

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCRIFT,

Hoofdredacteur: V. DISSELKOEN.

Redacteuren:

C. H. SCHWAGERMANN,	Bouwkundige faculteit,	Oude Delft 187.
V. DISSELKOEN,	Civiele faculteit,	Laan van Overvest 40.
W. VAN SLINGELANDT,	Electrotechnische faculteit,	Binnenwatersloot 21.
L. J. C. VAN ES Jr.,	Mijnbouwkundige faculteit,	Spoorsingel 27.
S. TIJMSTRA Fzn.,	Scheikundige faculteit,	Voorstraat 38.
A. ROORDA,	Scheepsbouwkundige faculteit,	Noordeinde 50.
H. C. OLIVIER,	Werktuigkundige faculteit,	Voorstraat 29.

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

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

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

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

2e Jaargang. No. 7. 15 Januari 1912

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

Breukgevaar in zacht staal bij statische belasting, door  
H. J. Oosterbeek Jr.  
Het nut van de Aërodynamica voor den Ingenieur,  
door Prof. F. van Iterson.  
Overgangsvormen van afbouwmethoden, III, door  
L. J. C. van Es Jr.  
Nog eens: „Arbeiderswoningen”, door R. Loman.  
Een en ander over de nieuwe destillatiesystemen in de  
gasindustrie, door H. I. Waterman, *Scheik. Ing.*  
Lezing van Dr. J. Jorissen gehouden voor het Tech-  
nologisch Gezelschap over „Galvanische werkingen”,  
door S. T.  
Verslag van de Excursie van het T. G.  
De ontwikkeling der Jacquard-weverij.  
Oplossingen examenvraagstukken.  
Berichten en Mededeelingen.

## Breukgevaar in zacht staal bij statische belasting.

In Engineering publiceerde de heer Turner de uitkomsten van proeven genomen op cilindrische holle staven enz. De desbetreffende artikelen, die zich min of meer nauw aansluiten aan artikelen over breuktheoriën welke reeds vroeger in dat blad verschenen, vindt men in de Nos. van 28 Juli en volgenden van 1911. Ze leveren o.a. gegevens om de breukbaarheid te onderzoeken van eene onderstelling welke schrijver dezes eenigen tijd geleden in dit blad opperde. Die onderstelling, levert als analytische uitdrukking voor de vastheid of sterkte  $s$ , als  $\rho_x \rho_y \rho_z$  de hoofdspanningen zijn, waarbij vloeïng optreedt:

$$s = \sqrt{[(\rho_x^2 + \rho_y^2 + \rho_z^2)] - \alpha(\rho_x \rho_y + \rho_x \rho_z + \rho_y \rho_z)}.$$

Voor  $\alpha$  is te nemen een waarde die, al naar dat de contractie coëfficiënt  $m$  van Poisson ligt tusschen  $\frac{10}{3}$  en 4, varieert van 0,86 tot 0,77.

In onderstaand werd gekozen  $\alpha = 0,85$ , hetgeen voor zacht staal een bruikbare waarde schijnt en bij de toepassing van bovenstaande formule het cijferwerk wat makkelijker maakt. De algemeene

$$\text{uitdrukking luidt } \alpha = \frac{4m - 2}{m^2 + 2}.$$

In tabel III op pag. 117 van Engineering vindt men als vrijwel gelijkwaardige spanningstoestanden opgegeven wat betreft het overschrijden van den vloeigrens, als we de maateenheden in het midden laten en overeenkomen trekspanning positief en drukspanning negatief te nemen:

$\rho_x$	$\rho_y$	$\rho_z$	OPMERKINGEN.
+ 33,1	0	0	eenvoudige uitrekking.
+ 35,9	0	0	„ „
+ 34,8	0	0	„ „
+ 37,0	0	0	„ „
+ 33,7	0	0	„ „
+ 20,9	0	- 20,9	wringing.
+ 25,8	+ 10,2	- 11,0	uitrekking gepaard met
+ 27,4	+ 26,9	- 11,6	vloeistofdruk tegen bin-
+ 28,6	+ 19,2	- 12,1	nenwand der buis.
+ 27,5	+ 26,5	- 11,2	

Berekent men met behulp der bovenstaande formule de waarde van  $s$  uit de 5 laatste proeven, dan vindt men achtereenvolgens de waarden:

$$\begin{aligned} s_1 &= 35,28 \\ s_2 &= 31,64 \\ s_3 &= 38,95 \\ s_4 &= 36,87 \\ s_5 &= 38,45 \\ S_{\text{gemiddeld}} &= \mathbf{36,24.} \end{aligned}$$

Berekent men ze uit de 5 eerste proeven, dat gewone trekproeven zijn, dan vindt men als gemiddelde waarde  $S_0 = \mathbf{34,90}$ .

Het verschil tusschen de beide  $S$ -waarden bedraagt +  $\mathbf{3,83\%}$  van  $S_0$  en mag m.i. als gering worden beschouwd; waarmee dan gezegd zou zijn

Het tweede gedeelte van genoemde tabel III gaf de volgende resultaten.

$\rho_x$	$\rho_y$	$\rho_z$	OPMERKINGEN.	VASTHEID BEREKEND.	$S_{\text{gemidd.}}$	$S_0$	AFWIJKINGEN.
+ 34,9	0	0	eenvoudige uitrekking.	$S_1 = 34,90$	Uit de 4 laatste proeven <b>31,96.</b>	Uit de 2 eerste proeven <b>32,75.</b>	$S_g - S_0 =$ $-2,4\%$ van $S_0$
+ 30,6	0	0	„ „	$S_2 = 30,60$			
+ 18,5	0	- 18,5	wringing.	$S_3 = 31,23$			
+ 25,9	10,1	- 11,2	uitrekking, gepaard met	$S_4 = 31,91$			
+ 34,7	10,4	- 4,5	vloeistofdruk tegen bin-	$S_5 = 34,62$			
+ 26,2	16,6	- 7,2	nenwand der buis.	$S_6 = 30,10$			

Uit bovenstaande tabel blijkt dat ook hier de  $S$ -formule voor de vastheid goede resultaten levert. Ter vergelijking laten we volgen de tabel voor de  $\tau$ -waarden.

dat de  $s$ -formule hier bruikbaar is. Trouwens ze bleek dit ook te wezen bij hare toepassing op de resultaten van vele andere proeven.

Dat ze in het onderhavige geval zeer zeker bruikbaar is dan de theorie welke zonder meer de grootste schuifspanning  $\tau$  als maat voor het breukgevaar neemt, blijkt dadelijk als we de grootste schuifspanningen, in dezelfde volgorde als in het vorige tabelletje, onder elkaar schrijven.

$\tau_{\text{max.}}$	OPMERKINGEN.
16,6	eenvoudige uitrekking.
17,9	„ „
17,4	„ „
18,5	„ „
16,9	„ „
20,9	wringing.
18,4	uitrekking gepaard met
19,5	vloeistofdruk tegen bin-
20,3	nenwand der buis.
19,3	

Berekent men uit de 5 laatste proeven  $\tau_{\text{gemiddeld}}$  dan vindt men

$$\tau_{\text{gemiddeld}} = \mathbf{19,68.}$$

Berekent men het gemiddelde uit de 5 eerste proeven dan vindt men  $\tau_0 = \mathbf{17,45}$ .

Evenals  $S_0$  is ook  $\tau_0$  in elk punt van het in spanning gebrachte lichaam aanwezig. Dus hier vormt  $\tau_0$  de vergelijkingsbasis.

Het verschil tusschen de beide  $\tau$ -waarden bedraagt 2,23, dat is +  $\mathbf{12,7\%}$  van  $\tau_0$ .

$\tau_{max.}$	OPMERKINGEN.	$\tau_{gemidd.}$	$\tau_0$	AFWIJKINGEN.
17,40	eenvoudige uitrekking.	Uit de	Uit de	$\tau_x - \tau_0 =$
15,30	„ „	4	2	+ 12% van $\tau_0$ .
18,5	wringing.	laatste	eerste	
18,5	uitrekking, gepaard met	proeven.	proeven.	
19,6	vloeistofdruk tegen bin-	<b>18,32.</b>	<b>16,35.</b>	
16,7	nenwand der buis.			

De vergelijking der afwijking-percentages doet ook hier de  $S$ -formule bruikbaar schijnen. Die percentage-cijfers toch zijn, zonder dat eenige reductie noodig is, voor dadelijke vergelijking vatbaar.

Het derde gedeelte van tabel III gaf aanleiding tot:

$\rho_x$	$\rho_y$	$\rho_z$	OPMERKINGEN.	VASTHEID BEREKEND.	$S_{gemiddeld.}$	AFWIJKINGEN.	$\tau_{gemiddeld.}$
+ 19,7	0	- 19,7	wringing.	$S_1 = 33,25$	<b>35,57.</b>	door gemis aan gegevens niet te bepalen.	<b>21,00.</b>
+ 27,5	5,5	- 17,2	uitrekking met vloeistofdruk enz.	$S_2 = 37,89$			

OPMERKING: Onder vastheid, zooals we die met de  $S$ -formule berekenen, moet verstaan worden de spanning die optreedt op het oogenblik dat bij de zuivere trekproef de vloeigrens gepasseerd wordt.

Het is duidelijk dat de  $s$ -formule, aangeeft hoe groot de schuifspanning bij zuivere wringing mag zijn, uitgedrukt in de normaalspanning  $\sigma$  bij zuivere trek als eenheid. Kiezen we  $\alpha = 0,85$ , dan moet zijn  $\tau^2 + \tau^2 + 0,85 \tau^2 = \sigma^2$ , waaruit  $\tau = (0,59 \text{ à } 0,60) \sigma$ .

Gaan we na of deze verhouding ongeveer aanwezig was bij de proeven zooals tabel I van het artikel in Engineering die vermeldt.

Daar vond men:

zacht stalen buizen, koolstofgeh. 0,15 à 0,30%	0,30%	verh.	$\frac{\tau}{\sigma} = 0,52$
zacht staal	0,32%	„	= 0,58
gereedschapstaal	1,25%	„	= 0,57
nikkelstaal	3,01%	„	= 0,50

Vergelijken we ook de hiervoor berekende waarden van  $S_0$  en de spanning uit de overeenkomstige wringproef, dan vinden we 0,60 en 0,56. Ook hierin blijkt de  $s$ -formule dus niet zoo heel ver mis te zijn.

De  $s$ -formule kan men als volgt laten ontstaan. Men neme aan dat als een deeltje  $dV = dx dy dz$  in ruimtespanningstoestand  $\rho_x \rho_y \rho_z$  verkeert, deze toestand bestaat uit het over elkaar liggen van drie onderling loodrechte krachtvelden. De sterkte dezer velden worde niet bepaald door de spanningen

$\rho_x \rho_y \rho_z$ , doch door „de opschuiving der stof in de overeenkomstige asrichting”, m. a. w. door de specifieke lengteverandering.

Deze drie krachtvelden resulteeren we door den vierkantswortel te nemen uit de som der kwadraten van de specifieke lengteveranderingen volgens de hoofdasrichtingen. Deze wortel, die dus aangeeft de sterkte van het resulterend krachtveld, beschouwen we als een maat voor het breukgevaar.

Hierbij nemen we tevens aan dat de stof, tot in de kleinste deelen, in alle richtingen dezelfde eigenschappen bezit. De stoffen waarop men breuktheoriën toepast, voldoen niet aan deze voorwaarde; ze bezitten bovendien verschillende eigenschappen voor trek en voor druk.

Doch bij zacht staal schijnen deze afwijkingen gering te zijn; ware het anders dan zou de  $s$ -formule niet doorlopend goede resultaten gegeven hebben bij hare toepassing.

Waar het gebruik der  $s$ -formule zoo eenvoudig is en hare toepassing — in tegenstelling met de breuktheorie van Mohr — reeds mogelijk wordt als de resultaten van eenvoudige trekproeven bekend zijn, heb ik gemeend met het bovenstaande

nog eens er op te mogen wijzen, als een practisch hulpmiddel om eenigszins juister het optreden van vloeïngsverschijnselen te voorspellen dan zulks met de meer eenvoudige schuifspanningbreuktheorie mogelijk is.

Ten slotte meen ik dat het doen van proeven op steenachtig materiaal — dat zooals bekend veel beter tegen druk dan tegen trek bestand is — weinig waarde heeft voor de praktijk en wel nimmer voor dergelijke materialen een theorie bedacht zal kunnen worden die vertrouwen verdient. Immers daar, waar het berekenen van den spanningstoestand zelf reeds veelal onmogelijk is, heeft een breuktheorie niet den minsten zin. En zulks doet zich voor in onze steenconstructies. Voor dergelijk werk verlate men zich m.i. op de ondervinding als de beste raadgeefster.

Delft, Dec. 1911. H. J. OOSTERBEEK JR.

## Het nut van de Aërodynamica voor den Ingenieur.

Van de redactie van dit tijdschrift gewerd mij, naar aanleiding van mijn beschouwingen in „De Luchtvaart” van 29 December 1911, 't verzoek ook voor het „Technisch Studenten Tijdschrift” een woord te schrijven, opwekkend tot de beoefening der aërodynamica. Als voorzitter van de technische commissie van de Nederlandsche Vereeniging voor Luchtvaart is het mijn plicht aan dit verzoek te voldoen. Inderdaad wordt de beoefening van de theorie der luchtweerstand hier te lande verwaarloosd en zijn de meeste ingenieurs er geenszins van op de hoogte.

Als onderwijsvak behoorde de aërodynamica evenals zoo vele der ingenieurs-wetenschappen bij de toegepaste mechanica te zijn ingedeeld. De theoretische behandeling van de strooming der wrijvingslooze gassen en vloeistoffen voert tot soortgelijke symultane differentiaal-vergelijkingen als de mathematische spanningsleer en de groote moeilijkheid van de oplossing ligt evenals daar in de aanpassing aan de begrenzingsvoorwaarden. Veelal bestaat analogie tusschen spanningsverdeling en stroomdichtheid; 't gebruik van de moderne methode der wiskunde zal beide soorten van vraagstukken tot groote ontwikkeling kunnen brengen.

Door het optreden van inwendige wrijving, wordt de drukverdeling in vloeistoffen totaal gewijzigd, maar toch kunnen vele verrassende verschijnselen, vooral op het gebied der vliegtechniek, met behulp van de theorie der wrijvingslooze vloeistoffen worden opgehelderd. Het is hier niet de plaats over dit theoretische onderwerp uit te wijden. Wie er zich voor interesseert zij verwezen naar: Föppl, Vorlesungen über technische Mechanik Bd. IV en Hütte 21<sup>ste</sup> druk Mechanik Luftförmiger Körper durch dr. Ing. F. Bendemann. Van elken ingenieur mag worden verwacht dat hij deze belangrijke publicaties minstens eens heeft doorgekeken. Het zal hem dan duidelijk zijn, dat alle luchtweerstand een gevolg is van de „onvolkomenheid” der lucht, van haar viscositeit; en dat door 't geven van vloeiende vormen en geleidelijke overgangen aan lichamen of begrenzingsvlakken, door het zooveel mogelijk vermijden van alles wat wervelingen veroorzaakt, de luchtweerstand enorm verminderd kunnen worden. Een vlak plaatje (fig. 1) geplaatst loodrecht op de richting van een luchtstroom, ondervindt een 18 maal zoo grooten weerstand als een lichaam van vischvorm (fig. 2), dat een even groot projectie-oppervlak heeft als 't plaatje. De weerstand van dit laatste lichaam is minimaal; het verschil is alleen toe te schrijven aan de vermindering van energie-verlies tengevolge van wervelingen.

De berekeningen van de drukverdeling in de wrijvingslooze vloeistoffen zijn slechts voor bijzondere gevallen uitvoerbaar; den invloed der wervelingen daarbij in acht te nemen is ondoenlijk. Men is dus geheel op experimenteel onderzoek aangewezen.

Dank zij de ontwikkeling der luchtvaart, is de belangstelling voor de vraagstukken van de aërodynamica vergroot. In de meeste landen wordt door de regeering het belang van de theorie van den luchtweerstand als onderwijsvak erkend. Aan de Duitse technische hoogeschoolen te Aken, Berlijn, Brunswijk, Danzig, Hannover, München en Stuttgart wordt te samen door een dertiental hoogleeraren onderwijs gegeven in de aërodynamica en de theorie van de luchtvaart. Vooral in Frankrijk, maar ook in Engeland hebben deze wetenschappen zich in enkele jaren een belangrijke plaats bij 't technisch hooger onderwijs verworven. Natuurlijk is in de eerste plaats, de beteekenis van de luchtvaart in de naaste toekomst voor 's lands

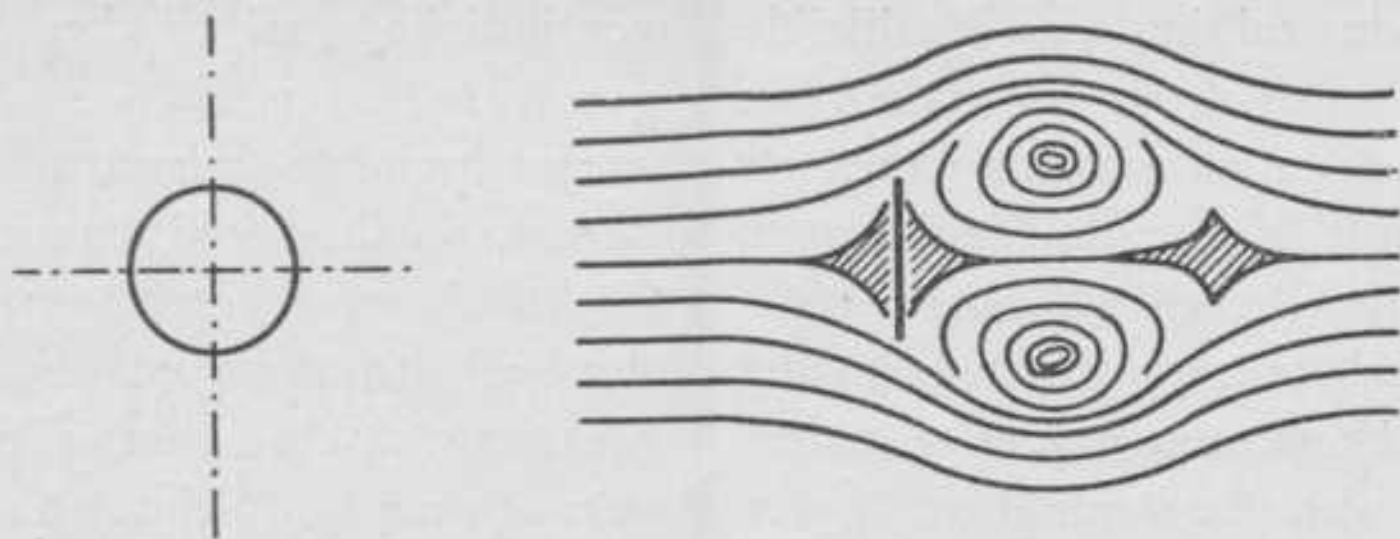


Fig. 1.

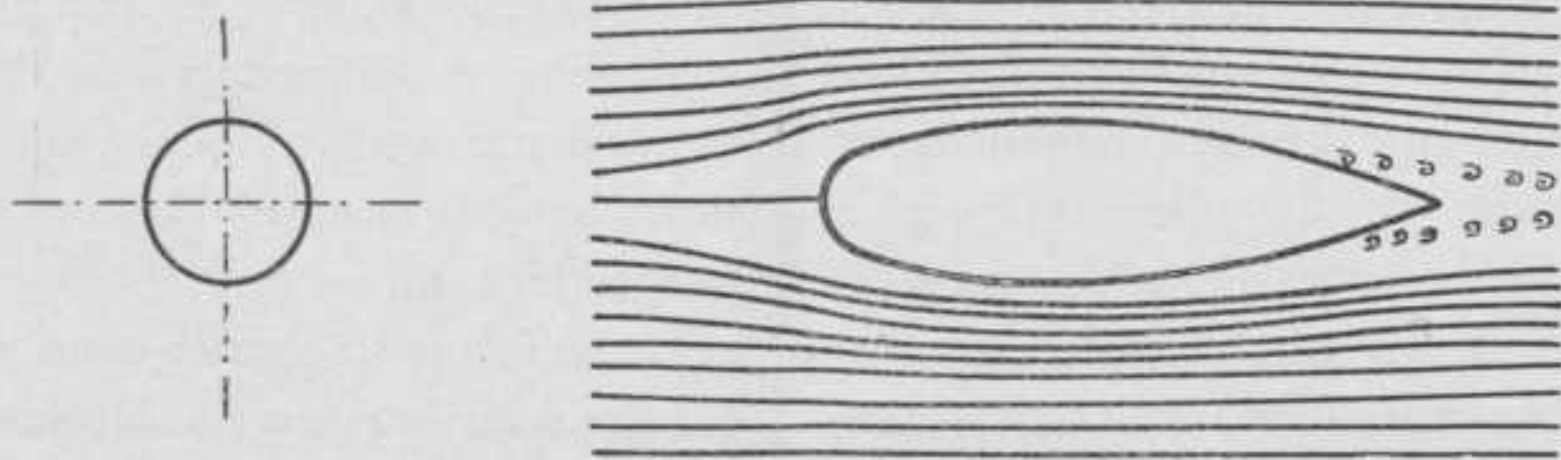


Fig. 2.

verdediging en als vervoermiddel de aanleiding, dat de aërodynamica als studievak zoo algemeen beoefend wordt. Zij die voor luchtvaartkundig ingenieur studeeren, worden door hun vaktijdschriften voldoende van de waarde der aërodynamica op de hoogte gehouden. 't Kan echter zijn nut hebben, hen die een ander deel der ingenieurswetenschappen als hoofdstudie gekozen hebben, te wijzen op het belang dat het vak ook voor elk hunner heeft.

*Civil-ingenieurs.* De gebruikelijke formules ter berekening van de windbelasting van bouwwerken zijn onzinnig. In fig. 3 en 4 is aangegeven de

drukverdeling in K.G. per M<sup>2</sup>. bij een snelheid van 10 M. per secunde, voor de mediaansnede van een vlak loodrecht op de windrichting en voor een vlak onder een hoek van 35° met die richting geplaatst. De gestippelde lijn geeft de zuiging aan de achterzijde aan. Men ziet dat de verdeling van den druk geenszins gelijkmatig is en dat de grootte er van spot met alle formules die Hütte er voor geeft. Bij het uitvoeren van bouwwerken neemt men meestal aan, dat alleen de naar den wind gekeerde zijde gedrukt wordt;

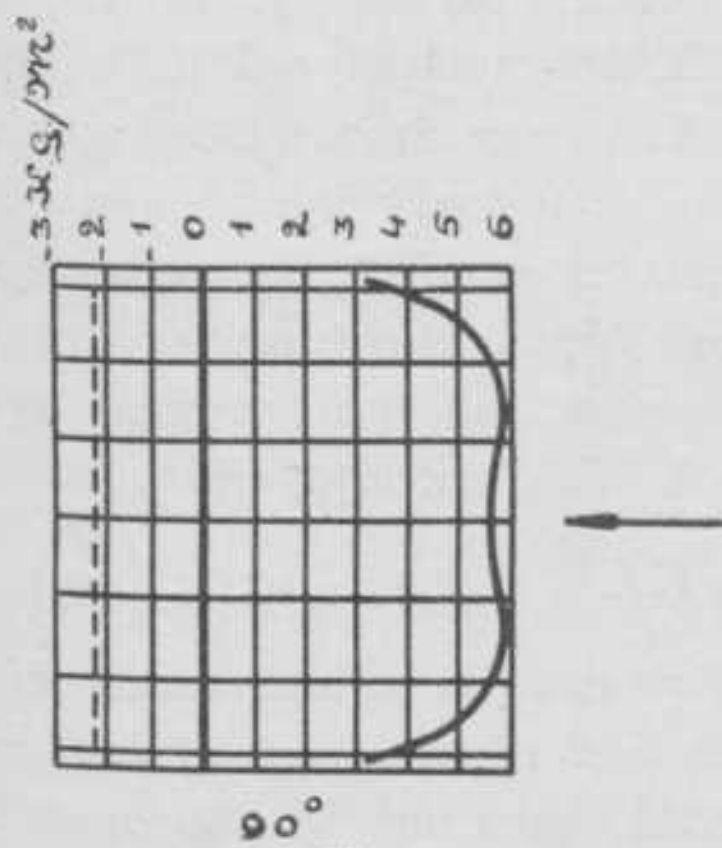


Fig. 3.

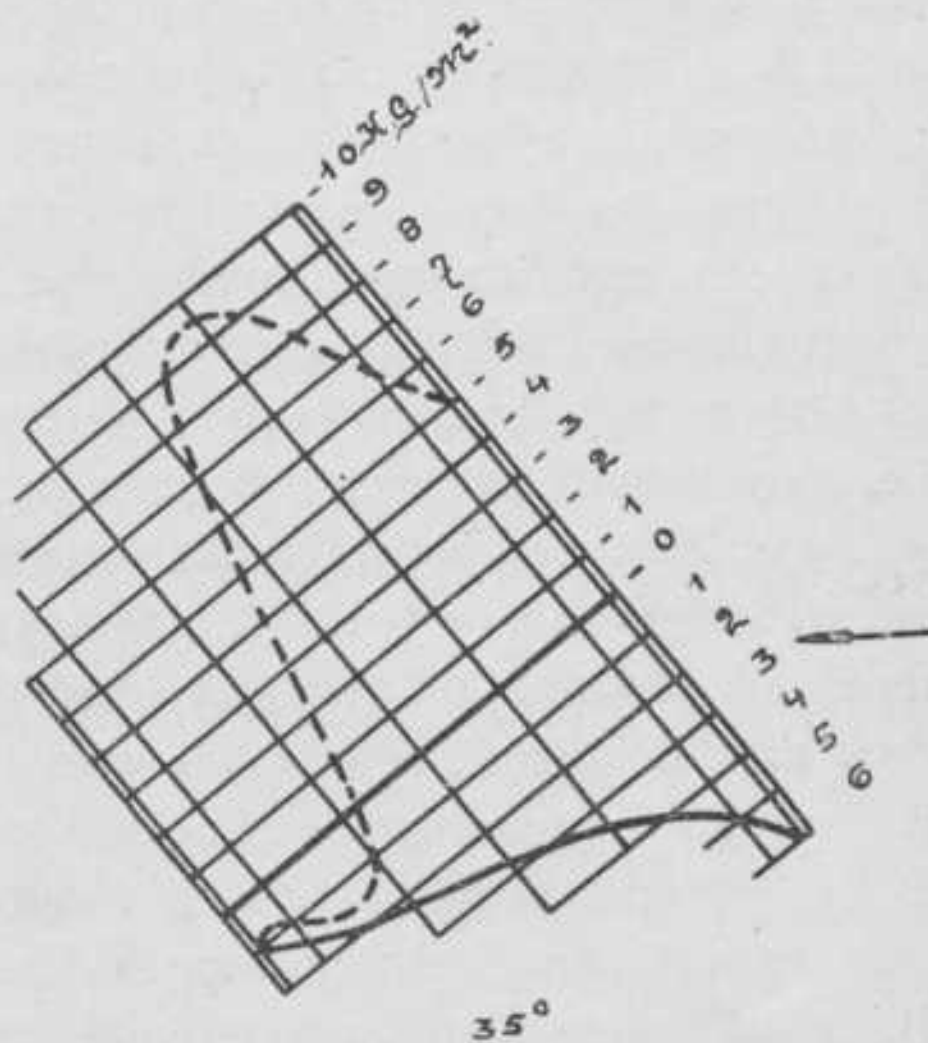


Fig. 4.

in werkelijkheid kan de zuiging aan de lijszijde veel belangrijker zijn. De druk op daken en wanden verandert geheel en al naarmate men de ramen aan den windkant of aan de lijszijde open zet. Het is een kleine moeite, en 't behoorde regel te zijn, om van elk bouwwerk, waarbij de belasting door winddruk hoofdzaak is, een model te maken en hierop de grootte van den winddruk in een blaastunnel van een aërodynamisch laboratorium na te gaan.

Hoeveel ingenieurs nemen kennis van het werk van Eiffel „La Résistance de l'Air et l'Aviation” waaraan de figuren 3 en 4 zijn ontleend? Hoeveel ingenieurs gebruiken de gegevens van Eiffel en Stanton bij de berekening van den winddruk op vakwerken? Ook voor belangrijke vakwerken (brugliggers, pijlers) behoorde de te verwachten belasting door winddruk op een model te worden onderzocht; tenminste wanneer de constructeur er prijs op stelt, wetenschappelijk werk te leveren.

De gebruikelijke aannamen betreffende den winddruk hebben de waarde van timmermansregels.

*Bouwkundige Ingenieurs.* Hoe vaak geeft de ventilatie van gieterijen, wasscherijen, stokerijen of gasfabrieken aanleiding tot bezwaren! Van uit het oogpunt der aërodynamica beschouwd, zijn vele ventilatiekappen averecht verkeerd geconstrueerd. Wanneer ze dan nog wat helpen is dat tengevolge van de warmte-ontwikkeling in het gebouw.

Bij verkeerd geconstrueerde kappen wordt bij hevigen wind hinder van den walm ondervonden; de goed geconstrueerde ventileeren des te beter naar mate 't harder waait. Bij gasfabrieken zijn enorme kosten gemaakt ten behoeve van den afvoer van walm, zijn geniale constructies, omlegbare kappen, verplaatsbare wanden aangebracht; terwijl na een experimenteel onderzoek in een aërodynamisch laboratorium de zaak op allereenvoudigste wijze had kunnen worden opgelost. Ook heb ik bijgewoond dat een volgens het juiste principe geconstrueerde walmkap onwerkzaam bleek omdat men aan de loefzijde van het gebouw de ramen en deuren bij hevigen wind gesloten hield en aan de lijszijde, mede om warmte af te voeren verschillende ramen en deuren had geopend. Er heerscht in de luwte altijd zoo'n zuiging dat door de walmkap lucht ingezogen moet worden. Bij wind houde men dus aan lij alles gesloten, opene eenige vensters aan de windzijde en de

ventilatiekap zal trekken, zelfs wanneer ze slecht geconstrueerd is.

Het geheele verwarmings- ventilatie-vraagstuk berust op de aërodynamica. Zij verdient de aandacht al ware het alleen voor juiste waarneming der luchtstroomen en de meting van de luchtverplaatsing. Wie ventilatiekanalen aanlegt of de verwarming in schouwburgen, kerken, fabrieksgebouwen inricht moet meer dan oppervlakkige kennis van het vak bezitten.

*De werktuigkundige ingenieur,* heeft telkens behoefte aan aërodynamische kennis. Weet hij waarom de spaken zijner snelloopende riemschijven en snaarschijven elliptisch van doorsnede moeten zijn, en waarom het voldoende zich tevreden te stellen met de ongunstige H-doorsnede der langzaamloopende tandwielen? De hydraulica voor zoover ze betreft de strooming van vloeistoffen in buizen of gesloten kanalen is volkomen analoog aan de strooming van gassen. Bij 't maken van turbine-installaties, 't construeeren van centrifugaalpomp is grondige kennis van het vak in kwestie een vereischte. Hoe vaak treft men niet, zelfs bij centrifugaalpomp van goede constructeurs aan, dat de waterstroom bij de intrede in den waaier niet behoorlijk wordt geleid, soms zelfs bijna haaksch moet ombuigen en dat geen diffusor is aangebracht, hetgeen fataal is voor het nuttig effect. Wie zich met de aërodynamica heeft bezig gehouden, wiens begrip van de oorzaken voor het ontstaan van wervelingen gescherpt is door het hanteeren van detector en zijden draadjes, die zal dergelijke fouten niet maken.

Het vermogen dat een automobiel van gemiddelde grootte moet ontwikkelen ter overwinning van den luchtweerstand, stijgt van slechts 0.726 P.K. bij een snelheid van 32 K.M. tot 11.23 P.K. bij 80 K.M. en tot 90.75 P.K. bij een snelheid van 160 K.M. per uur. De ingenieur op de hoogte van de aërodynamica kent de middelen om deze krachtsverspilling te verminderen.

De meest geschikte formules ter berekening van den weerstand van treinen zijn die van Frank (Z. d. V. d. S. 1907 S. 94)

$$b. v: w \text{ K.G.} = 2.5 + 0.04 \left( \frac{V}{10} \right)^2$$

waaruit volgt dat voor een personentrein bestaande uit wagens van 15 ton, rijdend met een snelheid van 60 K.M. per uur, de locomotief per ton treingewicht een trekkracht moet uitoefenen van

16.9 K.G. waarvan  $0.258 \left(\frac{V}{10}\right)^2$  of 9.3 K.G. ter overwinning van den luchtweerstand. Ook hierin is vetering te brengen.

Bij de electriche sneltreinen van de toekomst is absoluut en in verhouding tot de overige weerstanden de luchtweerstand nog veel aanzienlijker (Z. d. V. d. S. 1901 S. 1369, der Schnellbahnwagen von Siemens und Halske A. G.). Door den vorm van de voorzijde te wijzigen kan de luchtweerstand iets verminderd worden. Aanzienlijk wordt echter de verbetering wanneer men het achtereinde slank maakt of wanneer een punt van goede gedaante achteraan den wagen wordt bevestigd.

De locomotieven coupe-vent bezitten plaatconstructies om de lucht te snijden. Nut kunnen ze niet hebben; ze bewijzen slechts dat de constructeur weinig inzicht in de aërodynamica bezat. Wanneer de bedoelde aanhangsels aan de achterzijde van de schoorsteen, stoomdoon, maar vooral achter aan den wagen waren aangebracht, zouden zij zeker meer nut hebben. Wie op een stoffigen dag en wanneer papieren op den weg liggen, langs den Spoorweg een trein heeft zien rijden, moet getroffen zijn door de zuiging en stofopwarreling achter den trein. Wanneer de laatste wagen een goed geconstrueerd achtereinde bezat, zou dit lang zoo erg niet zijn, en tevens zou de luchtweerstand geringer worden.

De windmotoren genieten in ons land niet die waardeering die ze toekomt; anders is 't in Denemarken waar een rijksbeproevingsinrichting bestaat onder leiding van Prof. D. la Cour van de Polytechnische Laere-Anstalt te Kopenhagen, en waar proeven met windmotoren genomen worden.

*Scheepsbouwkundige ingenieurs.* De zeilvaart bloeit weer op door de toepassing van den modernen scheeps-Dieselmotor als hulpvermogen. Talrijk zijn de trajekten die men door gunstige keuze der route in verband met de passaatwinden zeilende kan afleggen. Alleen het oponthoud dat windstilte en tegenwind veroorzaakt, en 't gevaar dat storm uit ongunstige richting oplevert, hebben 't aantal zeilschepen bij de vrachtvaart zoozeer teruggedrongen.

Deze bezwaren zijn nu overwonnen. Het aërodynamisch onderzoek van de tuigage is urgent geworden, even goed voor elk wetenschappelijk ingenieur die zich met dit deel van den scheepsbouw bezig houdt, als voor den jachtbouwer. Reeds heeft

men tal van waarheden, vroeger empirisch gevonden, thans kunnen verklaren.

Na kennisname van het artikel van F. A. Stanton D. S. C. (Paper read before the Institution of Naval Architects April 2, 1909) kan men niet meer twifelen aan de analogie tusschen aëro- en hydrodynamische weerstanden. De fout die gemaakt is met de Velserpont en wat betreft hun bestuurbaarheid, zou geen ingenieur begaan hebben die de hydro- en aërodynamica bestudeerd had. We weten dat de druk op een roer tengevolge van de wervelingen in den zogstroom, minder dan de helft van dien op een roer in een storingsvrije vloeistofstroom bedraagt en dat bij de Velserponten de toestand veel ongunstiger moest zijn, nog afgezien van den factor snelheid, welke bij alle verschijnselen in bewegende vloeistoffen in het kwadraat voorkomt. Ook kan de scheepsbouwkundige aan de aërodynamica ontleenen, wat hij weten wil over de verplaatsing van het drukingspunt over het roerblad en over den grootsten hoek, die bij een scheepsroer voordeelig is.

De analogie tusschen lucht- en waterweerstand bij volkomen onderdompeling is zoo volkomen, dat de onderzoekingen van Prandtl over luchtballons terstond op onderzeeërs en torpedo's kunnen worden toegepast. Omgekeerd kunnen de vervaardigers van luchtvaartuigen stangen en steunen construeeren volgens den vorm, dien de scheepsbouwkundige voor schroefasstoelen als de voordeeligste heeft leeren kennen.

De constructie van sloopschroeven zal na de onderzoekingen van Bendemann (Zeitschr. für Flugtechnik 1911) en vooral geleid door de grootendeels juiste beschouwingen van Rodolphe Soreau (l' Hélice propulsive, Bulletin de la Société des Ingenieurs Civils de France Sept. 1911) eindelijk volgens de juiste beginselen kunnen geschieden. De scheepsbouwkundige ingenieur, die kennis neemt van de proeven van Eiffel over de beste vormen van vleugeldoorsneden en de genoemde artikelen over de luchtschroeven bestudeert, wordt op den goeden weg gebracht.

De *mijn-ingenieur* is met studievakken overladen zoolang hij zich echter niet tot zijn eigen gebied beperkt, maar zich ook beweegt op dat van zijn werktuigkundigen collega neemt hij de verplichting op zich, ook van de aërodynamica op de hoogte te zijn. Dan slechts kan hij de luchtstroomen juist meten, de goede wegen voor de ventilatie

kiezen en in het arbeidsverbruik zijner reuzen-ventilatoren besparing aanbrengen. De distributie van cokesovengas over een groote uitgestrektheid, de verplaatsing van olie en aardgas door leidingen, de aanschaffing van compressoren en pneumatische werktuigen mogen den mijningenieur niet worden opgedragen, indien hij niettegenstaande zijn wetenschappelijke titel, daarvan minder verstand heeft dan iemand die aan een technische school eenige kennis er van heeft opgedaan.

In de hier gegeven opsomming van slecht enkele van de aërodynamische vraagstukken, die zich aan den ingenieur voordoen, genoemd.

Wie in de natuur om zich heen ziet, wie op stormdagen let op wat er om hem geschiedt, wie als ingenieur op werkplaats en fabriek of aan boord van een schip zijn oogen de kost geeft, is getroffen door de groote verscheidenheid der verschijnselen die in de aërodynamica een gereede verklaring vinden.

In de natuurwetenschappelijke opleiding, die het kostbaarste is van wat de technische hooge school de studeerenden biedt, mag dit vak niet verwaarloosd worden.

F. VAN ITERSON.

## Overgangsvormen van afbouwmethoden.

### III.

Een curieus geval deed zich voor op de mijn Camphausen in het Saargebied, waar voor drie of vier jaar ongeveer de geheele mijn met Streicher Strebbaue ontgonnen werd, met strookbreedten van 12—15 M., maar door een toevallige omstandigheid op een plek van deze methode moest worden afgeweken en overgegaan tot een systeem dat het midden houdt tusschen Streicher Strebbaue en Streicher Stoszbau met breed front, op deze mijn genaamd Streicher Stoszbau mit breiten Blicke, welke in de practijk zoo goed bevallen is, dat in het begin van 1911 ongeveer 96% van de kool met deze laatste methode ontgonnen werd en van deze mijn uitgaande, vrijwel in het geheele Saargebied ingang heeft gevonden.

De mijn Camphausen heeft behalve een luchtverdieping (120 M.), twee afbouwverdiepingen (227 en 300 M.), terwijl een derde niveau in voorbereiding is.

Laag 5 ter dikte van 70 cM. en 30 cM. navallend gesteente, werd op het 300 M. niveau met de gewone Strebbau ontgonnen (12—15 M. strookbreedte), waartoe om de 200 M. remhellingen werden gedreven, tusschen het 300 en 227 M. niveau. De grondgalerij, die zonder begeleidgalerij was, werd niet verder gedreven dan telkens voor een nieuwe remhelling strikt noodzakelijk was, wat niet verstandig was, zooals blijkt uit het volgende:

Op een gegeven punt had men weer zoo'n remhelling gedreven, en daar de remhelling door de groote druk geheel in houtpeilers gezet moest worden, had men om de 12—15 M. in deze houtpeilers open ruimten uitgespaard aan beide zijden waar later de galerijen van de posten moesten komen. De ongeveer 300 M. lange remhelling was gereed, en men maakte zich op om de kool links en rechts te gaan ontginnen, toen bleek, dat zulks rechts moeielijkheden opleverde. Men ontdekte, hetgeen men tevoren niet wist omdat de grondgalerij niet verder was doorgedreven, dat op 15 M. afstand evenwijdig aan de remhelling een verschuiving liep, die de kool een aantal M. naar de laagte had geworpen en daar de helling van de laag ongeveer 10—12° was, zou elke postengalerij ongeveer 30 M. lang door de steen gedreven moeten worden, na naar links te zijn omgebogen eer de kool opnieuw werd bereikt. Voor de ongeveer 22 posten rechts van de helling zou dit in totaal 660 M. steengang worden, hetgeen een aardig duitje zou kosten. Dus besloot men links de Strebbau door te laten gaan, maar rechts slechts een galerij te drijven die dat veld in twee ongeveer gelijke horizontale strooken zou verdeelen en noemde dit een deelgalerij. Nadat hiermee de verschuiving gepasseerd was, dreef men hiertusschen en de grondgalerij, die gelijktijdig doorgedreven werd, een doortocht en begon nu de geheele tusschen deze beide galerijen gelegen strook te ontginnen. Daar de breedte ongeveer 150 M. bedroeg en de helling 10—12°, was men genoodzaakt voor het transport van de kool, langs het front, schudgoten aan te wenden terwijl de steen verkregen werd uit het navallende dakgesteente ter dikte van 30 cM. en dus geen



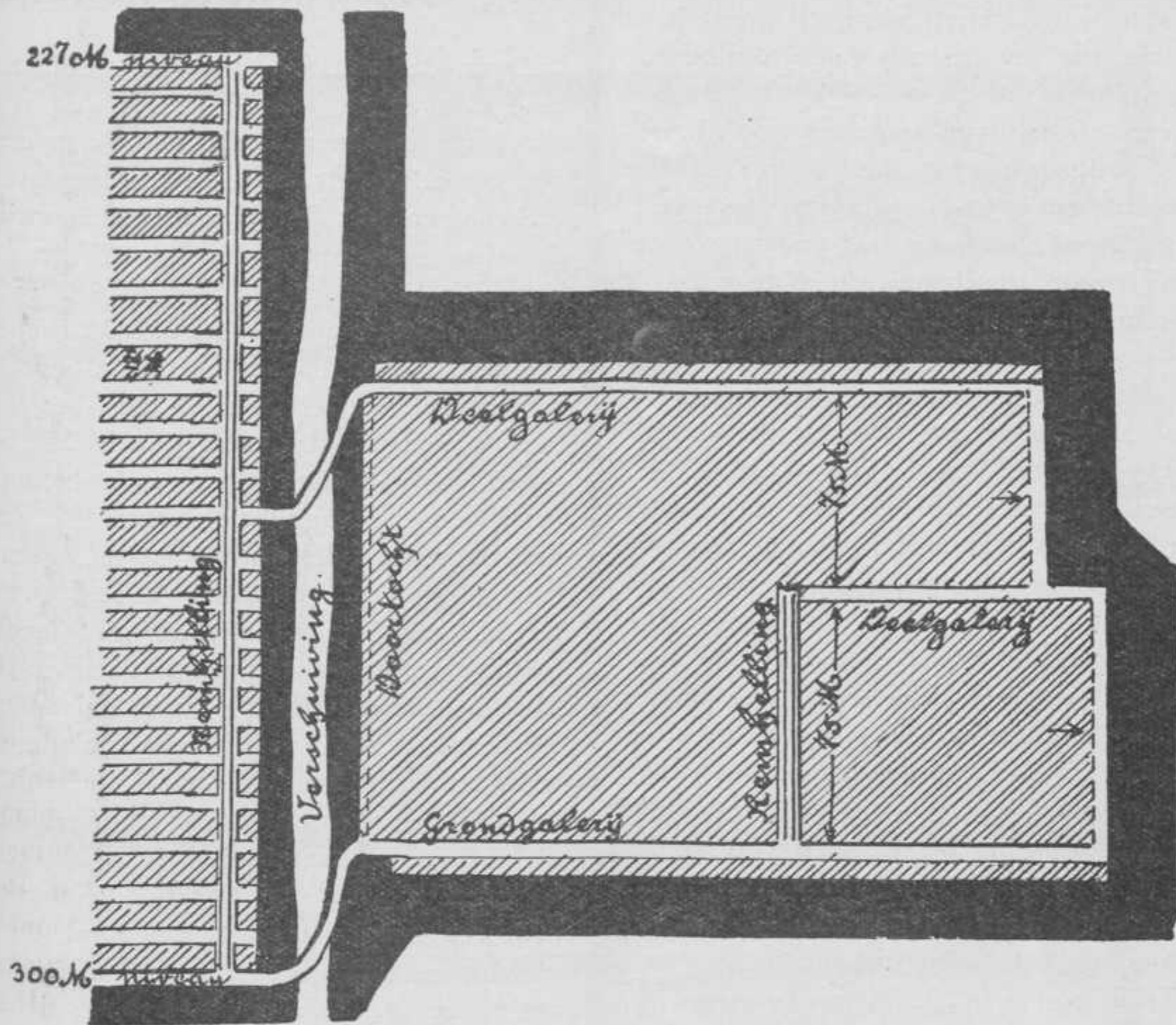


Fig. 5.

Streichender Strebau en Streichender Stoszbau mit breitem Blicke. Laag 5. Mijn Camphausen, Saargebied.

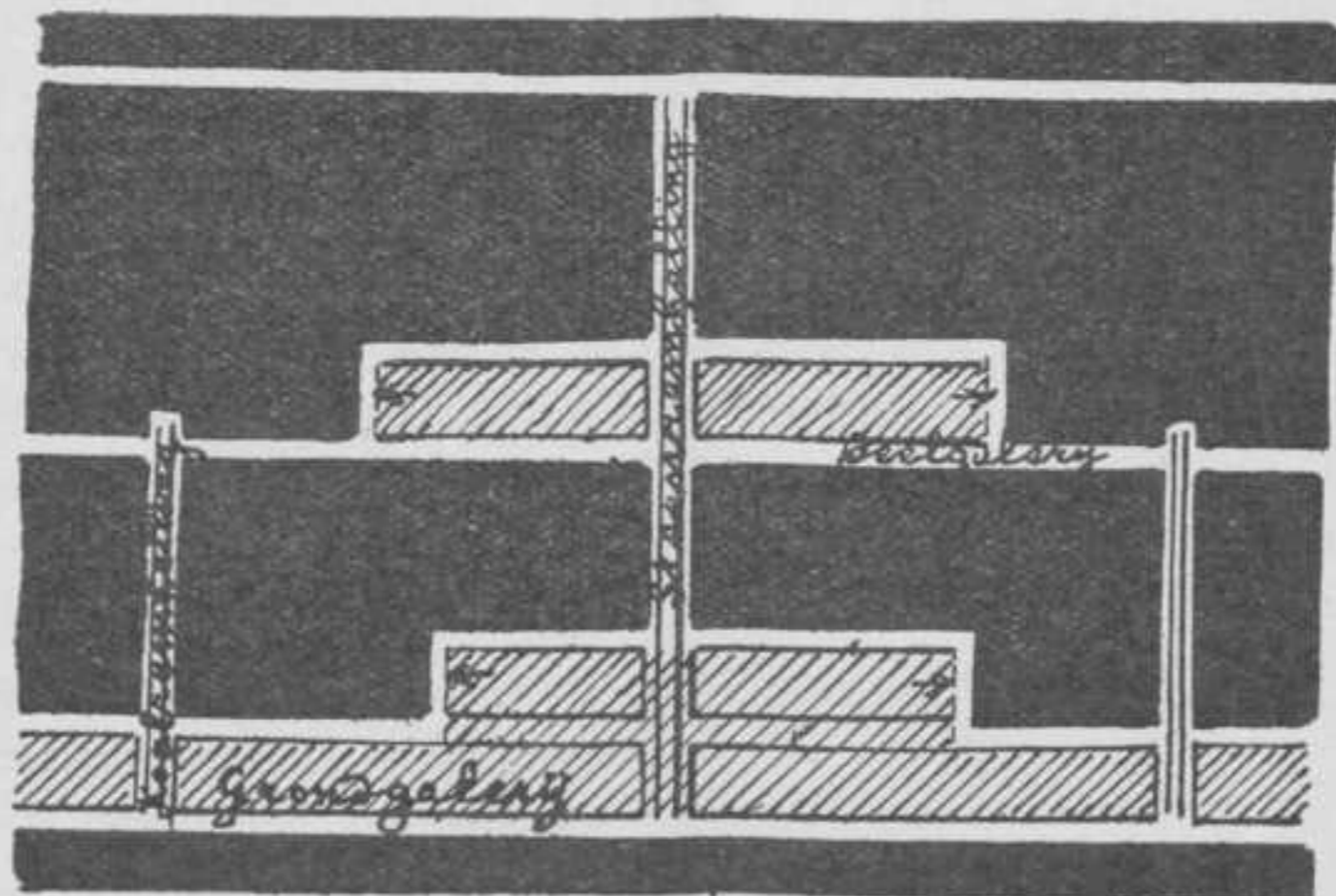


Fig. 6.

Schematische voorstelling van Streichender Stoszbau met één deelgalerij.

transport behoefde. Met de steen uit de vloer en het dak van de deelgalerij werd een strook boven deze, en met die van de grondgalerij een beneden deze opgevuld.

Over een afstand van ongeveer 200 M. werd hiermee voortgegaan, tot men inzag dat deze strookbreedte van 150 M. wel wat bezwaarlijk was. Een remedie hiervoor was gauw gevonden, door een tweede tusschenniveau in te schakelen en een remhelling in de opvulling uit te sparen (bij een weinig naschieten van de vloer), die de koolwagentjes van dit tweede tusschenniveau afliet naar de grondgalerij. Zodoende verkreeg men twee posten ter breedte van 75 M.

Wanneer men de definitie van Streichender Strebbaunagaat, dan kan men zich er zeer goed mee vereenigen ook deze methode daartoe te brengen, natuurlijk mit breiten Slicke.

Beschouwt men de Streichende Stoszbau in zijn eenvoudigste gedaante, dan komt deze met de Streichender Strebbaun daarin overeen, dat ook hier de kool in horizontale strooken ontgonnen wordt, maar verschilt daarin, dat slechts een strook tegelijk aangevangen wordt, terwijl de galerij beneden deze post, bij de opvulling mee dichtgeworpen wordt, waardoor de steen van één remhelling komt en de kool naar een tweede gevoerd wordt. Toch is het mogelijk om aan een remhelling meerdere strooken aan te zetten. Indien men dan telkens een deelgalerij inschakelt. Maakt men de strookbreedte nu grooter, zoodat men ten slotte de kool ineens tusschen grondgalerij en deelgalerij, of tusschen twee deelgalerijen ontgint, dan verkrijgt men precies hetzelfde schema als bij de Strebbaun mit breiten Blicke omdat daarbij grondgalerij noch deelgalerij dichtgeworpen worden bij de opvulling, waaruit blijkt dat beide namen evenveel recht van bestaan hebben.

De reden dat men op de mijn Camphausen deze methode aanduidde met Stoszbau, was daarin gelegen, dat men een onderscheid wenschte te maken met de daar eerst gebruikelijke Strebbaun.

L. J. C. VAN ES JR., *Cand. M. I.*

(*Wordt vervolgd*).

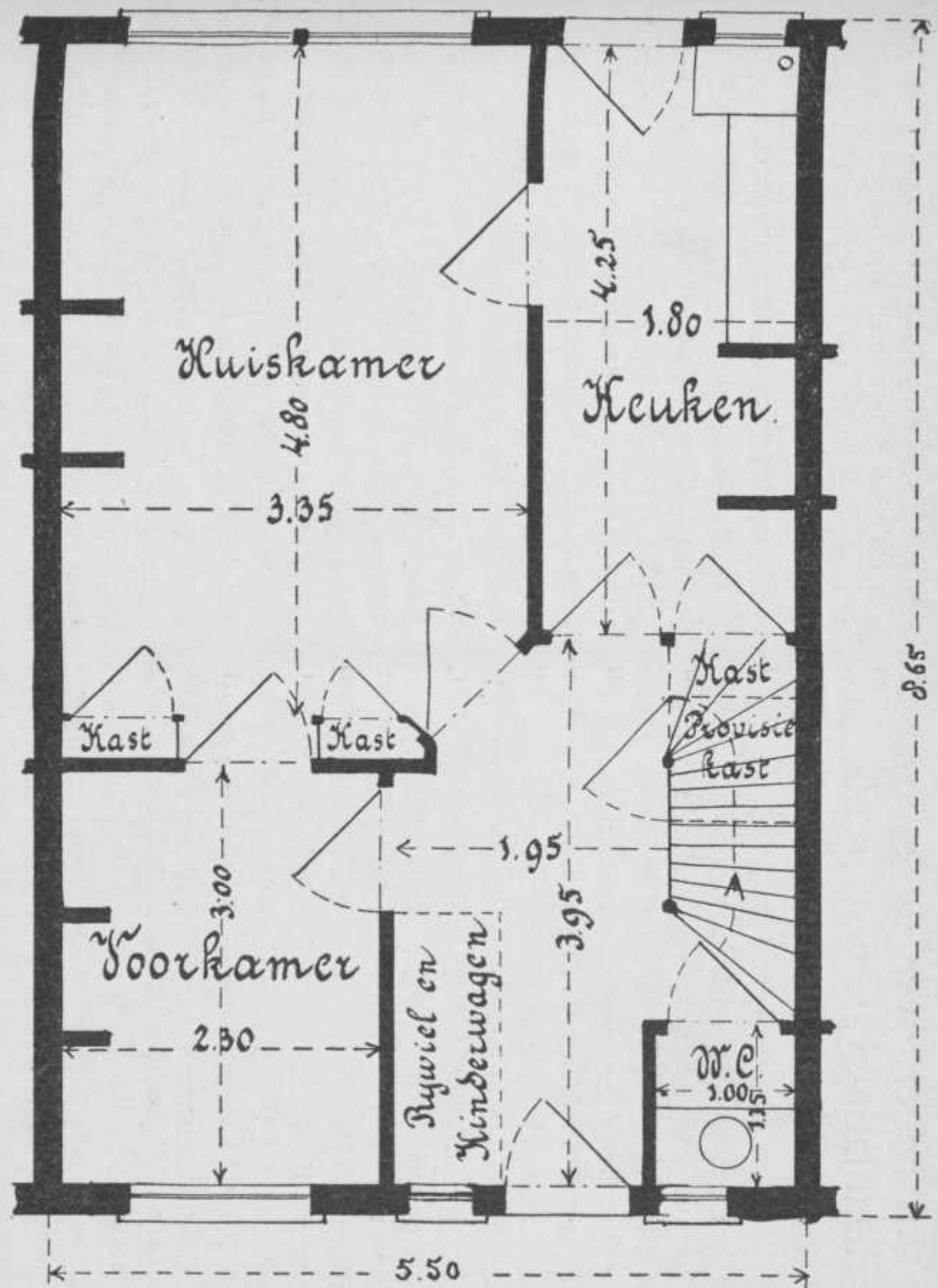
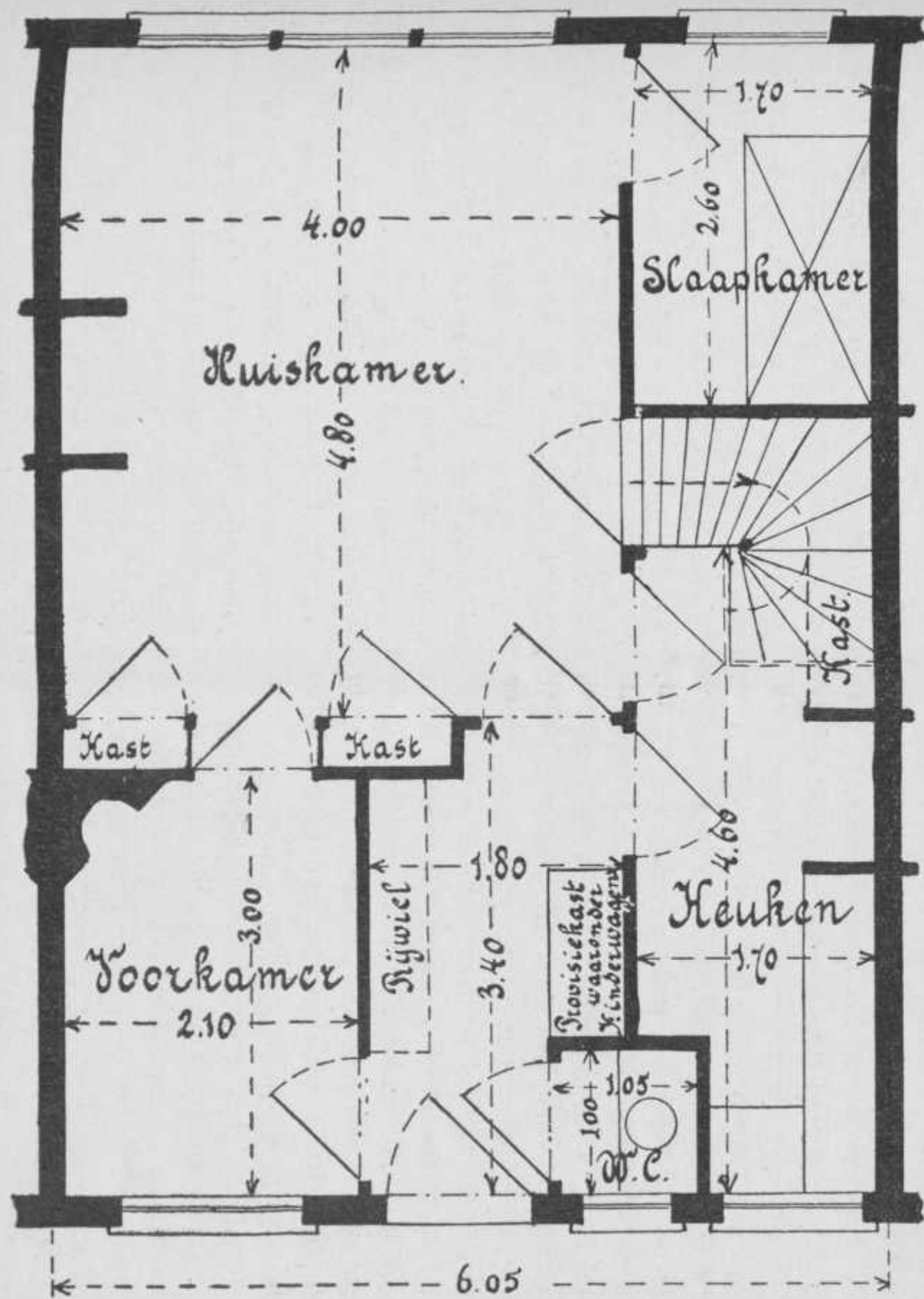
## Nog eens „Arbeiderswoningen”.

Daar de laatste ontwerper prof. Sleeswijk's raadgevingen in het T. S. T. van 1 Dec. niet ter harte genomen heeft, heb ik in een tweetal plattegronden getracht deze toe te passen. Gevelteekeningen en aesthetische beschouwingen heb ik niet geleverd, als zijnde in dit geval van secundair belang.

Ontwerp 1. Gevelbreedte 6.05 M. Diepte 8.65 M. De hal is tot mininiale afmetingen beperkt, zonder dat rijwiél, kindervagen (onder het koelkastje, dat op een hoogte van  $\pm 1.10$  M. boven den grond is aangebracht) of vuilnisbak (naast de fiets) den doorgang belemmeren. De keuken ligt aan de straatzijde, wat, dunkt me, geen bezwaar kan geven. De verlichting alleen, is niet schitterend, maar, in aanmerking genomen de langwerpige vorm, wel voldoende te achten. De keuken staat in directe verbinding met hal en huiskamer en heeft achterin een kleine ruimte, waar de werkman zich van zijn „vuile spullen” kan ontdoen. Het voorkamertje is van minimum afmetingen; de huiskamer daarentegen is royaal (19.20 M<sup>2</sup>.) en geeft toegang tot de trap, die verlicht wordt door een matglazen raam, aangebracht in de muur van het rustig gelegen slaapkamertje.

Ontwerp 2. Gevelbreedte 5.50 M; diepte 8.65 M. Dit is de plattegrond, zooals prof. Sleeswijk zich die waarschijnlijk voorstelde. Doordat alleen het voorkamertje en de W. C. aan de straatzijde liggen, is er nu ruimte voor een goed verlichte hal (met zichtbare trap) waarin weer zonder bezwaar de genoemde artikelen kunnen geborgen worden. De provisie- of koelkast bevindt zich nu onder de trap. Het W. C. raam en het raam in de hal zijn even groot gedacht en symetrisch t. o. van de voordeur, waardoor het W. C. raam als zoodanig niet herkend wordt. De keuken krijgt een deur naar het plaatsje en een kast onder de trap. De huiskamer is iets kleiner dan bij het vorig ontwerp; de voorkamer iets grooter. Van de bovenverdiepingen leek een plattegrond overbodig. Er is ruimte genoeg over om slaapkamers en bergplaats behoorlijk te projecteeren.

R. LOMAN.



## Een en ander over de nieuwere destillatie-systemen in de gasindustrie.

Een bezoek aan de gasfabriek van de „Imperial” te *Aken*, waar het bedrijf met verticale retorten wordt uitgevoerd, alsmede eene bezichtiging van de proefinstallatie met horizontale kamers aan de fabriek te *Rotterdam*, geven mij aanleiding deze beide betrekkelijk nieuwe systemen van vergassing van steenkolen wat nader te beschouwen. De voortdurende stijging der arbeidsloonen heeft tengevolge gehad, dat het voor de gasindustrie gewenscht was, zoo min mogelijk handenarbeid te gebruiken. Dit laatste vooral ook in verband met de concurrentie van de electriciteit.

Voor ons land, waar zoo goed als alle groote gasbedrijven in gemeentehanden zijn overgegaan en de daarmee samengaande loonsverhoging van de in dat bedrijf werkzame arbeiders werkelijkheid geworden is, is de kwestie van bijzonder groot belang.

Onze drie groote steden Amsterdam, Rotterdam en den Haag zullen over eenigen tijd in 't bezit zijn van destillatieinrichtingen voor steenkolen, waarbij zeer weinig handenarbeid meer te verrichten is. We hebben hierin slechts het voorbeeld van Duitschland gevolgd, waar reeds sedert een paar jaren periodiek bediende verticale retorten en kamerovens in gebruik zijn. In Engeland heeft men meer gezocht naar continu-werkende systemen en ook op dit gebied resultaten verkregen.

Omtrent de voordeelen aan de verticale retorten verbonden, kan ik naar jaargang 1, pg. 90, van dit tijdschrift verwijzen. Na dien tijd is onze ervaring van de verticale retort reeds veel vermeerderd. Ik acht het daarom van belang hiervan het een en ander mee te deelen. De practijk heeft ons geleerd, dat het regelen van de temperatuur bij deze ovens van het allerhoogste belang is. Doet men dit niet goed, of is men er nalatig mee, dan zijn de ovens spoedig versleten. Dit was o.a. in Frankfort a/M. het geval. In Aken daarentegen, was na 18 maanden continu bedrijf zoo goed als geen reparatie voorgekomen. Dit moet ook, want men onderstelt, dat de groote reparaties aan de ovens met verticale retorten eerst in het 3e jaar komen. De gasfabriek te Aken behoort aan de „Imperial”, die een groot gedeelte van de winst

aan de gemeente moet uitkeeren. Men heeft 200 verticale retorten (één oven heeft twee rijen van vijf retorten) met totaal 70000 M<sup>3</sup>. normale dagproductie. De retortlengte is 4 M. Nog meer gas zou men hiermee kunnen produceeren.

Het is echter de vraag of dit voordeel op zou leveren. Bij elke charge worden 505 K.G. kolen in de retort gebracht. De charge duurt 11 uur, terwijl dan nog 1/2 uur watergas wordt gemaakt. Iedere retort geeft gemiddeld 350 M<sup>3</sup>. per dag d.i. 320—330 M<sup>3</sup>. p. 1000 K.G. steenkool.

Elke 24 uur worden dus ± 200 ton steenkool verwerkt. Het cal. effect van het geproduceerde gas is ± 5300. De kolen komen per trein op het terrein en worden of naar de bergplaats gebracht of direct naar den breker gevoerd, vanwaar ze naar de kolenbunkers getransporteerd worden. Voor het bries, dat men bij elke charge onder in de retort laat vallen, heeft men aparte kleine bunkers. Steeds worden afgemeten hoeveelheden kolen en cokes in retort en generator gestort. De cokes gaat na blussching voor een gedeelte naar den generator en voor het andere gedeelte naar de sorteermachine. Soms wordt ze eerst nog gebroken. Het cokesverbruik bedraagt 14—15 %.

Het bedrijf wordt in hoofdzaak electrisch gedreven. De kracht wordt betrokken van de gemeente-centrale, die op haar beurt weer stroom krijgt van de Urftthalsperre. Juist tijdens mijn bezoek was er geen stroom. De schuld lag waarschijnlijk niet bij de gemeente-centrale. Misschien was ze wel aan de toen heerschende buitengewone droogte te wijten. Vooral toen bleek weer het groote nut van de gasmotoren op de fabriek. De kolenaanvoer en het breken der kolen, dat anders electrisch geschiedde, werd nu door een gasmotor verricht.

De generatoren worden om de twee dagen geslakt, maar elken dag wordt de slak gebroken. Eigenaardig is nog het werken zonder waterafsluiting in de main. Daardoor heeft men geen overdruk in de retort. Alleen moet men natuurlijk vóór het openen en vullen ammoniakwater in de main laten. De verkregen cokes is van zeer goede kwaliteit. Het gewicht per H.L. is 55—60 K.G. Vroeger was dit bij de horizontale ovens 45 K.G. Een groote vooruitgang dus. Eene naphthalinekwesie kent men in Aken niet meer, terwijl vroeger vóór het gebruik der verticale retorten herhaaldelijk naphthaline-verstopingen voorkwamen. Minstens één keer per jaar moest men sommige leidingen

op de fabriek schoonmaken. De met anthraceenolie werkende naphthalinewashers worden thans dan ook niet meer gebruikt.

Het gas bevat zoo goed als geen naphthaline meer. Om de zes weken moeten de retorten worden uitgebrand. Men verkrijgt dan ongeveer 20 K.G. kool („retortenkool”), met als max. dikte 30 m.M., per retort.

Per ton kolen wordt verkregen 50 K.G. teer alsook 140 liter  $2\frac{1}{4}$  Bé ammoniakwater, dat op ammoniak en  $NH_4Cl$  wordt verwerkt.

De aanlegkosten voor de verticale oveninstallatie te Aken bedroegen 1,5 miljoen Mark. In dit cijfer is begrepen de kosten van aanleg van het kolen- en cokestransport. Ik laat hier nog volgen de werktijden, alsook het loon van het slokerijpersoneel, geenszins met de bedoeling om vergelijkingen te maken met de kamerovens, daar dat van betrekkelijk weinig nut zou zijn:

1°. omdat de kosten van de systemen niet zooveel verschillen.

2°. omdat men elk geval op zichzelf moet beschouwen. Om dit laatste wat nader toe te lichten kan ik vermelden, dat b.v. de Imperial er belang bij heeft, de verticale ovens bij de gasindustrie te introduceeren. Ze heeft n.l. een belangrijk aandeel in het consortium dat dit systeem exploiteert. Het is dus in de eerste plaats op fabrieken van de Imperial, dat we de verticale retorten aantreffen.

Loon en werkdagen van het stokerij-personeel:  
(Het aantal werklieden heeft betrekking op een blok van tien ovens).

Loon:	Werkdag:
1 werkmán boven; M. 5.60 <sup>1)</sup>	8 uur.
<small>p. dag en p. persoon</small>	

moet zorgen voor het vullen der retorten met kolen en van de main met ammoniakwater.

1 werkmán beneden; „ 5.20	„	8	„
---------------------------	---	---	---

zijn taak bestaat in het openen van de onderdeuren en het stoominlaten.

1) Bij de vaststelling van deze vrij aanzienlijke belooning is rekening gehouden met de enorme hitte die boven heerscht. Toch moet men zich hiervan geen al te slecht idee vormen. Bij mijn bezoek, dat juist op één van de warmste dagen van den laatsten zomer viel, was het er nog best uit te houden.

2 man; voor de cokes M. 4.75 p. dag  
en p. persoon 12 uur.

1 man; v. h. slakken „ 5.60 „ Diensttijd door hemzelf te bepalen.

Het slakken der generatoren is, zooals bekend, een zeer zwaar werk, daaraan is dan ook het hooge loon van den „vuurschoonmaker” toe te schrijven.

Met de keuze van de kolensoort zij men zeer voorzichtig. Sommige soorten zijn bepaald ongeschikt, daar ze in de retort blijven kleven en dit niettegenstaande den conischen vorm der retorten.

Na deze gegevens in hoofdzaak het verticale retorten-systeem te Aken betreffende, wil ik thans overgaan tot eene korte bespreking van den kameroven.

Hiermee heb ik vooral op het oog het systeem met horizontale kamers, dat inderdaad vele voordeelen blijkt te bezitten boven dat met schuine kamers. Het kamerovensysteem heeft vooral belangstelling gewekt, omdat men er eene mogelijkheid in zag om te komen, zoo niet tot afschaffing, dan toch tot sterke inkrimping van den nachtarbeid in de stokerij. Dit wegens den langen destillatieduur n.l. 24 uur.

In Rotterdam heeft men aan de gasfabriek aan de Oostzeedijk eene proefinstallatie laten bouwen (door de firma Klönne, Dortmund).

De resultaten zijn reeds uitvoerig door den directeur der Rotterdamsche fabrieken in de latere jaargangen van „het Gas” gepubliceerd. In allerlei opzichten voldoet dit type van oven aan de te stellen eischen. Wel moet men er natuurlijk op bedacht zijn, dat het maar eene proefinstallatie is, doch dit zal zeker niet ten nadeele van den horizontalen kameroven uitvallen. Zoo zal het personeel, dat als volgt over de ploegen verdeeld is:

6—2	drie man.
2—10	één „
10—6	één „ en dat

nu enkel maar de proefinstallatie (1 oven met 4 kamers) bedient, zeer zeker meer arbeid kunnen verrichten. Zoo zou het dekseltransport, dat nu nog slechts gedeeltelijk machinaal geschiedt, wel geheel zonder handarbeid uitvoerbaar zijn. Een en ander zal uen dan ook weldra in uitvoering kunnen brengen, want, zooals men mij bij mijn bezoek mededeelde, was het plan reeds gemaakt tot eene

oveninstallatie met horizontale kamers van 50000 M<sup>3</sup>. dagproductie.

Dan zal men zeer zeker aan het thans bij de proefinstallatie bestaande bezwaar kunnen tegemoet komen n.l. dat de cokes niet meer koud in den generator behoeft gebracht te worden. Aan de proefinstallatie is nog de inrichting aanwezig, om ook zonder wateronderdamping te werken. Dit wordt echter niet toegepast en bij de nieuwe groote installatie zal deze inrichting dan ook achterwege blijven.

Vervolgens geef ik nog enkele cijfers, die een beeld geven van de gasproductie gedurende den destillatietijd:

Uur:	M <sup>3</sup> . gas:	Uur:	M <sup>3</sup> . gas:
6 (ochtend)		6 (namiddag)	170
7	92	7	159
8	121	8	171
9	115	9	168
10	140	10	158
11	127	11	157
12 (middag)	162	12 (middernacht)	144
1	150	1	141
2	162	2	124
3	156	3	115
4	161	3	109
5	154	5	110
		6 (ochtend)	94

Noemen de vier kamers van den oven nu *A*, *B*, *C* en *D* en houden we er rekening mee, dat 's ochtends om: 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> uur *A* geleegd en gevuld, 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> „ „ *C* „ „ „ „ 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> „ „ *B* „ „ „ „ 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> „ „ *D* „ „ „ „

dan vinden we deze bewerkingen tot half één weergegeven in eene onregelmatige en geringe productie. Eerst na dit tijdstip wordt de productie meer regelmatig, om dan weder in de laatste vier of vijf uren sterk te dalen.

Ik heb in het bovenstaande op het actueele belang van de nieuwere destillatie-systemen willen wijzen, maak echter tevens van de gelegenheid gebruik om uwe aandacht te vestigen op het groote nut van de juiste kennis der theorie omtrent de droge destillatie van steenkolen en ook van andere org. stoffen.

Ten slotte mijn dank aan den heer GANDON wnd. Directeur te Aken en den heer Hoofdopzichter der Rotterdamsch fabriek voor de mij verstrekte inlichtingen.

Dec. 1911.

H. I. WATERMAN.

## LEZING van Dr. J. JORISSEN gehouden voor het Technologisch Gezelschap over „GALVANISCHE WERKINGEN.”

Overal waar metalen met vloeistoffen in aanraking komen moet men rekening houden met de galvanische werkingen. Davy paste ze het eerst toe, toen hij het koperen beslag van zeeschepen, dat als beveiliging diende tegen aangroeiing van plantaardig en dierlijk materiaal, tegen de inwerking van het zeewater trachtte te beschermen, door in het zeewater ondergedompeelde zinken platen in geleidend verband met het koper te brengen. De invreting werd belet, maar nu had er weer aangroeiing plaats. Blijkbaar was het dus de aantasting van het koper en daarmee gepaard gaande vorming van vergiftige stoffen die de aangroeiing belemmerde.

De galvanische bescherming berust op het volgende verschijnsel:

Nemen we een galvanisch element, koper in  $Cu SO_4$  oplossing en zink in  $Zn SO_4$  oplossing gedompeld, de vloeistoffen door een poreuse wand met elkaar in verbinding en de metalen in geleidend verband. Na eenigen tijd blijkt het koper in gewicht te zijn toegenomen en het zink te zijn afgenomen. De verklaring is de volgende: Het metaal in aanraking met de vloeistof zendt  $S$  ionen uit. Deze ionen zijn geladen met pos. electriciteit, het metaal moet dus negatief geladen worden. Die hoeveelheid electriciteit is zeer aanzienlijk zoodat het metaal merkbaar geladen wordt zonder dat er veel ionen in opl. gedreven zijn. Het uitzenden der ionen houdt op als de aantrekkingskracht van het negatieve metaal en positieve ionen evenwicht maakt met de z.g. oplosdruk d.i. de kracht waarmee de ionen in oplossing gedreven worden. Nu is de oplosdruk van zink veel grooter als van koper, dus zal in het galvanisch element de lading van het koper veel grooter zijn dan overeenkomt met zijn oplosdruk. Het evenwicht zal zich trachten te herstellen door dat  $Cu$  ionen zich weer op het metaal afzetten en hun lading afgeven.

De oplosdruk van een metaal is afhankelijk van de vloeistof. Hoe grooter metaal ionen concentratie hoe kleiner oplosdruk, hoewel dit verschil niet groot is. Groter afwijking geeft aanwezigheid van zuren, oxalaten of kalium cyaniole. Gemeten wordt altijd het pot. verschil metaal-vloeistof, waaruit de oplosdruk is te berekenen.

Men heeft de metalen gerangschikt volgens afnemende oplosdruk, zoodat dus ieder metaal een verder geplaatst metaal uit de zoutoplossing kan verdringen.

In waterige oplossing vinden we deze reeks: *Mg, Al, Mn, Zn, Cd, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H<sub>1</sub>, Cu, Bi, Hg, Ag, Pt, Au.*

In *KCN* oplossing is de volgorde aldus:

*Zn, Cu, Cd, Sn, Ag, Ni, Sb, Pb, Hg, Fe, Pt.*

Het veranderen der volgorde is bijv. zoo te demonstreeren. We plaatsen in een vat water een *Cu* plaat en *Fe* plaat verbonden door een geleid-draad waarin een manometer geschakeld is. Lossen we nu *Na OH* op in het water dan keert de stroomrichting om.

Van *Cu* en *Pb* is in *H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>* lood oploselectrode en in *Na OH* koper „

Een ander galvanisch verschijnsel is dat zuiver zink niet oplost in *H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*, m.a.w. *H<sub>2</sub>* niet vermog te verdrijven. Verbinden we het met zilver, dan treedt sterke *H<sub>2</sub>* ontwikkeling op; verbonden met kwik, dan weer geen *H<sub>2</sub>* ontwikkeling. Dit berust op de overspanning die waterstof noodig heeft om zich op sommige metalen af te zetten.

Bijv. op	<i>Ag</i> 0,15 Volt.	<i>Sn</i> 0,53 Volt.
	<i>Ni</i> 0,25 „	<i>Pb</i> 0,64 „
	<i>Cu</i> 0,23 „	<i>Zn</i> 0,70 „
	<i>Cd</i> 0,48 „	<i>Hg</i> 0,78 „

Als we dus zuiver zink in zwavelzuur dompelen zou zich waterstof op zink af kunnen zetten als het pot. verschil metaal-vloeistof 0,7 Volt grooter was als dat van waterstof-vloeistof. Dit wordt niet bereikt, dus nog veel minder kunnen we kwik gebruiken om *H<sub>2</sub>* op af te laten zetten, waar dit 0,78 Volt vereischt. Zilver is het gunstigste metaal in dit opzicht.

Van de gemakkelijheid waarmee twee verbonden metalen *H<sub>2</sub>* ontwikkelen, zelfs uit neutrale vloeistoffen als bijv. *Al + Zn* in water of aluminium amalgaam in water, wordt veel gebruik gemaakt van reducties. *KClO<sub>3</sub>* en *KNO<sub>3</sub>* worden bij kookhitte door *Cu + Zn* zeer snel gereduceerd resp. *KCl* en *NH<sub>3</sub>*. Met zink alleen lukt deze reductie niet. Ijzersulfide geeft met zwavelzuur soms moeilijk zwavelwaterstof-ontwikkeling. Eenig zinkamalgaam doet de reactie zeer snel verlopen.

Ook buiten het chemisch laboratorium, krijgt men zeer dikwijls te maken met galvanische werkingen. Bij zeeschepen mag bijv. geen contact zijn tusschen koperbekledingen en ijzeren moer-

bouten. De ijzeren condensorpijpjes werden vroeger door het zeewater snel vernield, en wel op zeer onaangename wijze doordat de aantasting niet gelijkmatig gebeurde, maar er gaatjes ontstonden. Dit is op een galvanische werking terug te voeren. Het materiaal kan n.l. nooit homogeen zijn, een ongelijk koolstofgehalte of een toevallige verontreiniging geeft aanleiding tot vorming van een elementje. Men beschermt de pijpjes weer met zinkplaat. De verbinding moet goed geleidend wezen, en het zink niet te ver weg, omdat de bescherming zich niet over groote afstand uitstrekt; ook nabijheid en stroomrichting van electriche geleidingen kan storend werken. Isolatie helpt in dit geval niets.

Een duitsch ingenieur heeft gevonden dat 30% *Ni* staal met 60% *Ni* staal een element kan vormen, dus nikkel-stalen voorwerpen met ongelijkmatig nikkelgehalte zullen dus sterker aangetast worden. Zoo ook vormt zuiver *Cu* met *As* houdend *Cu* een element.

Verder veroorzaken oppervlakteverontreinigingen of ongelijkmatige bewerking aantasting. Van een ijzeren staaf werd de eene helft langdurig gehamerd, het eene einde vervolgens in het ruggerg en het andere in de spier van een gedoode kikker gestoken, waarbij samentrekking plaats had. In een ketel geeft afzetting van ketelsteen ongelijkmatige aantasting.

Merkwaardig zijn de volgende staaltjes.

Een sluisdeur met ijzeren tappen en plaatselijk met koper beslagen, werd na korten tijd onbruikbaar door aantasting der tappen. In de tappen kon koper aangetoond worden, dat opgelost en op het ijzer neergeslagen was en hevige invreting veroorzaakt had. In een rivier werden door een fabriek geringe hoeveelheden koper gebracht, stroomafwaarts werd een ketel met rivierwater gevoed. Na korten tijd was de ketel diep ingevreten en kon afzetting van koper aangetoond worden. Een stukje koper in ijzer gevat in aanraking met het ketelwater is in korten tijd geheel losgeroest.

Een bronzen pompslang met ijzer gelascht was na drie maanden diep ingevreten. Ijzeren waterleidingbuizen worden op de soldeernaden diep aangetast.

Nog meer invloeden zijn bekend welke aanleiding geven tot elementvorming, b.v. een metaal in aanraking met oplossingen van verschillende concentratie, zelfs een metaal in aanraking met vloeistoffen met verschillende stroomingssnelheid.

## Verslag van de excursie van het T. G.

Het eerst werd bezocht de papierfabriek Van Gelder Zonen te Velsen, de grootste van de verschillende fabrieken onder die firmanaam werkende.

De fabriek is uitstekend gelegen aan het Noordzeekanaal, waardoor alle grondstoffen op de goedkoopste wijze, door schepen, kunnen aangevoerd, terwijl overladen overbodig is. Dat dit geen gering voordeel is begrijpt men wanneer men de enorme hoeveelheden opgeslagen hout ziet, waartussen een electrisch trammetje loopt voor vlugge transport naar de verschillende deelen der fabriek en ook wanneer men verneemt dat het kolenverbruik ongeveer 60 ton per dag is.

De grondstoffen die de fabriek verwerkt zijn: hout, zwavel, ongebluschte kalk. Het hout wordt tot 2 tusschenproducten verwerkt, nl. houtslip en sulfietcellulose, voor welke laatste bereiding de  $S$  en  $CaO$  wordt gebruikt. Deze twee producten worden gemengd tot papier verwerkt, zuivere houtslip is te zwak voor papier.

Eigenaardig is het dat hout weinig bestand is tegen chemische invloeden, (houtpapier toch valt gauw uiteen) doch goed tegen bacteriologische, terwijl het met cellulose juist omgekeerd is.

### *De drijfkracht.*

Deze bestaat uit:

1	compound kleppen machine van	2400	P.K.
1	" " " "	1000	"
1	turbine " "	2200	"
2	reserve stoommachines samen	1800	"

Aan de turbine is een dynamo gekoppeld.

De voor deze machines benodigde stoom wordt ontwikkeld in een aantal automatisch met kolengruis gestookte ketels.

### *De houtslip-bereiding.*

Het leeuwenaandeel van de enorme drijfkracht wordt verbruikt voor de houtslip-bereiding en wel voor het eerste stadium. De houtslipmachines zijn groote zeer sneldraaiende slijpsteen van  $\frac{1}{2}$ —1 M. breedte waarop door 3—5 hydraulische persen, met ongeveer 3 atm. druk, houtstammetjes van  $\frac{1}{2}$ —1 M. lengte gedrukt worden. Er is een automatische inrichting aangebracht om, als de slijpmachine overbelast wordt, de druk van de persen te verminderen. Tusschen de persen wordt water op de

steen gespoten voor afkoeling en om een beter vervoerbare pap te krijgen. Eén groote slijpmachine die dus over 1 M. lengte hout slijpt, verbruikt 750 P.K.

De verkregen houtslip wordt in centrifugaalzeven gesorteerd, de grovere vezels, tusschen om horizontale as draaiende molensteen, fijn gemalen en weer gezeefd enz. Deze fijne houtslip wordt tusschen walsen uitgeknepen en de dan ontstane velletjes naar de Hollanders getransporteerd.

### *De sulfietcellulose-bereiding.*

Het hout wordt in een groote snijboonenmolen in stukken van  $\frac{1}{2}$ —1 cM. dik en enkele centimeters lang en breed geslagen, in groote om horizontale as draaiende zeven van de fijnere deelen bevrijd en door een jacobsladder naar boven in de fabriek gevoerd, waar een transportband ze in zeer groote trechervormige bakken van beton stort. Dient de sulfietcellulose voor fijn papier, dan worden langs de transportband door meisjes de kwasten uitgezocht, deze veroorzaken toch bruine vlekjes in het papier.

Uit de reservoirs komen de spaanders in de sulfietketels, (zeer groote ijzeren ketels 12 M. hoog, 6 M. diam.), waarin ze bedeed worden met verdunde calcium-bisulfietloog en onder 3—5 atm. druk bij  $130^\circ$  gekookt. Al naar gelang der qualiteit van het papier, dat men wenscht te maken is de kookduur 25—50 uur. Het einde wordt aangegeven door het  $SO_2$  gehalte.

Daar ijzer niet tegen de inwerking van  $SO_2$  bestand is, zijn de ketels bekleed met een dubbele laag zuurvaste steen (vroeger met lood er tusschen doch dit zakte te veel weg). De cement is hier het zwakke punt, na iedere koking worden de voegen nagezien en eens in de maand de voering geheel nieuw overgemetseld. De verhitting geschiedt door koperen slangbuizen die rusten op looden consoles. Is de koking beëindigd, zoo spoelt men de loog met water weg, boort een gat door de vulling tot het onderste mangat en leegt hierdoor de ketel, waartoe zekere handigheid behoort. Gedurende de  $3\frac{1}{2}$  uur waarin zoo'n ketel van  $250 M^3$ . inhoud geleegd wordt, wordt ten behoeve der werklieden lucht in den ketel geblazen.

De massa wordt nu met water aangelengd in groote houten vaten, de dunne pap gaat dan door den kwastenvanger en de knoopenvangers, wordt door persen met een cylinder van gaas van het



grootste gedeelte water bevrijd en door een machine in kartonvorm gebracht.

#### *Calciumbisulfiet-bereiding.*

De blokzwavel wordt in platte ovens, van boven gekoeld met water, verbrand in een onder  $\frac{1}{2}$  atm. overdruk toevloeiende luchtstroom, dan geleid in  $CaO +$  water, dus kalkmelk, volgens het tegenstroom principe. Men krijgt zoo een geconcentreerde loog die voor het gebruik in de sulfietketels verdund wordt.

Ter bereiding der papierpap worden nu houtslip en sulfietcellulose met kleurstof, lijm en caoline in zgn. dubbele Hollanders goed gemengd tot een dunne homogene pap. Deze gaat naar de groote papiermachines die 140 M. papier van 2 M. breed per minuut leveren.

#### **De Eerste Nederlandsche Linoleumfabriek.**

De tweede fabriek die bezocht werd was bovengenoemde te Krommenie, de eenigste linoleumfabriek in Nederland. Ook deze is gunstig gelegen aan een zijtak van de Zaan, waarlangs ook de grondstoffen worden aangevoerd. Het product wordt per trein verzonden.

#### *Samenstelling van het linoleum.*

Linoleum bestaat voornamelijk uit geoxydeerde lijnolie (vandaar de naam) gemengd met krijt, hars, cauricopal (een half fossiele hars), kurk en kleurstof en dit geperst op een band van jute.

#### *De lijnolie.*

Deze wordt betrokken van de vele olieslagerijen uit de buurt o.a. van de slagerij onder dezelfde firma werkend. Eerst wordt de olie geoxydeerd in een stortbad, door aanraking met de  $O$  uit de lucht. Zij wordt n.l. van een hoogte van ongeveer 10 M. door een zeef naar beneden gestort en vormt zoo een fijne regen, wordt beneden opgezameld, opgepompt naar boven en weer gestort; zoo loopt de olie 72 uur rond. Daar deze bewerking zoo lang duurt, werkt dit gedeelte der fabriek dag en nacht en vereischt dus een aparte drijfmaschine.

Na door het stortbad gelopen te hebben wordt de olie, die nu dikker is en een witte troebeling vertoont, onder verwarming op  $80^{\circ}$  gedurende 24 uur in een van roerwerk voorziene ketel, met krijt gemengd. De ketel laat men leeg loopen in een platte bak, waar de specie, koudwordend in

een taaie troebele gelatineuse massa overgaat. Deze massa wordt nu met een schop in vierkante blokken gestoken en in een pan met roerwerk, de cementketel genaamd, onder verwarming gemengd met hars en cauricopal, (bewerking duurt 3 uur).

Dit mengsel giet men in platte vierkante bakken uit en men krijgt als het is afgekoeld, donker bruine, taaie nu ook elastische stukken, cement genoemd.

#### *De kurk.*

Deze komt voornamelijk uit Rusland waar de kurkresten der staatsfabrieken worden opgekocht.

Daar allerlei verontreinigingen aanwezig zijn, waarvan vooral het ijzer, dat de machines vernielen zou, verwijderd moet worden, wordt de kurk in de opslagplaats op een transportband geworpen, die aan een kant over een electromagnetische rol loopt. Deze rol houdt al het ijzer vast tot de band de rol weer afloopt, op welke plaats het ijzer in een bak wordt opgevangen. De kurk wordt nu tusschen getande walsen gebroken en verder tusschen molensteen tot een zeer fijn poeier vermalen.

De bovenvermelde stukken cement en de fijne kurk worden nu boven in de fabriek met de kleurstof (bij 2<sup>e</sup> qualiteit linoleum bovendien met gemalen oud linoleum) gemengd. Daarvoor passeeren de stoffen eerst 2 paar walsen, komen daarna in persen waar zij met een worm door een geperforeerde plaat gedrukt worden, als in worstmachines, welke naam zij dan ook dragen. Aan de buitenkant van de plaat worden door een rondgaand mes telkens de pijpjes afgesneden. Deze bewerkingen worden nu op de verschillende verdiepingen herhaald tot een innige vermenging is tot stand gekomen.

Tenslotte wordt het mengsel door walsen tot een dun velletje geperst en door een wals met tandjes gekorrelt.

Deze linoleumstof wordt door 2 verwarmde walsen (de calender genaamd) op de jute geperst. Daar de walsen in het midden sterker doorbuigen als aan de uiteinden, waar ze toch ondersteund zijn, worden ze om het linoleum toch overal even dik te krijgen, in het midden met iets grootere diameter gemaakt. De afstand tusschen de walsen, die de dikte van het linoleum regelt, kan voor de verschillende linoleumqualiteiten veranderd worden.

Na de calender volgt de backmachine waar de achterkant van het linoleum rood geverfd wordt. Het linoleum dat bestemd is om op de grond geplakt te worden, wordt niet aan de achterkant geverfd. Nu komt het linoleum in de droogkamers, zeer groote met stoom verwarmde ruimten, 6 in aantal, die elk ongeveer 2 KM. linoleum kunnen bevatten.

Een gedeelte van het effen linoleum wordt in de handdrukkerij bedrukt met verschillende patronen, elke kleur van het patroon eischt een apart blok.

De fabriek maakt 2 soorten inlaidlinoleum n.l. graniet en houtnerflinoleum. De grondstof voor beide wordt verkregen door verschillende kleuren linoleum specie, nadat zij een tijd gestaan hebben om minder samenpakkend te worden, koud te mengen en dan op de jute te walsen; bij het bereiden van houtnerflinoleum laat men bovendien één wals harder loopen dan de andere, waardoor de vlekjes tot onregelmatige streepjes worden uitgewreven.

Opmerkingen: De fabriek produceert een kleine 10 KM. linoleum per week. Bij de bedrukte soorten werd er op gewezen dat drukke bloempatronen, die hier en in Duitschland niet meer verkocht, in de Balkanstaten nog veel gevraagd worden.

#### **De vlasspinnerij en zeildoekweverij van v. Leyden te Krommenie.**

Dit is de eenigste vlasspinnerij in Nederland. De machines zijn te bekend dan dat een beschrijving loonend zou zijn. Wij merken alleen op de machine die de afval, door eenigszins strekken en richten van de vezels, tot een band verwerkte welke daarna ineengedraaid 2<sup>e</sup> kwaliteit touw leverde.

De spinnerij leverde een typisch voorbeeld van vrouwen en voornamelijk kinderarbeid op, ook de machines die strengen omwonden op spoelen en klossen werden door kinderen bediend, slechts de weverij, de kettingscheermachines en wasscherij hadden manlijk bedieningspersoneel.

Voor het bleken der garens werd de natuurbleek toegepast.

#### **Houtzagerij van de Stadt en Zoonen, Zaandam.**

Ook de machines van deze fabriek zijn te bekend om ze hier te behandelen. De drijfkracht wordt ontleend aan een gelijkstroomstoommachine van Stork met 300 P.K.

De stoom wordt ontwikkeld in een ketel die uitsluitend met het door de fabriek geproduceerde zaagsel wordt gestookt, waarvoor de vuurhaard speciaal is ingericht. Toch houdt de fabriek nog zaagsel over, zoodat het soms noodig is om een scheepslading in zee te gooien. Dit slaat voornamelijk op het vurenhoutzaagsel; de zagerij is toch verdeeld in een vurenhoutzagerij en een voor fijnere houtsoorten o.a. eikenhout, het zaagsel daarvan wordt wel geleverd aan vleeschrookerijen.

Het stoken met zaagsel is een zwaar werk daar vrijwel voortdurend brandstof opgeschept moet worden. Dit viel vooral op na de automatische stookinrichting in Velsen waar het stoken meer een heerenbaantje was.

Het hout wordt in vloten naar de fabriek vervoerd en nat verwerkt. Een gedeelte wordt op het droge bewaard voor het geval het 's winter gaat vriezen. Een enorm terrein dient als opslagplaats voor het gezaagde hout.

#### **De Essencefabriek Schwarz-Polak.**

Na de houtzagerij bezochten we bovengenoemde fabriek waar men zeer veel werk van ons gemaakt heeft. De directeuren meenden zeker het inzicht te moeten deelen (wat ook wij doen), dat excursies van studenten ook voor de fabrikant van belang kunnen zijn. Bij deze fabriek konden wij toch niet toegelaten worden tot de apparaten, doch als schadeloosstelling bood de directie ons na het bekijken en beruiken der producten een keurige lunch aan, die ons het koffieuur zeer gezellig deed doorbrengen.

Zeer terecht merkte de heer Schwarz aan tafel op dat het nut van excursies ook daarin stak dat de toekomstige ingenieur belang leerde stellen in de verschillende bedrijven, wat zeer zeker ook aan die bedrijven zou ten goede komen.

De vrouwlijke deelnemers werd ieder een reukoffer aangeboden.

#### **De Rijstpellerij Bloemendaal en Laan, Wormerveer**

Deze zeer groote fabriek verwerkte 200.000 K.G. rijst per dag. De rijst wordt hier per schip langs de Zaan, waaraan de fabriek zeer gunstig gelegen is, aangevoerd. De Java-rijst, welke nog de beste is, bevat, hoewel zij gedopt wordt in Indie, toch nog zooveel ongedopte korrels dat scheiding niet achterwege kan blijven; zij geschiedt door een schuddend hellend vlak, waarbij de soortelijk

lichtere ongedopte rijst boven komt te liggen. Om de gedopte rijst is nog aanwezig het zilverhuidje. Het verwijderen van dit huidje is het pellen der rijst. In Indie wordt de rijst ongepeld gegeten wat veel smakelijker schijnt te zijn. Het pellen gebeurt door slijpen van de korrels tusschen de zijanten van een conische molensteen (de zijanten worden bedekt met amarilcement) en een wand van metaalgaas. De rijst passeert verschillende van dergelijke pelmolens.

Het meel dat er van afkomt wordt gebruikt als veevoer. De fabriek levert ongeveer 4 van die verschillende meelsoorten. Eigenaardig is het dat het laatste van de slijpsels, die al naar mate de pelling vordert witter worden doch minder voedzaam, het best van de hand gaat.

Vervolgens wordt de rijst geglansd door eene bewerking met talk en glucose in roteerende trommels waarbij een huidje van deze stoffen om de korrel gevormd wordt; het is dan ook beter om ongeglansde rijst te gebruiken al heeft de geglansde een beter aanzien.

De fabriek levert een paar honderd soorten rijst, onderscheiden naar de plaats van herkomst, de kleur, de grootte, de glans enz.

#### De olieslagerij en silo Rosario.

Van dezelfde firma bezochten wij de olieslagerij, waar door een ongelukkig toeval de zuigerstang van de voedingspomp gebroken was, zoodat de machines niet werkten.

De olie wordt in deze fabriek, welke sojaboonen en lijnzaad verwerkt, geperst door continue persen die met een 2-tal wormen werken. De eerste worm bestaat uit 3 schroefvleugels. De eene voert het vooraf in een walswerk geplette zaad aan; bij de onderbreking van de worm heeft een samenpersing plaats voordat het geperste zaad door de tweede vleugel gegrepen wordt en aan de derde toegevoerd. Tenslotte wordt het door de andere worm gegrepen en door een nauwe ringvormige opening naar buiten geperst. De koeken worden in een kollergang fijngemalen, in een verdeelmachine in zakjes gedaan en in de zakjes aan een tweede persing in hydraulische persen onderworpen. Verder werkte het oude gedeelte van de fabriek nog met hei-inrichting enz.

Hierna werden we door onze begeleiders geïntroduceerd in de sociëteit, waar het theeuurtje aangenaam werd doorgebracht.

De laatste dag van de excursie werd doorgebracht in Amsterdam.

Eerst bezochten we het veiligheidsmuseum, waar verscheidene handige inrichtingen bekeken werden, die ten doel hadden de werklieden tegen de verschillende gevaren, die aan hun bedrijf kleefden, te beschermen. De directeur legde ons uit waarom deze inrichtingen juist zoo en niet anders moesten worden gemaakt.

Daarna werd het kina-etablissement aan het Blauwhoedenveem bezocht. Dit etablissement is daarom ook interessant, omdat vrijwel de gansche kinahandel zich hier samentrekt. De eenige andere plaats waar nog kina verhandeld wordt is Londen, doch als men de cijfers vergelijkt bijv.

A'dam in de 10 veilingen aangeboden . . .	103,301 colli Java-
Londen aangeboden in . . .	kinabast,
de 12 veilingen . . . . .	6.057 colli kinabast,

zoo ziet men dat de Londensche omzet niet veel naast de Amsterdamsche te beteekenen heeft.

De kina wordt onderscheiden in twee soorten:

- I. pharmaceutische bast dit is succirubra bast;
- II. fabrieksbast „ „ ledgeriana „

De prijzen der pharmaceutische bast worden bepaald naar het uiterlijk en niet naar het kina-gehalte, het zijn dus meer fancyprijzen. Succirubra stambast bijv. tot pijpen opgerold (waarbij dus het afschillen zorgvuldiger moeten gebeuren) zal meer geld opbrengen als dezelfde bast in stukken, en deze weer meer, als dat zij in gruis wordt afgeleverd. De langste en dikste pijpen brengen de beste prijs op. Daarom wordt aan de bereiding van dit product en aan de verpakking veel zorg besteed; bovendien hangt de prijs ook nog af van de aard der bemossing.

De fabrieksbast wordt betaald naar het kinine-gehalte, uitgedrukt in % zwavelzure kinine.

Voor het onderzoek worden monsters getrokken, waarvan ook de fabrieken ter controle een deel krijgen. Dit monstertrekken gebeurt, door boven en uit het midden van elke zak van een partij, een schep bast te nemen, deze worden fijngemalen, gemengd en door een verdeelinrichting gelijkmatig over een aantal zakjes verdeeld. De fabrieksbast wordt in de fabrieken verwerkt op kininepraeparaten. De pharmaceutische bast verwerken de apothekers op kinapraeparaten, aftrek-

sels van de bast, die ook nog andere alcaloiden o.a. cinchinidine bevatten.

Men liet ons ook nog kinazaad zien, voor goede kwaliteiten betaalt men f 8.— per gram of 5 × meer als het gewicht aan goud. Van een gram kan men ongeveer 500 boomen krijgen.

Een lofwaardig plan om alle excursieleden aan een gemeenschappelijke disch te vereenigen, werd met goeden uitslag bekroond, zoodat wij om twaalf uur te samen met de professoren, waarbij zich professor Sleswijk gevoegd had, het galgenmaal der excursie hielden.

's Middags bezochten wij de broodfabriek „Ceres.”

We zagen daar hoe het meel, afkomstig uit de aan de bakkerij verbonden meelfabriek, in groote kneedmachines gemengd werd met melk, gist ( $\pm 2\frac{1}{2} \text{ } 0/0$ ) en zout. De in een keer bereide hoeveelheid deeg was voldoende voor 500 brooden. Nadat het deeg 90 min. gestaan had om de gist te laten inwerken, ging het in een verdeelmachine die het in hoeveelheden voldoende voor één brood verdeelde. Deze deegklompen werden met de hand gevormd, in de blikken bakken gelegd waarin het brood gebakken moest worden en dan naar de oven gebracht. De temperatuur van de oven is ongeveer 350°.

De fabriek gebruikt per dag 7000 liter melk, hierdoor kan de directie aan de boeren haar voorwaarden stellen; zoo kan zij bijv. controle uitoefenen op het voedsel der koeien. De melk wordt betaald naar het vetgehalte. De gist die gebruikt wordt is „Bondsgist” van Van Marken 1½ sterker als gewone gist.

Na het verlaten van deze fabriek was de interessante excursie afgelopen en werd afscheid genomen van de professoren.

Een woord van dank nog aan allen die meewerkten aan het gunstig verloop van dit uitstapje.

## De ontwikkeling der Jacquard-weverij.

VERSLAG van de Lezing gehouden door den heer S. P. KNUYVER voor het Gezelschap „Leeghwater”.

Charles Marie Jacquard werd in 1752 te Lyon geboren als zoon van een werkmeester aan een zijdefabriek en een patroonlezeres. Vóór zijn tijd bestonden een 4-tal systemen weefgetouwen, waarmede men mooie weefsels van streng symmetrische aard verkreeg.

Allereerst had men de *trekstoel* (*métier à la grande tir*; *métier à tirer*), waarbij aan snoeren of koorden getrokken moest worden om de kettingdraden te scheiden. Hierbij was een patroonlezeres noodig, die de inslagdraden door de schering weefde. Door 't beperkte aantal koorden (500) kon het te weven patroon niet groot wezen, waardoor men in herhaling vervallen moest. Men verbond dan aan een koord meerdere kettingdraden.

Ten tweede bestond de *trommelstoel*. Het te weven figuur werd nagemaakt met houten blokjes op een ronddraaiende trommel. De nokjes veroorzaakten de splitsing van de kettingdraden (Jacquard-idee). Door meerdere koorden door één nokje te laten optillen kreeg men weer een zuiver repeteerend figuur.

Vervangt men de trommel door een linnen strook zonder eind, waarop de nokjes bevestigd worden, dan krijgt men de *linnenstoel*.

Ten vierde bezigt men de *kegelstoel*.

De hoofdgedachte van Jacquard was een weefmachine samen te stellen waarbij 't figuur in lengte-richting onbepaald lang kon zijn.

Hij gebruikte een langwerpige prisma, waarvan de 4 zijvlakken met gaatjes zijn doorboord (8—12 rijen boven elkaar).

De kettingdraden zijn verbonden aan haken, die door een op- en neergaande meskant worden opgetild, tenzij zij door naalden opzij worden geduwd. Deze naalden passen juist in de gaten van het prisma. Dit wordt tegen de naalden geslagen doch blijkbaar zullen alleen dan naalden uitwijken, wanneer de bijbehorende gaatjes in het prisma dicht worden gehouden. Dit dichthouden geschiedt door een kartonnen kaart, die geperforeerd is op de plaatsen waar de gaatjes in 't prisma zitten.

behoorende bij de naalden die niet moeten uitwijken.

Door het prisma om zijn lengte-as telkens een kwart slag te laten wentelen, kan steeds een nieuwe kaart voor de naalden gebracht worden en men kan dit net zoolang doordoen totdat het geheele stuk afgeweven is. De serie opeenvolgende kaarten kan men natuurlijk onbepaald lang maken.

In de breedte blijft het patroon eenigszins beperkt, hoewel men machines heeft met 2000 kettingdraden.

De hoofdidee van de Jacquard-machine is onveranderd gebleven, alleen heeft men in lateren tijd dunnere kaarten met fijner gaatjes gebruikt (machine Verdol).

Bij de Jacquard-machine is het snoerentellen (uittellen der koorden) vermeden. De kaarten worden naar de teekeningen geperforeerd.

Bij het patroonweven is men zeer afhankelijk van de bekwaamheid van den patroontekenaar. 't Eenvoudigst is het werken met één schering en één inslag, waarbij 't patroon gevormd wordt door losliggende schering- of inslagdraden (Damast- en lintweefsels).

Lichtschakeeringen in portret- en fantasieweefsels moeten verkregen worden door kunstige schakeering van zwart met wit. Men gebruikt dan b.v. witte schering-, en witte en zwarte inslagdraden. Verder kan men een combinatie van losliggende inslagdraden en losliggende scheringdraden maken. Meerdere kleuren nog kan men toepassen bij het dubbelweefsel uit de schering, het z.g. zakweefsel. Uit dit alles volgt wel dat het patroontekenen een zeer moeilijke zaak is geworden.

Met behulp van lichtbeelden en een paar modellen uit de verzameling der Mechanische Technologie, en van een schitterende collectie weefsels en patroontekeningen werd alles duidelijk toegelicht.

## Examenvraagstukken na de Zomervacantie 1911.

DIFFERENTIAAL- EN INTEGRALREKENING.  
(C. I. — W. I. — S. I. — E. I.)

### Opgaven.

1. Uit den oorsprong der coördinaten is eene loodlijn neergelaten op de raaklijn in het punt  $(x, y, z)$  eener ruimtekromme.  
De coördinaten van het voetpunt dezer loodlijn zijn gelijk aan

$$x - \frac{dx}{ds} \left( x \frac{dx}{ds} + y \frac{dy}{ds} + z \frac{dz}{ds} \right),$$

$$y - \frac{dy}{ds} \left( x \frac{dx}{ds} + y \frac{dy}{ds} + z \frac{dz}{ds} \right) \text{ en}$$

$$z - \frac{dz}{ds} \left( x \frac{dx}{ds} + y \frac{dy}{ds} + z \frac{dz}{ds} \right),$$

wanneer  $s$  de booglengte voorstelt, gerekend van een willekeurig punt der kromme tot aan het bovenbedoelde punt.

Men vraagt dit te bewijzen.

2. Bereken den inhoud van het lichaam, begrensd door de oppervlakken

$$y = 0,$$

$$z = 0,$$

$$(x - z\sqrt{3})^2 + y^2 = 1,$$

$$\text{en } (x + z)^2 + y^2 = 1.$$

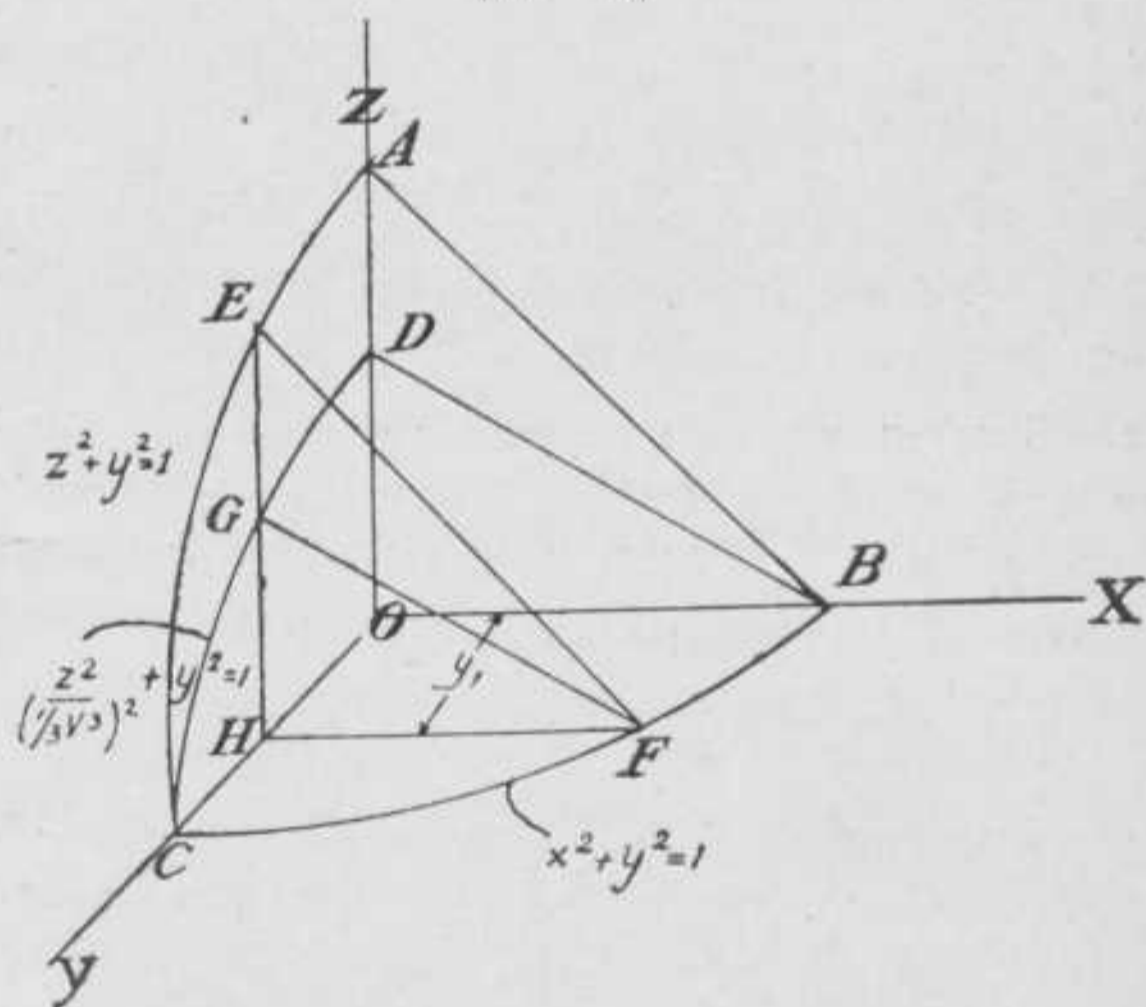
3. Integreer de differentiaalvergelijking

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = x \sin^2 x.$$

### Oplossing van Vraagstuk 2.

De cilinder  $(x - z\sqrt{3})^2 + y^2 = 1$  snijdt

$$x = 0 \text{ volgens } \frac{z^2}{(1/\sqrt{3})^2} + \frac{y^2}{1^2} = 1.$$



$$y = 0 \quad \text{,,} \quad \text{de rechten } \begin{cases} x = z\sqrt{3} + 1, \\ x = z\sqrt{3} - 1. \end{cases}$$

$$z = 0 \quad \text{,,} \quad \text{de cirkel } x^2 + y^2 = 1.$$

De cilinder  $(x + z)^2 + y^2 = 1$  snijdt

$$x = 0 \text{ volgens de cirkel } y^2 + z^2 = 1.$$

$$y = 0 \quad \text{,,} \quad \text{rechten } \begin{cases} x = -z + 1, \\ x = -z - 1. \end{cases}$$

$$z = 0 \quad \text{,,} \quad \text{cirkel } x^2 + y^2 = 1.$$

Verdeel het gevraagde lichaam  $ABCD$  in schijven door vlakken  $\parallel y = 0$ . Men krijgt met het vlak  $y = y_1$  bijv. als doorsnede  $\Delta EFG$ .

Nu is

$$\begin{aligned} HF &= \sqrt{1 - y_1^2} \\ HG &= \sqrt{\frac{1}{3}(1 - y_1^2)} \\ HE &= \sqrt{1 - y_1^2} \end{aligned}$$

zoodat

$$\begin{aligned} O \Delta EFG &= \frac{1}{2} \overline{EG} \times \overline{HF} = \\ &= \frac{1}{2} (\overline{HE} - \overline{HG}) \times HF = \\ &= (1 - \frac{1}{3} \sqrt{3}) \sqrt{1 - y_1^2} \times \sqrt{1 - y_1^2} \\ &= \frac{3 - \sqrt{3}}{3} (1 - y_1^2). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{ABCD} &= \int_0^1 \frac{3 - \sqrt{3}}{3} (1 - y_1^2) dy \\ &= \frac{3 - \sqrt{3}}{3} \left[ y - \frac{1}{3} y^3 \right]_0^1 \\ &= \frac{3 - \sqrt{3}}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9} (3 - \sqrt{3}). \end{aligned}$$

### STELKUNDE.

(C. I. — W. I. — S. I. — E. I.)

#### Opgaven.

1. Bewijs de betrekking

$$\begin{vmatrix} x & a & b & c & 1 \\ p & x & d & e & 1 \\ p & q & x & f & 1 \\ p & q & r & x & 1 \\ p & q & r & s & 1 \end{vmatrix} = (x-p)(x-q)(x-r)(x-s).$$

2. Bereken  $x$  uit de vergelijking

$$\cos x + \cos 2x + \cos 3x = \frac{5}{16}.$$

#### Oplossing.

$$\begin{vmatrix} x & a & b & c & 1 \\ p & x & d & e & 1 \\ p & q & x & f & 1 \\ p & q & r & x & 1 \\ p & q & r & s & 1 \end{vmatrix}$$

Ontwikkeling naar de termen der eerste rij geeft:

$$\begin{aligned} x \begin{vmatrix} d & e & 1 \\ q & x & f & 1 \\ q & r & x & 1 \\ q & r & s & 1 \end{vmatrix} + p \begin{vmatrix} x & d & c \\ 1 & q & x & f \\ 1 & q & r & x \\ 1 & q & r & s \end{vmatrix} \\ = (x-p) \begin{vmatrix} d & e & 1 \\ q & x & f & 1 \\ q & r & x & 1 \\ q & r & s & 1 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

deze op dezelfde manier ontwikkelend naar de termen der eerste rij geeft

$$(x-p)(x-q) \begin{vmatrix} x & f & 1 \\ r & x & 1 \\ r & s & 1 \end{vmatrix}$$

deze nogmaals ontwikkelend naar de termen der 1<sup>e</sup> rij

$$(x-p)(x-q)(x-r) \begin{vmatrix} x & 1 \\ s & 1 \end{vmatrix}$$

of

$$(x-p)(x-q)(x-r)(x-s).$$

### ANALYTISCHE MEETKUNDE.

(C. I. — W. I. — S. I. — E. I.)

#### Opgaven.

1. Bepaal de vergelijking van de koorde der ellips

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1,$$

die middendoor gedeeld wordt door het punt  $(3\frac{1}{2}; 2\frac{4}{5})$ .

2. Gegeven, op rechthoekige coördinaten, een oppervlak  $O$  door de vergelijking:

$$ax^2 + by^2 + cz^2 - 1 = 0;$$

en de rechte  $l$  door de vergelijkingen:

$$\frac{x-x_1}{ax_1} = \frac{y-y_1}{by_1} = \frac{z-z_1}{cz_1}.$$

Gevraagd te bewijzen, dat de lijn  $l$  loodrecht staat op hare toegevoegde poollijn ten opzichte van het oppervlak  $O$ .

3. Bepaal de vergelijking van den cilinder, waarvan de beschrijvende gelijke hoeken maken met de positieve coördinaatassen en die tot eersten doorgang heeft de parabool  $y^2 = 2x\sqrt{3}$ .

Gevraagd wordt daarna te bepalen de vergelijking van het symmetrievlak van den cilinder in hare eenvoudigste gedaante.

#### 1<sup>e</sup> Oplossing van vraagstuk 2.

De lijn  $OP$  ( $P = 3\frac{1}{2}; 2\frac{4}{5}$ ) is toegevoegd aan de gevraagde koorde. De richtings-coëfficiënt van  $OP$  is

$$m = \frac{\frac{14}{5}}{\frac{7}{2}} = \frac{4}{5}.$$

De richtingscoëfficiënt van de gevraagde koorde volgt uit

$$m_1 m = -\frac{b^2}{a^2} = -\frac{16}{25}.$$

$$m' = -\frac{4}{5}.$$

De vergelijking van de gevraagde lijn is dus:

$$y - \frac{14}{5} = -\frac{4}{5} \left( x - \frac{7}{2} \right)$$

$$4x + 5y - 28 = 0.$$

### 2<sup>e</sup> Oplossing van vraagstuk 2.

Verplaatst de coördinaatassen naar punt  $P \left( \frac{7}{2}; \frac{14}{5} \right)$  en bepaal de vergelijking van de ellips op deze nieuwe assen. Deze is:

$$16 \left( x + \frac{7}{2} \right)^2 + 25 \left( y + \frac{14}{5} \right)^2 = 16 \cdot 25.$$

Stelt men in deze vergelijking de termen van den eersten graad = 0 dus

$$8x + 10y = 0$$

dan is dit de vergelijking van de koorde die in den nieuwen oorsprong wordt middendoor gedeeld.

Verplaatst men de assen weer naar den oorspronkelijken stand, dan krijgt men voor de gevraagde koorde:

$$8 \left( x - \frac{7}{2} \right) + 10 \left( y - \frac{14}{5} \right) = 0.$$

of

$$4x + 5y - 28 = 0.$$

### Oplossing Vraagstuk 2.

Het poolvlak van het oppervlak  $ax^2 + by^2 + cz^2 - 1 = 0$  voor het punt  $x_0, y_0, z_0$  is:

$$axx_0 + byy_0 + czz_0 - 1 = 0.$$

Nemen we nu voor dit punt achtereenvolgens de punten

$x_1; y_1; z_1$  en  $(1-a)x_1; (1-b)y_1; (1-c)z_1$  van de lijn

$$\frac{x-x_1}{ax_1} = \frac{y-y_1}{by_1} = \frac{z-z_1}{cz_1} \quad (1)$$

dan krijgen we de daarbij behorende poolvlakken:

$$axx_1 + byy_1 + czz_1 - 1 = 0. \quad (a)$$

$$a(1-a)xx_1 + b(1-b)yy_1 + c(1-c)zz_1 - 1 = 0. \quad (b)$$

wier snijlijn de toegevoegde poollijn van (1) is.

Deze vlakken zijn door aftrekking van verg. (b) van (a) te vervangen door

$$axx_1 + byy_1 + czz_1 - 1 = 0.$$

$$a^2xx_1 + b^2yy_1 + c^2zz_1 = 0.$$

Het eerste vlak verplaatsen we naar den oorsprong, zoodat

$$axx_1 + byy_1 + czz_1 = 0$$

$$a^2xx_1 + b^2yy_1 + c^2zz_1 = 0$$

of

$$\begin{array}{c|c|c} x & y & z \\ \hline \begin{vmatrix} by_1 & cz_1 \\ b^2y_1 & c^2z_1 \end{vmatrix} & = & \begin{vmatrix} ax_1 & cz_1 \\ a^2x_1 & c^2z_1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} ax_1 & by_1 \\ a^2x_1 & b^2y_1 \end{vmatrix} \end{array}$$

een lijn is door den oorsprong evenwijdig a/d toegevoegde poollijn van (1).

Wil deze nu  $\perp$  op (1) staan dan moet de som der producten der richtingscoëfficiënten = 0 dus moet

$$ax_1 \begin{vmatrix} by_1 & cz_1 \\ b^2y_1 & c^2z_1 \end{vmatrix} + by_1 \begin{vmatrix} ax_1 & cz_1 \\ a^2x_1 & c^2z_1 \end{vmatrix} + cz_1 \begin{vmatrix} ax_1 & by_1 \\ a^2x_1 & b^2y_1 \end{vmatrix}$$

of

$$\begin{vmatrix} ax_1 & by_1 & cz_1 \\ ax_1 & by_1 & cz_1 \\ a^2x_1 & b^2y_1 & c^2z_1 \end{vmatrix} = 0.$$

hetgeen wegens de 2 gelijke rijen zoo blijkt te zijn.

### Oplossing van het 3<sup>e</sup> vraagstuk.

Stel de verg. van de beschrijvende lijnen van de cilinder

$$x = z + p \quad (1)$$

$$y = z + q \quad (2)$$

Eliminatie van  $x, y, z$  uit (1) en (2) en de verg. van de richtkromme:

$$\begin{cases} y^2 = 2x\sqrt{3} \\ z = 0 \end{cases}$$

geeft als 3<sup>e</sup> betrekking tusschen  $p$  en  $q$

$$q^2 = 2p\sqrt{3}. \quad (3)$$

Eliminatie van  $p$  en  $q$  uit (1) (2) en (3) geeft de vergelijking van de gevraagde cilinder

$$(y-z)^2 = 2(x-z)\sqrt{3}$$

of

$$y^2 - 2yz + z^2 - zx\sqrt{3} + 2z\sqrt{3} = 0.$$

De vergelijking

$$\begin{vmatrix} -S & 0 & 0 \\ 0 & 1-S & -1 \\ 0 & -1 & 1-S \end{vmatrix} = 0$$

of

$$-S[(1-S)^2 - 1] = 0$$

geeft

$$S = 0 \quad S = 0 \quad S = 2.$$

Het gevraagde symmetrievlak behoort bij  $S = 2$ .

De vergelijkingen:

$$(a_{11} - S) \cos \alpha + a_{11} \cos \beta + a_{13} \cos \gamma = 0$$

$$a_{12} \cos \beta + (a_{22} - S) \cos \beta + a_{23} \cos \gamma = 0$$

$$a_{13} \cos \beta + a_{23} \cos \beta + (a_{33} - S) \cos \gamma = 0$$

welke uitdrukken dat het middelvlak

$$\cos \alpha \frac{\partial f}{\partial x} + \cos \beta \frac{\partial f}{\partial y} + \cos \gamma \frac{\partial f}{\partial z} = 0 \quad (1)$$

$\perp$  op hare toegevoegde richting  $\alpha, \beta, \gamma$  staat gaan voor  $S = 2$  over in

$$\cos \alpha = 0$$

$$\cos \beta = -\cos \gamma.$$

Zoodat (1) over gaat in de verg. van het hoofdvlak

$$\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial z} = 0$$

of

$$2y - 2z - \sqrt{3} = 0.$$

## Berichten en Mededeelingen.

## TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 29 December 1911 No. 10291<sup>1</sup> Afd. H.M.O. is voor het tijdvak van 1 Januari tot en met 31 Aug. 1912 benoemd tot assistent voor de analytische scheikunde aan de T. H., M. C. Bastet, Leeuwendaal 57 te Rijswijk.

Idem P. Hasselbach, Hypolitusbuurt 19 te Delft, bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 29 December 1911 No. 10291<sup>2</sup> Afd. H.M.O.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 30 December 1911 No. 10291<sup>3</sup> Afd. H.M.O. is voor het tijdvak van 1 Januari tot en met 31 Dec. 1912 benoemd tot bediende voor de scheikunde aan de T. H., P. van Baarle, Westerstraat 2 te Delft.

Idem C. F. L. van Os, Raamstraat 38 te Delft, bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 30 December 1911 No. 10291<sup>4</sup> Afd. H.M.O.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 8 Januari tot en met 31 Augustus 1912 benoemd tot assistent voor de electrotechniek aan de T. H., H. Huijsman, werktuigk. Ingenieur te Rijswijk.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 8 Januari 1912 No. 57<sup>1</sup> Afd. H.M.O. is te rekenen van 1 Januari 1912 aan M. J. van Westrienen, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de electrotechniek.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 6 Januari 1912 No. 7<sup>1</sup> Afd. H.M.O. is te rekenen van 16 Januari 1912 aan F. T. Mesdag, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de delfstof- en aardkunde.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 6 Januari 1912 No. 7<sup>2</sup> Afd. H.M.O. is voor het tijdvak van 16 Januari 1912 tot en met 31 Aug. 1912 benoemd tot assistent voor de delfstof- en aardkunde aan de T. H., J. E. Deelken, te Delft.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 4 Januari 1912 No. 10292 Afd. H.M.O. is J. Clay, doctor in de wis- en natuurkunde te Delft, toegelaten als privaatsdocent in de afdeeling der Algemeene Wetenschappen aan de Technische Hoogeschool om onderwijs te geven in de natuurphilosophie.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 11 Januari 1912 No. 72 Afd. H.M.O. is te rekenen van 1 Januari 1912 aan L. van Mullem, w. i. op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de mechanische technologie.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 11 Januari 1912 No. 73<sup>1</sup> Afd. H.M.O. is met ingang van 16 Januari 1912 aan L. J. C. van Es, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de mijnkunde.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 11 Januari 1912 No. 73<sup>2</sup> Afd. H.M.O. is voor het tijdvak van 16 Januari tot en met 31 Aug. 1912 benoemd tot assistent voor de mijnkunde J. van Duynen, m. i.

LEZING van Prof. Dr. G. VAN ITERSOM, *Zaterdag 20 Januari 1912*, 8 uur, Z.H. Koffiehuis Groenmarkt, Zaal 4.

Onderwerp: De invloed van het vezelcongres te Soerabaya op de industrie in Indië.

Er zal gelegenheid worden gegeven voor debat of het vragen van inlichtingen.

Toegang vrij.

## Internationale tentoonstelling te Rome 1911.

De „Jury du Concours Internationale d'Architecture” op bovengenoemde tentoonstelling heeft toegekend aan H. P. Berlage Nzn., gouden medaille; W. van Boven, bronzen medaille; P. G. Buskens, bronzen medaille.