar over zooveel moois gesproken werd en waar, dank zij de projectiën zoo veel moois getoond werd, kon ook wel niet anders dan een belangrijke zijn.

A. B.

## De verticale beweging van den ballon.

VOORDRACHT gehouden op Dinsdag 18 Maart 1913 voor de D. S. N. W. V. „Christiaan Huygens”, door Dr. C. SCHOUTE.

Nadat Cavallo en Dr. Black reeds pogingen hadden gedaan tot het laten opstijgen van voorwerpen met behulp van waterstof-gas, gelukte het Montgolfier in 1783 op te stijgen met een heetlucht ballon. Nog in hetzelfde jaar bereikte Scherrel een hoogte van 2900 M., en het mag merkwaardig genoemd worden, dat zijn ballon toen al maar weinig afweek van het huidige type. De ontdekking van het lichtgas zou spoedig het grootste verschil opheffen, alleen de scheurbaan en het sleeptouw ontbraken voorloopig nog.

Opstijgingen met wetenschappelijk doel waren ook in de vorige eeuw geen uitzonderingen; een behandeling van het evenwicht werd reeds in 1783 door Meunier gegeven en in 1803 wijdde Gay-Lussac zijn aandacht aan de stijgingswetten.

Van de wetenschappelijke ballonvaarten welke hier te lande gedaan werden maakte Spreker er eenige mede en het frappeerde hem steeds hoe juist de ballon zich naar de wetten van Boyle, Gay-Lussac en Archimedes gedraagt. De bereikte hoogte klopt gewoonlijk goed met de berekende, hoe we deze bepalen, volgt.

Het verband tusschen hoogte en luchtdruk laat zich, wanneer men van een gemiddelde temperatuur van 0° en een barometerstand van 760 mm. uitgaat, aldus uitdrukken:

$$\Delta P = -\frac{\Delta H}{8000} \cdot P.$$

Na integratie vindt men:

$$H_B - H_A = 8000 \lg \frac{P_A}{P_B}. \quad (1)$$

Hierin stelt  $H_B - H_A$  het verschil in hoogte in Meters en  $P_A$  en  $P_B$  de druk ter plaatse  $A$  en  $B$  voor.

Brengt men uit deze vergelijking ( $H_B - H_A$ ) als functie van  $\frac{P_A}{P_B}$  in tabel, dan heeft men hierin een eenvoudig middel om de hoogte van den ballon te kunnen bepalen.

Nemen we aan dat er overal een temperatuur van  $0^\circ$  heerscht, dan is volgens Boyle  $\frac{P_A}{P_B} = \frac{\gamma_A}{\gamma_B}$  als  $\gamma$  de dichtheid der lucht voorstelt.

Het totale draagvermogen  $D$  is nu volgens Archimedes gelijk aan het gewicht der verplaatste lucht verminderd met het gewicht van het gas.

Stelt  $S$  het soortelijk gewicht van het gas ten opzichte van lucht voor, dan is  $\gamma S V$  het gasgewicht daar de ballon beneden open is ( $V =$  volume ballon).

Nu is dus:

$$D = \gamma (1 - S) V. \quad (2)$$

Gedurende het stijgen neemt de draagkracht dus voortdurend af daar  $\gamma$  kleiner wordt en het evenwicht treedt in wanneer het totaal gewicht

$G = D$  is geworden. De verhouding  $\frac{P_A}{P_B} = \frac{\gamma_A}{\gamma_B}$

stelt nu blijkens (2) ook  $\frac{D_A}{D_B}$  voor, zoodat op het oogenblik van evenwicht de hoogte boven de aarde ( $H_A = 0$ ) wordt uitgedrukt door:

$$H_B = 8000 \lg \frac{D_A}{G}. \quad (3)$$

Uit deze formule ziet men dat de vulling veel invloed op de stijghoogte heeft; neemt men waterstof in plaats van lichtgas dan wordt  $D$  groter in de verhouding  $\frac{1 - S_{\text{waterstof}}}{1 - S_{\text{lichtgas}}}$ , was deze verhouding bijv. 1,724, dan wordt dus:

$$H_B' = 8000 \lg \frac{D_A}{G} \cdot 1,724.$$

Men krijgt dus altijd, onafhankelijk van de grootte van den ballon een stijghoogte die  $8000 \lg 1,724 = \sim 4300$  M. meer bedraagt als met een lichtgas-vulling.

Hoe een ballon zich zal gedragen bij het uitwerpen van ballast, ziet men als men in (3)  $G$  met  $g$  vermindert, waardoor een verschil  $\Delta H$  optreedt:

$$\Delta H = 8000 \lg \frac{D_A}{G - g}.$$

Een benadering hiervan is, mits  $g$  klein is ten opzichte van  $G$ :

$$\Delta H = 8000 \frac{g}{G}.$$

Gedurende de stijgende beweging en de evenwichtsperiode bleef het gasvolume constant, ontstaat er echter een daalkracht doordat  $G > D$  wordt (bijv. door de traagheid wanneer de ballon boven den evenwichtsstand komt), dan verandert de ballon van karakter. Gedurende het dalen heeft men zodoende een ballon met constant gasgewicht (het gasvolume wordt kleiner, terwijl er lucht instroomt).

Het gewicht der verplaatste lucht is bij daling ook constant daar volgens Boyle  $\gamma V$  constant blijft. De daalkracht zal dus blijven bestaan en er zal geen evenwicht meer intreden, tenzij door bijzondere omstandigheden.

De bekende ballonvaart van den „Rotterdam” in 1911 waarbij 4700 M. werden bereikt liet voorspellen dat de normale hoogte 3500 M. zou bedragen. Dit verschil is nu te wijten aan temperatuurveranderingen.

We kunnen hierbij verschillende gevallen onderscheiden en wel:

I. De temperatuur van lucht en gas is gelijk, doch  $\Delta t^\circ$  hooger als de vroeger aangenomen  $0^\circ$ .

a) *De ballon bezit constant gasvolume.*

De draagkracht verandert dus met

$$\Delta D = -\gamma \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot (1 - S) \cdot V = -\alpha \cdot \Delta t \cdot D.$$

Deze verandering heeft een vermindering in stijghoogte tengevolge en wel

$$\Delta H = -8000 \frac{\alpha \cdot \Delta t \cdot D}{D}.$$

Daar  $\alpha = \frac{1}{273}$  wordt dit ongeveer  $-30 \Delta t$  meters.

b) *De ballon bezit constant gasgewicht.*

$D$  verandert nu niet omdat  $\gamma \cdot V$  constant blijft.

II. Alleen het gas verandert van temperatuur.

a) In dit geval is:

$$\Delta D = \gamma \cdot S \cdot V \cdot \alpha \cdot \Delta t.$$

dus

$$\Delta H = 8000 \frac{S}{1 - S} \cdot \alpha \Delta t.$$

b)  $\Delta D = \gamma \cdot V \cdot \alpha \cdot \Delta t.$

We zien dus dat in het geval II de soort van vulling een grooten invloed heeft; bij lichtgas is  $S$  groter dan bij waterstof, dus dit is een betrekkelijk voordeel van lichtgas, want het komt veel

voor dat het gas een hoogere temperatuur bezit dan de lucht ( $10^\circ$  verschil bijvoorbeeld komt dikwijls voor).

Uit geval II *b*) zien we dat bij een dalenden ballon de draagkracht sterk kan toenemen en zodoende het karakter van den ballon kan veranderen, we kunnen weer constant volume krijgen. Een plotselinge daling van een 100 M., die door de samendrukking het gas  $1^\circ$  doet verwarmen, kan dus hierdoor weer een stijging veroorzaken.

Ook ondertemperaturen kunnen optreden bijvoorbeeld bij nachtvaarten, waar slechts van uitstraling sprake is, de ballon zal nu moeilijk tot dalen gebracht kunnen worden zonder ventiel te trekken, daar hij telkens van karakter veranderen zal.

Prof. Van Emden zegt dan ook dat tot het verkrijgen van een stijging of daling het aanbeveling zal verdienen dit mechanisch te bewerkstelligen. Toen Bien-Amée de Gordon-beker won, schijnt deze ook een ventilator gebruikt te hebben.

Spreker eindigde met een demonstratie van de zelfregistreerende theodoliet, als beschreven in het T. S. T., bldz. 181, No. 7, 3<sup>de</sup> Jaarg.

P. R. NIEBOER.

## Electrotechnische Vereeniging.

### De Gemeente Electriche Centrale te Nijmegen.

LEZING gehouden door den heer J. J. FELS, E.I., voor de Electrotechnische Vereeniging.

De heer Fels had de welwillendheid eene lezing te komen houden als inleiding voor het bezoek aan de centrale op 15 Maart 1913.

Hij begon met de stof als volgt in te deelen:

- 1) Centrale.
- 2) Tram.

De centrale wekt draaistroom op onder een spanning van 6000 volt. Het laagspanningsnet is uitgevoerd als vierleider met 216/125 volt spanning. De centrale biedt ruimte aan voor een gezamenlijk vermogen van 20000 K.W. De opstelling van de ketels en machines is  $\perp$  op de as van het gebouw, hierdoor krijgt men korte buisleidingen en eenvoudig kolentransport. Door het gebruik

van groote machine-eenheden, nemen echter de ketels zooveel meer plaats in dan de turbo's, dat men tot meerdere ketelhuizen rondom de machinezaal zal moeten besluiten.

Te Nijmegen heeft men nog de bijzonderheid, dat de ketelfronten naar de machinezaal toe liggen, de tusschenmuur bestaat grootendeels uit glas, zoodat de machinedrijver en de stoker zich met elkaar kunnen verstaan.

De ketels zijn door de Nederlandsche Fabriek geleverd en zijn van het systeem Steinmüller.

De stoom komt onder een druk van 12 Atm. en bij een temp. van  $350^\circ$  in de turbines.

Er is een economiser opgesteld; deze geeft bij normale belasting een besparing van 10—15 % in het kolenverbruik, wat zeer gunstig is.

De ketels zijn voorzien van kettingroosters.

De stoomleiding gaat dadelijk van de ketels naar de turbines. In de buizengang is een dwarsleiding aangebracht, waar alle leidingen op aansluiten. In deze gang bevinden zich ook alle afsluiters.

Het Nijmeegsche electriche bedrijf heeft zich ongekend ontwikkeld. Oorspronkelijk waren opgesteld 3 turbines, ieder van 500 K. W.; reeds in 't 3<sup>de</sup> bedrijfsjaar was de belasting te veel gestegen, zoodat er niet voldoende reserve meer aanwezig was; de heer Lohr heeft toen besloten een turbo van 1500 K.W. bij te plaatsen. Deze zeer groote machine werd gekozen in verband met het in bedrijf nemen van de electriche tram. Door de vele te verwachten industrie-aansluitingen en door de stroomlevering aan naburige gemeenten wordt binnenkort een 3000 K.W. turbine bijgeplaatst.

De op het oogenblik opgestelde turbo-aggregaten zijn alle van de A. E. G.

De turbines zijn van het „A. E. G. Curtiss” principe.

De turbine, de draaistroomgenerator en de opwekdynamo zitten op één gemeenschappelijke as.

De condensatie-inrichting wordt bij de kleine turbines door electromotoren gedreven, men heeft namelijk een electriche gedreven centrifugaalpomp voor 't circulatiewater van de oppervlakcondensator en een natte luchtpomp, welke gedreven wordt door een langzaam loopende electromotor. Het condensaat loopt door zijn eigen gewicht in een bak, waaruit 't door een centrifugaalpomp naar de pompenkamer gebracht wordt. De pompen



electrisch te bedienen is het voordeeligst, echter heeft men voor de 4<sup>de</sup> turbine een hulpturbine gekozen, omdat deze een grootere bedrijfszekerheid aanbiedt. Doet zich namelijk een storing voor in het electrisch gedeelte van de centrale, dan houdt men toch altijd het vacuum in deze 4<sup>de</sup> turbine.

#### Electrisch gedeelte

De stroom, door de generatoren opgewekt onder een spanning van 6000 volt, wordt door kabels naar de hoogspanningskelder gevoerd. Dit is een ruimte van 8,5 bij 17 M. In deze kelder, die volgens het celsysteem gebouwd is, bevinden zich alle schakeltoestellen, meettransformatoren, enz. De bediening geschiedt van 't schakelbord, geheel electrisch. Hiertoe is een kleine batterij noodig, die tevens voor noodverlichting gebruikt wordt. Deze batterij wordt geladen door een motor-generator, die tevens den gelijkstroom voor 't kolen-transport levert.

Om parallel te schakelen, maakt men eerst de spanning van de bij te schakelen machine gelijk aan die van 't net, daarna schakelt men de Weston synchronisator in, die tevens 2 lampjes draagt; staat de wijzer stil en zijn de lampen donker, dan kan men inschakelen. De reguleurs van de machines worden verzet door servomotors, die van 't schakelbord door drukknoppen bediend worden.

De spanning wordt constant gehouden door een Tirrill reguleur. Deze reguleur voldoet te Nijmegen zeer goed; bij de sterkste stooten van de tram kan hij de spanning volkomen constant houden.

#### Het gelijkstroom gedeelte.

Voor de tram wordt gelijkstroom van 800 — 850 Volt opgewekt, hiertoe staan op de centrale 2 kaskadenomvormers en te Beek in het onderstation een éénankeromvormer, voorzien van een asynchrone aanloopmotor. Deze éénanker omvormer voorziet ook de tram van Beek tot Cranenburg, toebehoorende aan de Clever Straszenbahn Gesellschaft, van stroom. De stroom wordt vrij van invoerrecht in het Deutsche rijk toegelaten, omdat men redeneert: „door den draad gaat de stroom Deutschland in, maar door de rails komt hij er weer uit”.

#### Kabelnet.

Men streeft er naar alle hoogspanningszekeringen te laten vervallen. De zuilen worden daartoe zoo-

danig omgebouwd, dat de transformatoren aan de hoogspanningszijde door olieschakelaars met maximaalrelais' beveiligd worden, tevens worden nu alle kabels in de zuilen door huisaansluitkasten van groot model ingevoerd; men heeft op deze manier het voordeel verkregen, dat de geheele zuil spanningsloos te maken is.

#### Electrische tram.

Als merkwaardigheid kan voor deze tram gelden, dat er maar een 100 meter vlakke baan is, verder helt de baan voortdurend, de steilste helling is van 8,2 percent, wat zoo ongeveer de grens is voor, hetgeen met een adhaesiebaan te berijden is. De wagens zijn daarom ook voorzien van zeer sterke motoren en wel twee van 60 P.K. Het net wordt van uit de centrale op 2 plaatsen gevoed, terwijl men in Beek nog het onderstation heeft. Als groote attractie geldt de „Bergbaan”. Dit traject loopt, over het terrein van de maatschappij „Mooi Nederland”, van Beek naar het hotel „Groot Berg en Dal” en klimt op dit stuk  $\pm$  80 M.

Na een hartelijk woord van dank voor de belangwekkende voordracht sluit de Voorzitter de vergadering.

A. G. D. BR.

### Driedaagsche excursie naar Twente en Nijmegen op 13, 14 en 15 Maart 1913.

Deze excursie werd begeleid door de H. H. Professoren Cl. Feldmann, G. J. van Swaay en C. L. van der Bilt; er namen een 25-tal studenten waaronder 2 dames aan deel.

Te *Hengelo* werd op Donderdag de fabriek van de *Firma Stork* bezocht. De heer C. T. Stork sprak een inleidend woord, waarna de deelnemers zich in 4 groepen verdeelden en de fabriek bezichtigden. Ons werd onder anderen getoond de turbine afdeeling en zelfs in het afgesloten gedeelte van deze werkplaats, waar de schoepen gefraisd worden, mochten we doordringen. Ook de gelijkstroom-stoommachines en de groote draaibank, waar de mijnringen bewerkt worden, trokken zeer de attentie. Hierna werd het tuindorp „'t Lansink” bekeken, en bleek ons de zorg, die de Firma Stork voor haar personeel ook buiten de fabriek heeft.

Vervolgens vereenigden zich de deelnemers aan

een keurigen maaltijd, ons aangeboden door de Firma Stork. De dag werd besloten met een gezellig samenzijn, waarbij zich ook nog de heer Hofstede Crull voegde.

Den volgenden dag werd een bezoek gebracht aan de *Heemaf* en het *Twentsch electrisch centraal station*. Eerst hield de heer J. J. F. Verdonck een inleiding, waaruit bleek de zeer snelle groei van de Heemaf in de laatste jaren en de sterke toename van het debiet van het T. E. C. De heer V. deelde ons mede, dat, wil de Heemaf concurreeren met de buitenlandsche massa-fabrikatie, al haar apparaten moeten uitmunten door een eigen cachet; verder moeten ze soliede en uiterst billijk zijn. De tegenwoordige constructies van de Heemaf voldoen zoozeer aan de eischen, dat de fabriek niet alleen zijn concurrenten 't hoofd biedt, maar ze zelfs op de Nederlandsche markt ten deele verdringt.

Hierna volgde een bezoek aan de fabriek. De olieschakelaars vielen vooral op door hun eenvoudige, degelijke constructie. Als merkwaardigheid op dit gebied werd ons getoond een z. g. „zes in de pan”, dit is een schakelzuilconstructie, waarbij zes olieschakelaars één gemeenschappelijke olietak hebben.

Na de fabriek werd nog het Twentsch electrisch station bekeken. De centrale is wel een voorbeeld, hoe men met het minste kapitaal de meeste electriciteit kan produceeren; men moet hierbij echter in 't oog houden, dat de centrale en Gebr. Stork's machinefabriek elkaars reserve zijn.

Hierna werd ons door de Firma Hofstede Crull en Willink een schitterende lunch aangeboden.

Het bezoek aan Hengelo heeft ons geleerd, dat zich in deze plaats, onder leiding van mannen beziel met energie en taaie volharding, een grootindustrie ontwikkelt zoowel op werktuigkundig als op electrotechnisch gebied.

Om 3 uur werd de reis naar Nijmegen aanvaard.

De Zaterdag werd besteed voor een bezoek aan het *G. E. B. te Nijmegen*. Voor de inrichting van dit bedrijf kan ik verwijzen naar het verslag van de lezing van den heer Fels.

's Ochtends werden de waarlijk schitterend gebouwde en ingerichte centrale en remise bezocht. Hierna werd het gezelschap per extra tram naar het Hotel Groot Berg-en-Dal gebracht. Van Beek tot Berg-en-Dal brengt de tram ons over

de eerste Nederlandsche bergbaan. Deze baan is in een lus gelegd en levert de meest verrassende vergezichten op. De betonbrug, waaronder de lus doorgaat, komt zeer goed uit te midden van hei en dennen.

In het Hotel „Groot Berg-en-Dal” werd aan de deelnemers een uitgebreide lunch aangeboden door den heer H. Lohr, directeur van het G. E. B. te Nijmegen.

Na hier eenigen tijd hoogst genoeglijk aangezeten te hebben, maakten we een wandeling over de terreinen van de maatschappij „*Mooi Nederland*”. Op verschillende plaatsen wapperden vlaggen ter eere van het bezoek der *E. T. V.*

Toen werd het *onderstation* te *Beek* bezichtigd. De draaistroom komt hier onder een spanning van 10000 Volt uit Nijmegen, wordt dan getransformeerd op 560 Volt, en als zesphasenstroom in den éénanker-omvormer ingevoerd. De machine levert dan gelijkstroom van 820 Volt spanning, zij wordt in gang gezet met behulp van een asynchroonmotor. Om nu de machine met het net te synchroniseeren is de nieuwe Weston synchroscoop aanwezig. Is de machine synchroon met het net, dan ziet men het schaduwbeeld van den wijzer in den nulstand. Is dit nog niet het geval dan gaat de lamp in het toestel beurtelings aan en uit en ziet men hierdoor den slingerenden wijzer slechts in één bepaalde richting gaan, dus schijnbaar ronddraaien. De zin van draaiing geeft nu tevens aan, of de machine te vlug of te langzaam loopt.

Daarna werd weder naar Nijmegen terug getramd en aanvaarden de meeste deelnemers 's avonds wederom de terugtocht naar Delft.

De gehouden excursie mag in alle opzichten als goed geslaagd worden beschouwd.

A. G. D. Br.

---

## BOEKBESPREKING.

---

GEWAPEND BETON. Maandblad voor beton en gewapend beton. Uitgave L. J. Veen. Amsterdam.

Prijs per jaargang f 2,50.

*Uit de Inhoud der afl. 5—8.*

Spoorwegbrug in den mijnspoorweg bij Brunssum, (rechte balkbrug) met constructietekeningen, door H. G. A. Teepe, *c. i.*

Aanhechtingsspanning door B. A. Verhey, *c. i.*

Beveiliging van gebouwen van gewapend beton tegen bliksemschade, door W. L. de Bruyne, *c. i.*

Over de waarde  $m \frac{E_y}{E_b}$ , door Y. M. D. Kentie, *c. i.*

Het gebruik van gewapend beton bij militaire verdedigingswerken door P. W. Scharroo.

Enkele beschouwingen over de constructie van gewelfde bruggen, door H. G. A. Treep, *c. i.*

BEKNOPT LEERBOEK DER WATER-  
BOUWKUNDE, door M. B. N. Polderman  
en A. W. C. Dwars.

Het geheel zal compleet zijn in 7 à 8 afleveringen à 95 cent, waarvan thans de No. 1—5 zijn verschenen. Wanneer het werk gereed is hopen we er nader op terug te komen.

HET SMEDEN. Kunstsmeedwerk (met 105 figuren in den tekst) door Prof. I. Koch. naar het Duitsch voor Nederland bewerkt door J. M. Kleiboer, tweede deel. Uitgave van de Nederlandsche Drukkers- en Uitgevers-Mij „C. Misset” te Doetinchem.

Dit beknopt handboekje, voor Nederland bewerkt door den Redacteur van het Vakblad voor den Smid, J. M. Kleiboer, biedt den lezer behalve een vluchtig geschiedkundig overzicht van de verschillende vormen van kunstsmeedwerk, een beschrijving van talloze werken, zoowel architectonische onderdeelen als hekken en huisraad, die door den kunstsmid uitgevoerd kunnen worden. Het is een vervolg op het eerste deel, dat het vorige jaar verscheen, waarin meer in het bijzonder de gereedschappen en de bewerking van het materiaal behandeld werden.

Hoewel de litteratuur over kunstsmeedwerk nog niet zoo heel uitgebreid is, geloof ik toch dat dit boekje, door zijn aard, die het meer voor den handwerksman dan voor den ingenieur geschikt maakt, tusschen de studieboeken van den technischen student zich geen plaats zal verwerven, te meer daar de keuze der figuren, op eenige historische afbeeldingen na, niet van dien aard is, dat zij den op dit gebied zoo verwenden XX<sup>en</sup> eeuw nog kan bekoren.

A. B.

AMSTERDAMSCH STRAATNAMEN,  
geschiedkundig verklaard door A. Margaretha van Gelder. Uitgave P. N. van Kampen en Zoon. Amsterdam 1913.

Den belangstellenden Amsterdamer in 't algemeen, den geschiedkundige, archivaris en oudheidkenner in 't bijzonder en ook den architect is dit boekje gewijd. Hij, wiens taak het niet alleen is in de vrije natuur zijn scheppingen op te richten of nieuwe stads-wijken te doen verrijzen, maar ook vaak met den sloopenden moker, oude schilderachtige stadsgedeelten moet afbreken om zijn nieuwen werken plaats te ruimen, hij kan niet onverschillig zijn voor de geschiedenis, 't ontstaan en de wording van die oude en dikwijls

zoo mooie stadsbuurten. Nu geeft mejuffrouw A. M. van Gelder met haar boekje wel geen geregeld verhaalde geschiedenis van een stad, toch levert zij in haar alfabetische beschrijving en afleiding der straatnamen van Amsterdam zooveel bijzonderheden van de geschiedenis dezer stad, harer straten en grachten, en van hare menschen, dat het werkje hem niet alleen een nuttig opslagboek is maar hem tevens onderhoudende lectuur aanbiedt.

Het spreekt vanzelf, dat vooral de behandeling der straatnamen van 't oude stadsgedeelte aantrekkelijk is; de namen in de nieuwe wijken, kunnen al zeer weinig belangstelling inboezemen. Zou dit niet voor een groot gedeelte geweten moeten worden aan de ontwerpers en architecten der kwartieren, die zoo weinig belangrijks en weinig moois maakten van de prachtige opgaaft, de steeds door nauwe wallen omsloten geweest zijnde stad uit te leggen tot een wereldstad. Aan den tegenwoordigen en toekomstigen bouwmeester de taak bij nieuwen groei te toonen deze schooner en beter te volbrengen kunnen!

A. B.

DIE LAUFBAHN DES INGENIEURS  
VON E. FREITAG. 2<sup>e</sup> Auflage, 1913. Geb.  
5 Mark.

Leipzig. Dr. MAX. JÄNECKE. Verlags-  
buchhandlung.

In dit bijzonder vlot geschreven boek behandeld de schrijver met een uitgebreide zaakkennis de positie die de ingenieurs, in 't bijzonder de werktuigkundige ingenieur in de techniek inneemt.

Voor zeer velen, vooral voor hen die pas in Delft aankomen is het een open vraag wat een ingenieur eigenlijk te doen heeft, welke zijn werkkring is. Dit nu wordt in het mij gezonden boek uitvoerig besproken en de moeilijkheden die zich in de loopbaan van een ingenieur kunnen voordoen, grondig behandeld.

De afdeeling waarin Freytag beschrijft welke betrekkingen den Ingenieur geboden worden, is wel gebaseerd op speciaal Deutsche toestanden, maar toch algemeen genoeg om ook voor andere nationaliteiten dan die van den schrijver toepasselijk te zijn.

Bijzonder interessant is het hoofdstuk: Der Eintritt in die Praxis. Als de schrijver spreekt over de slechte betaling van jonge ingenieurs merkt hij op: „Der Anfänger sollte zusammen rechnen, was er in einem Monat fertig gebracht hat und festzustellen versuchen, was die Fabrik an seiner Arbeit hat verdienen können. Wenn es ihm gelingt, diese Aufgabe einigermaßen richtig zu lösen, so wird er gewöhnlich finden, dass für seine Zeichenarbeit wenig übrig bleibt.”

Dan klagen velen over het ondergeschikte werk dat ze doen moeten, maar „der Chef kann sich nicht die Arbeiten auswählen, welche er am liebsten haben möchte, sondern muss nehmen was er bekommt; so muss er auch seine Beamten beschäftigen, wie es das Geschäft gerade mit sich bringt, und deshalb wird ein Ingenieur auch ohne weiteres gelegentlich untergeordnete Flickarbeiten machen müssen, wenn diese zur Durchführung des Betriebes nötig sind.

Als jongeren, zijn lezers, dit bedenken, kunnen zij weer een tijd tevreden zijn met wat hun geboden wordt.

De beknoptheid van het werk en de uitgebreidheid

van de stof zijn er schuld aan, dat vele onderwerpen slechts vluchtig behandeld worden; maar de liefde voor het ingenieursberoep, de groote technische onderzinking van den schrijver die uit zijn boek spreken, en de manier waarop de oorzaken van het al of niet slagen van vele jongere technici worden opgespoord, maken zijn arbeid zeer lezenswaard.

H. C. D.

DE REDDINGBOOT. No. 6. — Maart 1913. Orgaan der Noord- en Zuid-Hollandische Reddingmaatschappij.

In de eerste plaats geeft dit nummer berichten der verschillende reddingstations, verslagen van strandingen, reddingen, en verleende hulp, waardoor men een uitstekend overzicht krijgt van de werkzaamheden der reddingsmaatschappij in de afgelopen maanden.<sup>1)</sup>

De nieuwe te Vlissingen gestationeerde motorreddingsboot „Maria Carolina Blankenheim” der Zuid-Hollandische Maatschappij tot redding van schipbreukelingen is volledig beschreven, waarbij inrichtingsplan, grootspant en lijnenteekening gegeven worden. Deze boot is 16,75 M. lang, 4,80 M. breed, 1,70 M. hol en wordt gedreven door een 76 P.K. Kromhoutmotor.

Verder bevat het een artikel over het materieel der maatschappij met eenige beschouwingen over stabiliteit en zeewaardigheid der booten, waarin de schrijver echter niet vermeldt dat het snijpunt van de opwaartsdrijvende kracht met het midscheepsche vlak slechts dan metacenter genoemd wordt, zoolang de hellingshoeken oneindig klein zijn; wat in het artikel metacenter genoemd wordt is het valsche of shifting metacenter.

Het nummer, dat door alle belangstellenden in het reddingwerk aan onze kust met genoegen gelezen zal worden, eindigt met eenige berichten omtrent het reddingwezen in het buitenland.

v. Z.

1) Voor de inrichting en werkwijze van het Reddingwezen zie men T. S. T. 15 Maart 1911.

BESCHRIJVING VAN HANDEL EN NIJVERHEID IN NEDERLAND, samengesteld onder leiding van Mr. J. C. A. EVERWIJN, Chef der Afdeling Handel van het Ministerie van Landbouw, Nijverheid en Handel. Twee deelen en atlas. Prijs f 7.50. Gebr. BELINFANTE, Den Haag.

Deze uitgave verdient zeer bijzonder de aandacht der Delftsche studenten. Velen van hen wacht een taak in de Nederlandsche nijverheid, die voor haar leiding, en vooral voor haar ontplooiing ingenieurs noodig heeft. Er mag van de Delftenaren dan ook een groote belangstelling verwacht worden voor den tegenwoordigen stand en den historischen groei der verschillende takken onzer nijverheid. Het boek van Mr. Everwijn, dat daarover vele gegevens makkelijk toegankelijk maakt, en een overzichtelijk beeld geeft van wat er bij ons in de nijverheid omgaat, zal ieder student-ingenieur wel eens van nut zijn; ten zeerste beveel ik het den technologen aan, als zij bij hun

studie van mechanische en chemische technologie ook wat nauwkeuriger bekend willen worden met het belang der verschillende bedrijven voor ons eigen land.

In het voorbericht schrijft Mr. Everwijn, dat men zich bij de samenstelling van het boek niet heeft beperkt tot het gebruikmaken van ambtelijke gegevens, maar dat ook veel medewerking van particuliere zijde is verkregen. Door onderlinge controleering der van verschillenden kant gekregen inlichtingen heeft de betrouwbaarheid van het daaruit samengestelde résumé gewonnen. „Het is intusschen mogelijk, dat hier en daar subjectieve beschouwingen van enkele berichtgevers te veel in de beschrijving zijn doorgedrongen; getracht is echter om zulks te voorkomen”. Handel en nijverheid worden bij elkaar besproken voor de verschillende artikelen die voor ons land van belang zijn; zoo noodig wordt ook de techniek van het bedrijf kort beschreven of aan de herkomst en de voortbrenging van artikelen — ook buiten Nederland — een korte bespreking gewijd. De stof is verdeeld over de volgende hoofdstukken:

#### Eerste deel.

- Hoofdstuk I. Mijnbouw, Steengroeven en Veenderij.
- „ II. Ertsen en Metalen (behalve goud en zilver).
- „ III. Goud en Zilver; Diamant.
- „ IV. Aardewerk, Bouwmaterialen en Glas.
- „ V. Hout.
- „ VI. Textielnijverheid en Kleedingindustrie.

#### Tweede deel.

- Hoofdstuk VII. Papier, Grafische bedrijven, Boekbinderij en Boekhandel.
- „ VIII. Huiden en Leder.
- „ IX. Oliën en Vetten.
- „ X. Chemische nijverheid en Zetmeelindustrie.
- „ XI. Voedings- en genotmiddelen.

Buiten bespreking blijven dus visscherij, landbouw, tuinbouw, veeteelt en daaraan verbonden handel en bedrijven; de graanhandel wordt echter toch uitvoerig besproken in verband met de maalindustrie en de branderij. De geld- en fondsenhandel en het verkeerswezen worden buiten beschouwing gelaten.

De historisch-economische atlas illustreert de tekst op uitstekende wijze. Hij bevat 22 kaarten van Nederland, die volgens ontwerp en onder toezicht van Dr. H. Blink zijn bewerkt. Zij betreffen het goederenvervoer per schip en per spoor en de verbreiding van verschillende takken van nijverheid in 1906 en ter vergelijking ook in een vorig jaar; hiervoor is meestal het jaar 1858 genomen, waarvoor betrouwbare gegevens bestonden door een uitgave van de Maatschappij van Nijverheid.

Evenals de kaarten een beeld geven van den toestand in 1906, zoo is voor verschillende grafische voorstellingen ook het jaar 1906 als eindpunt genomen. Dat jaar is gekozen omdat in 1907 de afdeling Handel haar werkzaamheid heeft aangevangen. Sinds dien worden door haar geregeld jaarverslagen over den gang van zaken in handel, nijverheid en scheepvaart bewerkt, zoodat het streven in de eerste plaats is geweest een beeld te geven van de ontwikkeling van handel en nijverheid tot en met 1906. In de tabellen zijn echter zooveel mogelijk ook latere cijfers vermeld.

Het kan betreurd worden, dat in de beschrijving het verkeerswezen niet is opgenomen, omdat juist daarbij zoo velen belang hebben; ook zou misschien de beschrijving hier een streven om verbetering te brengen aanwakkeren. Blijkens de eerste twee kaarten van den atlas zijn de gegevens wel verzameld en mogelijk is er dus een afzonderlijke beschrijving van het verkeer in bewerking. Daarin zouden dan misschien ook eens vrachtprijzen worden vergeleken. In het nu te bespreken boekwerk wordt over prijzen een zorgvuldig stilzwijgen bewaard, terwijl toch in de geschiedenis van steenkool-, petroleum- of suikerhandel de gang der prijzen een belangrijk moment gevormd hebben.

Een nadere bespreking van enkele hoofdstukken is geschikt om het karakter van het boek te leeren kennen, en den aard der vragen die het beantwoordt.

*Steenkool.* De langzame ontwikkeling van den mijnbouw in Limburg in de 19<sup>e</sup> eeuw wordt geschetst met nauwkeurige vermelding van desbetreffende wetten en Koninklijke besluiten. Voor de resultaten van het onderzoek van den Rijksopsporingsdienst van delfstoffen wordt verwezen naar de jaarverslagen van dien dienst. Verbruiks- en productietabellen van steenkool in de voornaamste landen vinden we er voor verschillende jaren, zoodat we in staat gesteld worden Nederlands positie te vergelijken met die van de groote industrielanden. Over den steenkoolhandel wordt maar heel weinig gezegd.

*Katoen.* De wereldproductie van katoen en de katoenhandel worden uitvoerig beschreven; dan wordt de invloed geschetst, die de Nederlandsche Handelmaatschappij op de ontwikkeling onzer spinnerijen en weverijen heeft gehad, en worden tabellen gegeven van aantal spinnen, getouwen, arbeiders, in verschillende jaren. Ten slotte wordt de uitvoer beschreven: welke soorten, waarheen, hoeveel.

*Petroleum.* De verschillende destillatieproducten worden eerst kort besproken en hun gebruik aangegeven. Dan volgen een schets van de ontwikkeling der Dordtsche Petroleum Mij en van de Koninklijke, en gegevens omtrent den petroleumhandel.

*Gedestilleerd en gist.* Bij dit onderwerp wordt een beschouwing gegeven omtrent het Schiedamsche brandersbedrijf. De sterke achteruitgang wordt voornamelijk daaraan toegeschreven, dat in de tachtiger jaren overal in het buitenland fabrieken er in geslaagd zijn beter kwaliteit gist te maken dan de Schiedamsche, en tevens dat men aardappelspiritus en melassespiritus voor jenever e. d. is gaan gebruiken, zoodat het moutwijnverbruik verminderde.

*Meel.* De tabellen worden hier gebruikt om aan te toonen hoe slecht het wel gaat met de Nederlandsche maalindustrie: het aantal fabrieken is achteruitgegaan, de invoer van buitenlandsch meel is toegenomen. Kan hier soms „een subjectieve beschouwing zijn doorgedrongen”? Immers de toename van den meelinvoer over vele jaren is maar gering en onze meelfabrieken zijn wel in aantal, maar niet in gezamenlijke capaciteit achteruitgegaan.

*Suiker.* Zoowel rietsuiker als beetwortelsuiker worden in den breede besproken: de geleidelijke verbeteringen in het bedrijf, de perioden van bloei en van stilstand, het aantal fabrieken en werklieden, de qualiteiten en de jaarlijksche productie. Uitvoerig wordt de geschie-

denis van de Java-suikerindustrie in de 19<sup>e</sup> eeuw beschreven, het ophouden van den afzet naar Nederland verklaard en de concurrentiestrijd der beide suiker-soorten geschetst. Ook over de uitvoerprijzen en over de Brusselsche Conventie en aanvullingsacten wordt uitvoerig gehandeld.

In de verschillende hoofdstukken loopen nauwkeurigheid en zakelijkheid der mededeelingen sterk uiteen, hetgeen wellicht aan de boven beschreven wijze van samenstelling te wijten is. Aan deze aantekeningen omtrent enkele artikelen is echter wel te zien, dat hier zeker vele wetenswaardige dingen worden verteld, en inlichtingen verschaft, die elders nauwelijks te krijgen zijn.

JAN STRAUB.

---

## STUDIEBELANGEN.

---

### Verslag van de ledenvergadering van „Practische Studie” op Woensdag 5 Maart 1913.

Na de behandeling van de wetswijzigingsvoorstellen, in aansluiting met de reglementsverandering der C. C., werd besloten aan elk lid een exemplaar der nieuwe wet tegen f 0,10 te verstrekken.

De Civiele afgevaardigde ter C. C., J. de Jong, lichtte het voorstel toe, om het propaedeutisch examen in plaats van in Mei en September voortaan in Mei en Januari te doen afnemen. Meermalen is de ervaring opgedaan, vooral in groep III van het prop. Civ., dat zij, die in Mei even op 't kantje stonden, waardoor zij het examen in September over mochten doen, in die 3 maanden zich niet voldoende in 't desbetreffende examenvak kunnen inwerken, zoodat men in 't belang der examinandi het gewenscht acht deze termijn tot Januari te verlengen. (Luid applaus). Op voorstel van J. P. Fokker werd hierover gestemd. Op één stem na droeg dit plan de algemeene goedkeuring weg.

Ook werd goedgekeurd het streven om de colleges over de natuurkunde voor Civ. zoo te doen regelen, dat het 2<sup>e</sup> deel van het prop. examen reeds na 1 jaar kan worden afgelegd.

Daarna deed De Jong mededeeling van zijn besprekingen met de professoren over de omwerking van Henket's werk „de Waterbouwkunde”. Hij acht het van belang voor de C.-ingeschrevenen, dat zij naast de colleges ook hebben een uitgebreid werk over de Waterbouwkunde, dat zij ieder oogenblik kunnen raadplegen; een handleiding vindt hij te beknopt, en dient slechts als kleine hulp bij de colleges en dictaten.

De professoren, die hij hierover heeft geraadpleegd, zijn evenwel van oordeel dat men beter zou doen een geheel nieuw werk te schrijven. Dit achten zij echter voor ons doel overbodig, daar het behandelde op de colleges meer dan voldoende is.

De Ronde maakt de opmerking, dat een dergelijk werk te kostbaar zal zijn, dan dat ieder studeerende zich dit kan aanschaffen. Hierop antwoordde De Jong dat ieder die hier komt studeeren, op die uitgave voor

boeken en teekenbenoedigdheden rekent, en daarmee acht hij dit bezwaar opgeheven. De Ronde vindt het eer te betreuren dan te vergoelijken dat men hier behalve die teekenbenoedigdheden ook nog boeken heeft te koop.

Schwagermann stelde voor een deskundige buiten Delft te verzoeken het werk van Henket door handleiding of dergelijke aan te vullen, waarop Tückermann opmerkte dat dit niet aan de bedoeling zou voldoen; men wil immers niet een handleiding, maar een volledig studieboek hebben. De Jong verdedigde nog het plan, door de opmerking dat de kosten niet zoo heel hoog zullen zijn, zoodat velen zich zulk een boek zullen kunnen aanschaffen; zij, die daartoe niet in de gelegenheid zijn, kunnen dit toch uit de bibliotheek ter leen krijgen.

Mouton maakte de vergadering opmerkzaam, dat het niet te doen was om te beraadslagen hoe of ieder aan zoo'n werk kan komen. Het bestuur vraagt aan de vergadering of ze het streven van 't bestuur op prijs stelt en steunen zal, om een goed werk over weg- en waterbouwkunde te krijgen.

Schwagermann vroeg zich af of het wel op den weg van P. S. ligt om te zorgen dat daarvoor een schrijver is, beter achtte hij het, ons te wenden tot het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Mouton: alvorens dit te doen, moet het bestuur eerst de goedkeuring en steun van de vergadering hebben.

Na een opmerking van Van Lohuyzen, dat zoo'n boek hier te weinig afzetgebied heeft, deed de vice-president de vraag of de vergadering het er mee eens was, dat het bestuur in die richting verder stappen zal doen, waarop algemeen bevestigend werd geantwoord.

Fabius vroeg of het niet mogelijk is, de colleges te verbeteren door het doen uitgeven van autografieën, zooals gebruikelijk is bij de bouwkunde-colleges in de onderdeelen van gebouwen van prof. Itz, waarop de vice-president beloofde te zullen doen onderzoeken, wat of er in die richting te verbeteren zal zijn.

Daarna gaf Schwagermann een overzicht van hetgeen reeds door P. S. gedaan is in 't belang van de bouwk. en civiele studenten om nog een leerstoel in de architectuur te verkrijgen, waardoor het onderdeel stedenbouw meer tot zijn recht zou kunnen komen.

Door het bestuur is aan den Minister van Binnenl. Zaken gerequestreerd over deze aangelegenheid. Ook andere vereenigingen, als Architectura et Amicitia e. a. hebben in dien geest gehandeld, door een hoogleeraar in de stedenbouw voor Delft te verzoeken.

Bij de behandeling der begroting in de Tweede Kamer bracht de heer Rutgers genoemde verzoeken ter sprake, hij wijst op de groote behoefte aan onderwijs in het esthetisch architectonisch gedeelte der stedenbouw.

De Minister heeft hierop een voor Delft zeer gevaarlijk antwoord gegeven, gevaarlijk omdat de vraag betwist wordt, waar de opleiding voor bouwkundigen thuis hoort. De Minister meldt, na vooraf gedane mededeeling, dat een hoogleeraarstoel in de stedenbouw niet de meest urgente behoefte te Delft is, het volgende:

„En dan is er bij de bouwkunde altijd nog een „punt dat tot klaarheid moet worden gebracht. Dat „betreft het verband tusschen de Technische Hoogeschool en de Rijksacademie van beeldende kunsten. „Er staat in de wet tot regeling van het onderwijs van

„rijkswege in de beeldende kunsten, dat aan de Academie van beeldende kunsten onderwijs wordt gegeven „in verschillende vakken en dat onder *e*, in de wetenschap van het schoon (de aethetica) vooral in be- „trekking tot de genoemde kunsten en de bouwkunst. „Nu wenscht men een hoogleeraar in den stedenbouw „uit een technisch, maar ook uit een aesthetisch oog- „punt. Het is echt Nederlandsch, dat men ten slotte „er toe komt een ding dubbel te doen.

„Dat hebben wij ook op het gebied van de Rijks- „universiteiten; men heeft er zoeven nog over ge- „klaagd. En daarom wensch ik nu toch eenigszins „voorzichtig te zijn, eer ik iets nieuws op touw zet, „dat weer dubbel zou worden gedaan. De Rijksacademie „van beeldende kunsten laat men thans precies zooals „zij is, omdat zij gehuisvest is in een gebouw, dat „ook al weer, zooals bijna alle andere gebouwen niet „meer voldoende wordt geacht. De bouw van een „nieuw gebouw is aanstaande, dien zal men ter hand „gaan nemen, en wanneer dat nieuwe gebouw er zal „zijn, dan zal men ook met allerlei desiderata komen; „dan zal op een reorganisatie van de Academie worden „aangedrongen. Voor ik nu een beslissing neem ten „opzichte van de aanstelling van een nieuwen hoog- „leeraar aan de Technische Hoogeschool, zou ik willen, „dat deze zaak eerst tot klaarheid worde gebracht, opdat „men hier geen dubbel werk ga verrichten” — (enz., uit beknopt overzicht 22 Jan. '13, vel 498).

Hieruit blijkt duidelijk genoeg, dat er ernstige reden bestaat onder de oogen te zien de vraag, waar een onderwijs in de volmaakte stedenbouw thuis behoort. Dat werkelijk een beter onderwijs in het aesthetisch gedeelte noodig is geworden, kan ieder inzien, wanneer men bekend is met die artikelen van de wet, die uitbreidingsplannen eischen voor bepaalde gemeenten.

De Ronde vond, dat het op de weg van P. S. ligt om over stedenbouw een serie lezingen of een cursus te organiseeren waarop de vice-president antwoordde dat dit tot slechts enkelen beperkt zou zijn, daar men toch zeker wel wat in de onkosten zal moeten bijdragen, bovendien zal dit de actie ter verkrijging van een hoogleeraar verzwakken.

Van Lohuyzen wenschte, alvorens verder te gaan, even te onderzoeken, waarin de behoefte bestaat; men zal dan zien, dat er o.m. leemte is aan de sociaal-oeconomische zijde. De juridische kant wordt reeds behandeld door prof. Valckenier Kips, die tevens de aesthetische nader beschouwt. Verder achtte hij een buitengewoon hoogleeraar voldoende, tenzij het te doen is om de T. H. tot een instituut voor stedenbouw te ontwikkelen, dan acht hij het verkrijgen van een buitenlandschen beroemdheid noodzakelijk.

Mouton maakt uit het gezegde van Van Lohuyzen op, dat hij voor een hoogleeraar is. Echter wenscht hij (Mouton) te weten wat of Van Lohuyzen wil dat P. S. nu zal doen. Van Lohuyzen verlangde dat P. S. zelf zich in die behoefte zal voorzien, zoolang wij nog geen hulp van de bevoegde kant hebben.

Schwagermann acht het gewenscht, een hoogleeraar in de stedenbouw te krijgen, die tevens in de Architectuur zal doceeren, en deze actie blijven doorzetten, waarbij zich Fabius aansloot.

Duys betwijfelt of er werkelijk zoo'n groote behoefte aan onderricht in de stedenbouw bestaat.

Fökker acht het zeer gewenscht, de stedenbouw niet alleen aan bouwkundigen, doch ook aan civielen

te doen geven, daar zij evenveel, wellicht meer behoefte daaraan hebben, bovendien zal dit feit de twijfel van den Minister, of de hoogleeraar te Delft dan wel te Amsterdam zal moeten komen, wegnemen, daarom wenscht hij dat P. S. deze actie doorzet.

Daarop werd de volgende motie voorgesteld:

„De vergadering van P. S. op 5 Maart 1913, ge-  
„hoord de debatten over de quaestie docent in de  
„stedenbouw, spreekt als hare meening uit, dat het  
„dringend gewenscht is, dat het gezelschap P. S. bij  
„de daartoe bevoegde autoriteiten blijve aandringen  
„op het spoedig benoemen aan de T. H. van een  
„docent in het technisch aesthetisch gedeelte van den  
„stedenbouw”.

In stemming gebracht werd deze motie met 2 stemmen tegen, aangenomen.

Daarna deelde het bestuur bij monde van Schwagermann mede dat het een enquête zal instellen bij verschillende civiel- en bouwkundige ingenieurs, naar aanleiding van zijn idee, om de studie van architecten en gemeente-ingenieurs te splitsen, welk idee hij op de vergadering der bouwkundigen reeds besproken had en beloofde in 't S. W. of T. S. T. nader te behandelen. Hij heeft evenwel van dit plan afgezien, daar hij het beter achtte eerst het oordeel der mannen van de praktijk te hooren.

Vervolgens deelde Mouton het plan mee om in April of Mei een tentoonstelling van Nationale bouwkunst (van civiel- en bouwkundigen aard) te houden, waarvoor de medewerking van vele ingenieurs gevraagd zal worden. De vergadering zal hierover moeten beslissen.

Fokker opperde het bezwaar, dat in 1914 te Amsterdam een dergelijke tentoonstelling zal komen, zoodat wij niet op de medewerking van ingenieurs en architecten kunnen rekenen, die waarschijnlijk liever hun werk tot zoolang zullen bewaren.

Tückermann vroeg of die tentoonstelling al begroot was en of er middelen voor zouden zijn; het jaarlijkse programma mag er niet onder lijden.

Evers achtte zoo'n tentoonstelling te duur, het geld daarvoor kunnen wij beter aan lezingen en excursies besteden.

Daarop antwoordde de vice-president dat het bestuur dit nader zal overwegen.

Schwagermann stelde daarna voor de restitutie van reiskosten van bestuursleden boven het bedrag van een reis 3<sup>e</sup> klas af te schaffen bij een reglement, waartegen De Ven en De Jong protesteerden, daar dit niet op de agenda van de vergadering stond. Na heftig debat trok Schwagermann zijn voorstel in, met de mededeeling dit eerst in een bestuursvergadering te zullen bespreken.

Niets meer aan de orde zijnde sloot de vice-president de vergadering.

N.

## BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

### INGENIEURS-EXAMENS JUNI 1913.

#### Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde.

De Voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het

Ingenieurs-examen voor **Civiel-Ingenieur**, dat zal worden afgenomen in Juni 1913, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, Prof. J. Klopper, vóór den 1<sup>en</sup> Mei 1913.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel van J. Waltman Jr.

—o—

#### Afdeeling der Scheikundige Technologie.

De Voorzitter van de Afdeeling der Scheikundige Technologie van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieurs-examen voor **Scheikundig Ingenieur**, dat zal worden afgenomen in Juni 1913, zich daartoe schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris, Prof. Dr. J. G. Sleswijk, vóór den 15<sup>en</sup> Mei 1913.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel van J. Waltman Jr.

—o—

#### Afdeeling der Mijnbouwkunde.

De Voorzitter van de Afdeeling der Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieurs-examen voor **Mijnningenieur**, dat zal worden afgenomen in de maanden Mei en Juni 1913, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, Prof. J. A. Grutterink, vóór den 1<sup>en</sup> Mei 1913.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel van J. Waltman Jr.

—o—

Bij beschikking van de Minister van Binnenlandsche Zaken van 9 April 1913 No. 4367 Afd. O. is voor het tijdvak van 16 April tot en met 31 Augustus 1913 benoemd tot assistente voor de microscopische anatomie Mejuffrouw Dr. J. E. van Amstel, 4, Hugo de Grootstraat No. 58 te Delft.

De *Nederlandsche Staatscourant* van 25 Febr. 1913, n<sup>o</sup>. 57, bevat het volgende:

## Ministerie van Koloniën.

WIJ WILHELMINA, BIJ DE GRATIE GODS,  
KONINGIN DER NEDERLANDEN, PRINSES  
VAN ORANJE NASSAU, ENZ., ENZ., ENZ.

Op de voordracht van Onzen Minister van Koloniën van 21 Februari 1913, afdeeling D, n<sup>o</sup>. 56;

Hebben goedgevonden en verstaan:

### Artikel 1.

Naar gelang van de behoefte, worden door Onzen Minister van Koloniën studenten der Technische Hoogeschool te Delft, die geslaagd zijn in het propaedeutisch examen, bedoeld bij art. 8 van Ons besluit van 4 Juli 1905 (*Staatsblad* n<sup>o</sup>. 227), wier fysieke geschiktheid voor den dienst in Nederlandsch-Indië is gebleken en die genegen zijn zich voor dien dienst te verbinden, bestemd om, na behoorlijk volbrachte studiën en verkrijging van het diploma van civiel-ingenieur, ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Neder-

landsch-Indië te worden gesteld, ten einde daar te worden geplaatst bij den waterstaat en 'slands burgerlijke openbare werken of bij den dienst der Staatsspoorwegen, een en ander met inachtneming van de bestaande bijzondere regelen voor de uitzending van dergelijk personeel.

De keuze der studenten geschiedt op voordracht van het college van rector magnificus en assessoren der Technische Hoogeschool, na raadpleging van de afdeling Weg- en Waterbouwkunde dier school. Bij de keuze zal niet uitsluitend op bekwaamheid maar ook op karakter-eigenschappen zijn te letten.

#### Artikel 2.

Aan voor den Indischen dienst bestemde studenten wordt voor hun verderen studietijd eene kwartaalsgewijze beschikbaar gestelde toelage toegekend, naar reden van f 1000 (één duizend gulden) 's jaars, als tegemoetkoming in de studiekosten, voor zooveel zij zich blijven onderscheiden door goed gedrag, ijver en bekwaamheid, ter beoordeeling van Onzen Minister van Koloniën.

Door hen die binnen drie maanden na het afleggen van het propaedeutisch examen worden aangenomen, kan deze toelage worden genoten gedurende ten hoogste vier jaren, gerekend van het tijdstip waarop dat examen werd afgelegd. Voor hen die later worden aangenomen, wordt het tijdstip van vier jaren verminderd met den tijd die sedert het afleggen van genoemd examen is verlopen.

#### Artikel 3.

Ieder der voor den Indischen dienst bestemde studenten verbindt zich ten genoeg van Onzen Minister van Koloniën om, wanneer hij:

a. om welke reden ook, alleen uitgezonderd het geval van welbewezen ziels- of lichaamsgebreken buiten eigen toedoen ontstaan (ter beoordeeling van Onzen Minister van Koloniën), zijne bestemming voor den dienst in Nederlandsch-Indië niet mocht kunnen of willen volgen;

b. binnen vier jaren na het afleggen van het propaedeutisch examen er niet in mocht slagen het diploma van civiel-ingenieur te verwerven;

c. binnen den tijd van 5 jaren na zijne aankomst in Nederlandsch-Indië, anders dan ten gevolge welbewezen ziels- of lichaamsgebreken buiten eigen toedoen ontstaan (ter beoordeeling van de Regeering) uit 'slands dienst wordt ontslagen, terug te betalen wat ingevolge deze regeling uit de Indische geldmiddelen te zijnen behoeve zal zijn voldaan.

#### Artikel 4.

De ter uitvoering van deze regeling noodige bepalingen en voorschriften worden door Onzen Minister van Koloniën vastgesteld.

#### Artikel 5.

De uitgaven uit dit besluit voortvloeiende worden gekweten ten laste van het eerste hoofdstuk der begroeting van Nederlandsch-Indië.

Onze Minister van Koloniën is beïast met de uitvoering van dit besluit, waarvan afschrift zal worden gezonden aan Onzen Minister van Binnenlandsche Zaken en aan de Algemeene Rekenkamer en dat in de *Nederlandsche Staatscourant* zal worden geplaatst.

's Gravenhage, 25 Februari 1913.

WILHELMINA.

*De Minister van Koloniën,*  
DE WAAL MALEFIJT.

De Minister van Koloniën maakt bekend, dat in het jaar 1913 onder de in bovenstaand Koninklijk besluit van 25 Februari 1913 n<sup>o</sup>. 57 bepaalde voorwaarden, ten hoogste 12 studenten der Technische Hoogeschool te Delft, die in dat jaar geslaagd zijn of zullen slagen in het propaedeutisch examen, bedoeld in art. 8 van het Koninklijk besluit van 4 Juli 1905 (*Staatsblad* n<sup>o</sup>. 227), en evenveel van in elk der jaren 1912, 1911, 1910 of 1909 in dat examen geslaagde studenten, bestemd kunnen worden om, na behoorlijk volbrachte studiën en verkrijging van het diploma van civiel-ingenieur, ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië te worden gesteld, ten einde daar te lande te worden geplaatst bij den waterstaat en 'slands burgerlijke openbare werken of bij den dienst der Staatsspoorwegen. Van elk van bovenbedoelde twaalfallen zullen drie personen geplaatst kunnen worden bij laatsgenoemden tak van dienst en negen bij den waterstaat en 'slands burgerlijke openbare werken.

De studenten die voor eene bestemming voor den Indischen dienst, als bedoeld, en de daaraan verbonden studietoelage in aanmerking wenschen te komen, zullen hun op zegel te stellen request moeten richten aan den Minister van Koloniën, doch moeten inzenden aan het college van rector magnificus en assessoren der Technische Hoogeschool te Delft en daarbij hebben mede te deelen bij welke der twee genoemde takken van dienst zij bij voorkeur wenschen te werk gesteld te worden.

'e Gravenhage, 6 Maart 1913.

*De Minister van Koloniën,*  
Voor den Minister,  
*De Secretaris-Generaal,*  
STAAL.