

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: JAN STRAUB.

Redactie:

J. D. M. BARDET,  
A. BOEKEN,  
H. C. DUYVENDAK,  
J. C. L. SMIT,  
C. J. VAN DER SIJP,  
JAN STRAUB,  
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.  
Oranjeplantage 37.  
Hertog Govertkade 14.  
Noordeinde 2.  
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. 6. 15 Januari 1913

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

- Over grafisch-mechanische integratie, door  
J. J. I. Sprenger.
- Ribbelingen, door M. C. H.
- Pneumatische Werktuigen, door G. C. J. J. de Vries,  
(Vervolg).
- Over het sommeeren van oneindig voortlopende con-  
vergente reeksen, door A. O. Schut.
- Problema van Hart, door Marcel Steenbrugge.
- Electrotechnische Vereeniging.  
Een en ander over Electrolytische Gelijkrichters,  
door H. I. Keus. (Vervolg van blz. 102).
- Het werk van Christiaan Huygens.
- Excursie Leeghwater. (Vervolg).
- Technische Hoogeschool.  
Oordeel over de antwoorden op de prijsvragen  
uitgeschreven door den Senaat der T. H.

Examenvraagstukken Candidaats-examen, Januari 1913.  
Studiebelangen.

Het onderwijs in Stedenbouw aan de T. H. te Delft.  
Verslag der Besturenvergadering van 11 Dec. 1912.

Boekbespreking.

Berichten en mededeelingen.

## Over grafisch-mechanische integratie, door J. J. I. SPRENGER.

Als de kromme lijn  $y = f(x)$  door hare formule  
gegeven is, kan men daarvan oppervlakken, boog-  
lengten, zwaartepunten enz. bepalen met behulp  
der integraalrekening.

Is de lijn slechts door hare grafische voorstelling  
bekend, dan dient men een anderen weg in te  
slaan. Bepaalde integralen kan men dan vinden  
met planimeters en integratoren (Amsler. Über  
Flächeninhalte); het geheele verloop der integratie  
vindt men weergegeven in de z.g.n. *integraal-  
kromme*.

Bepalen wij in een aantal punten het doorloopen  
oppervlak  $O$  (gelegen tusschen kromme lijn,  $X$ -as

en  $y$ ), en zetten op een nieuwe  $\bar{X}$ -as ordinaten af, welke daarmede evenredig zijn ( $Y = \frac{1}{R} \times O$ ), dan geeft de  $M. P.$  van al deze punten de integraalkromme der eerste, waarvan dus de formule luidt:

$$Y = \frac{1}{R} \int y dx + C.$$

Bij differentiatie:  $\frac{dY}{dx} = \frac{y}{R}$

blijkt, dat de raaklijn in ieder punt der integraalkromme evenwijdig is met de hypotenusa des driehoeks, die als rechthoekszijden  $y$  en  $R$  (een konstante) heeft, immers:

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{dY}{dx} = \frac{y}{R} \quad (\text{figuur 1}).$$

Uit de figuur blijkt:  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{R}$ , dus  $\alpha' = \alpha$ .

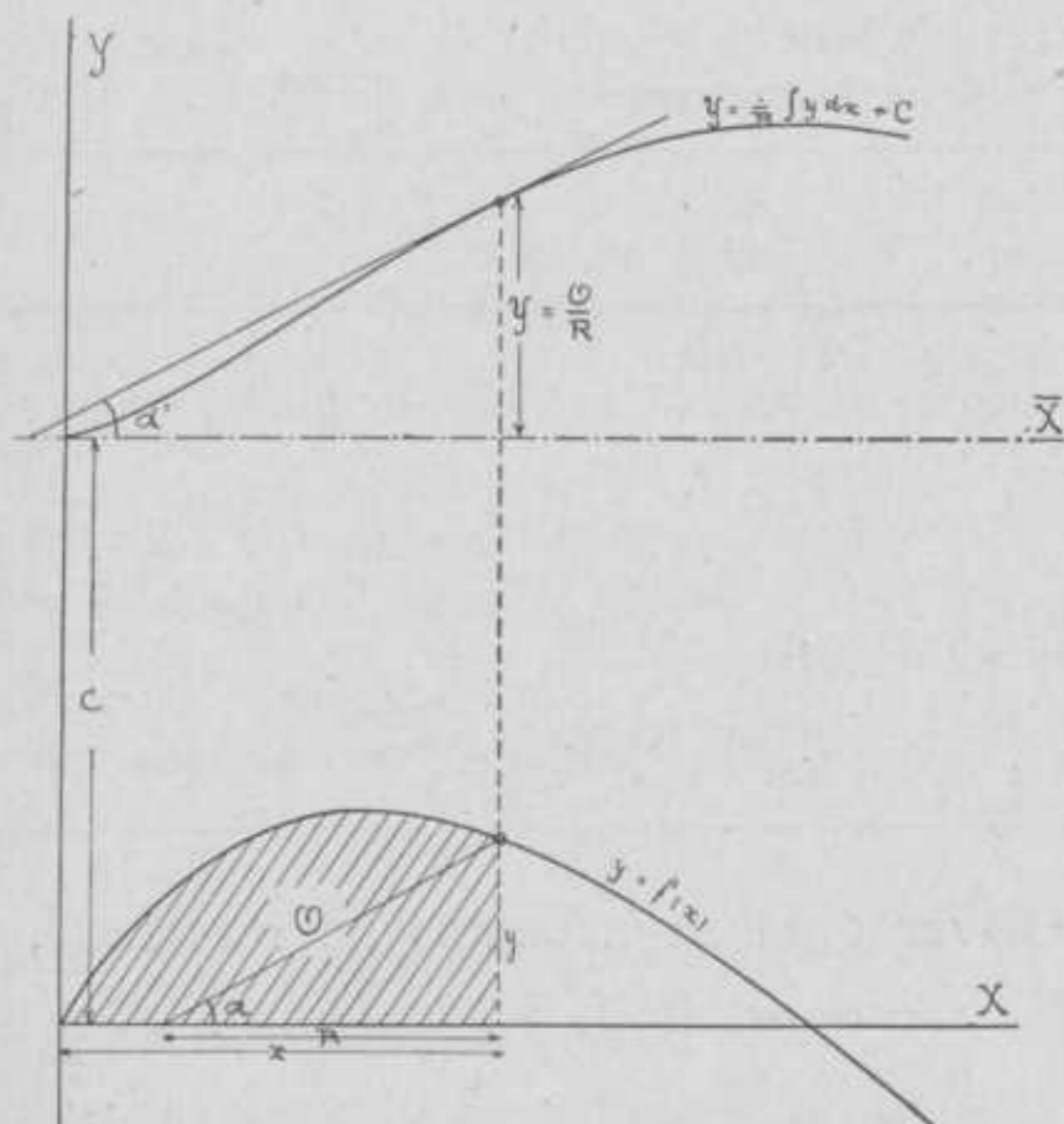


Fig. 1.

Over meerdere eigenschappen der integraalkromme, evenals de manier, om haar op eenvoudige wijze te benaderen, zal ik hier niet verder uitwijden, men kan die in ieder leerboek der Toegepaste Mechanika vinden.

De integraalkromme nu blijkt voor den ingenieur van onschatbare waarde te zijn; men vindt toepassingen op het gebied der planimetrie, oplossen van hoogeremachtsvergelijkingen, het bepalen van traagheidsmomenten, zwaartepunten, elastische lijnen, grondtransport, theorie der gewelven, vraagstukken bij den scheepsbouw, studie van bewegende

voorwerpen, in de elektrotechniek, bij de berekening van gewapend beton enz. Hiervoor verwijs ik naar Abdank-Abakanowicz: Les Intégraphes. Wie dit boek niet tot zijn beschikking heeft, vindt een belangrijk uittreksel in de brochure: Henri Lossier: Der Integrgraph Abd. Abakanowicz, welke de firma Coradi, Weinbergstr. 49, Zürich, op aanvraag gratis toezendt.

Waar de gebruikelijke manier om de integraalkromme te teekenen, nog al omslachtig is, kwam men spoedig op de gedachte, dit werk door een toestelletje te laten doen. Men volgt met een stift de gegeven kromme lijn, en een trekpen teekent hiervan de oppervlak-kromme. Dergelijke toestellen heeft men den naam *integraten* gegeven (naar de afleiding zou het eigenlijk moeten zijn integrograaf). De beste van deze is wel de integraaf Abdank-Abakanowicz, waarvan een exemplaar aanwezig is bij de afdeling Scheepsbouwkunde der T. H.; een groot bezwaar vormt de hoge prijs (Fr. 750). Ik zocht naar een goedkoopere uitvoering, en wil de gedachtengang daarvoor hier nader uiteenzetten.

Kan men (fig. 2) door een geschikt mechanisme

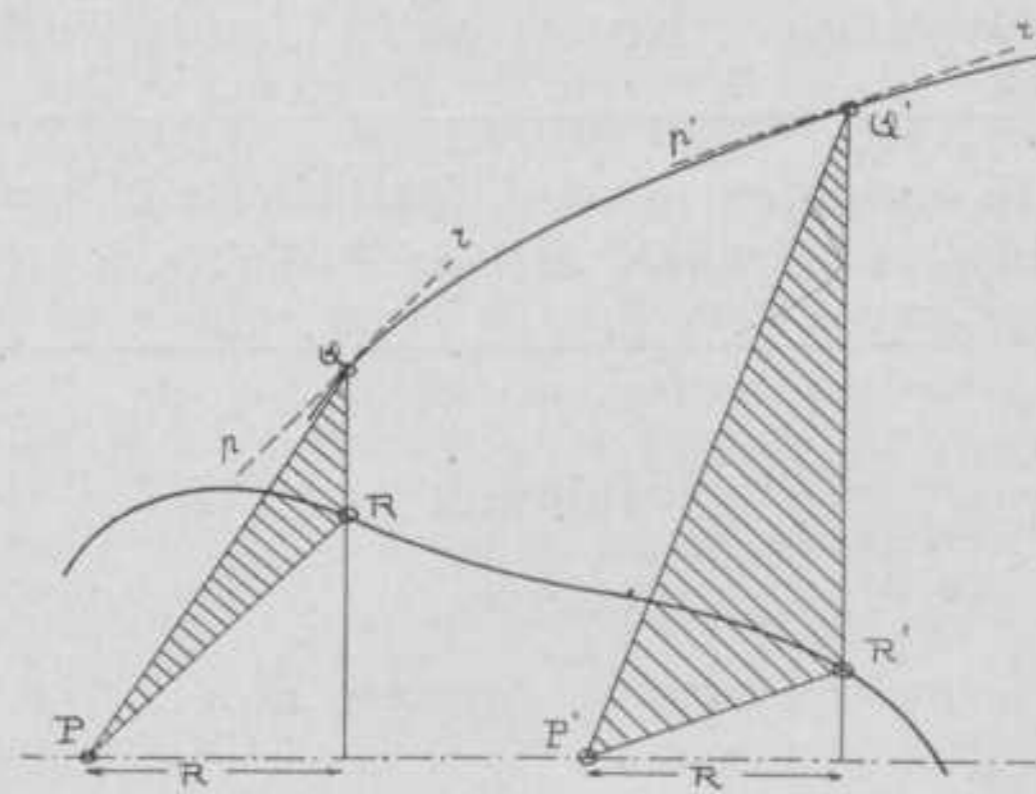


Fig. 2.

de drie punten  $P$ ,  $Q$  en  $R$  zoodanig met elkaar verbinden, dat bij beweging:

- 1) het punt  $P$  zich langs de  $X$ -as moet verplaatsen,
- 2) de projectie van  $PA$  op de  $X$ -as steeds gelijk moet zijn aan die van  $PQ =$  een konstante  $R$ ,
- 3) het punt  $Q$  zich moet bewegen  $\parallel PR$  [ $pr \parallel PR$ ], dan zal  $Q$  de integraalkromme beschrijven van den weg, door  $R$  gevolgd.

Beschouwen wij de beweging van de raaklijn  $pr$ , zoo kan deze worden ontleed in een draaiing

om het raakpunt en een verplaatsing in eigen richting. Dit zal duidelijk zijn, als men slechts de kromme lijn opvat als som van een groot aantal rechte stukjes.

Blijft (fig. 3)  $PS$  konstant van lengte en volgt

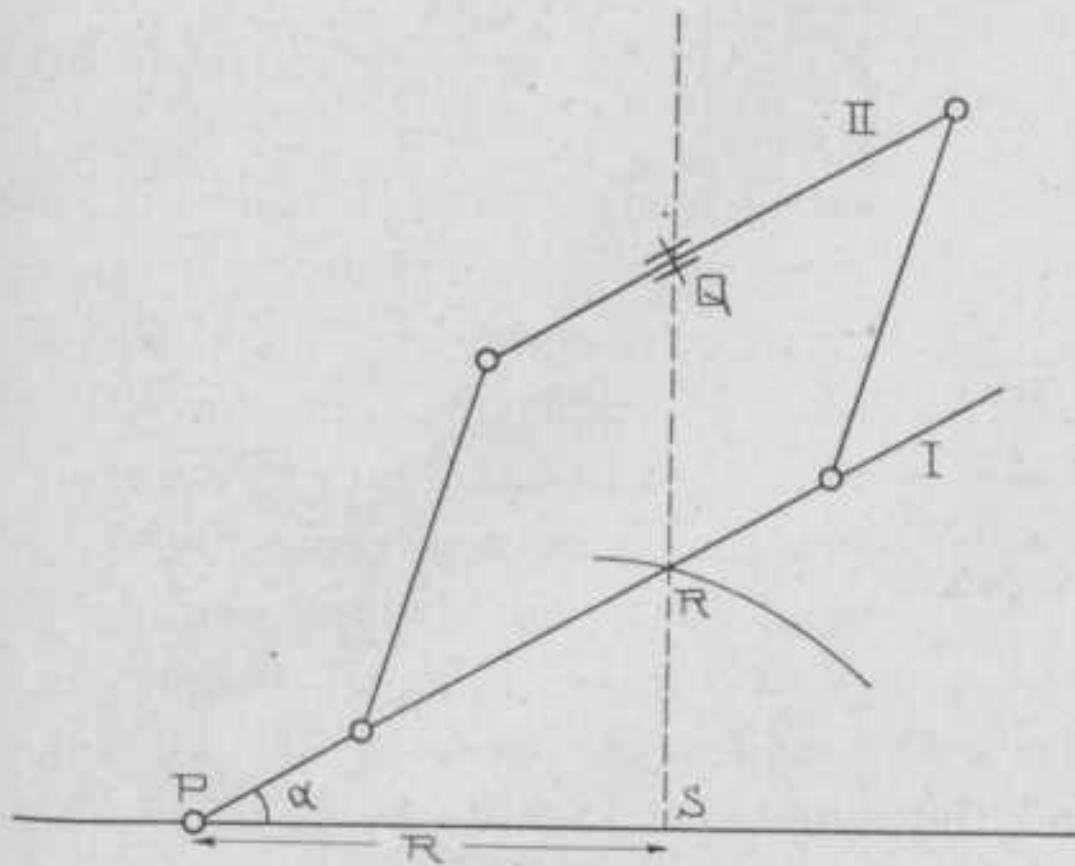


Fig. 3.

men met het punt  $R$  een zekere lijn, dan verandert dus voortdurend  $\angle \alpha$ . Staaf II is door een scharnierend parallellogram verbonden met staaf I, moet dus steeds daaraan // blijven. In de vertikaal van  $R$  rust staaf II met een scherp wielje op het papier, zoodat zijdelingsche verschuiving is buitengesloten, dus kan staaf II zich alleen bewegen in eigen richting, of draaien om  $Q$ .

Het zal duidelijk zijn, dat nu  $Q$  de integraalkromme beschrijft. Uit een konstruktief oogpunt is het radje  $Q$  vervangen door een integreerwagentje, rustend op twee wieltjes, teneinde daartusschen een trekpen te kunnen aanbrennen.

Figuur 4 leert nu de inrichting van de toestel kennen. Op het tekenbord is de haak met een klem  $P$  onbeweeglijk vastgemaakt. De ijzeren winkelhoek  $EFG$  kan zich hierlangs horizontaal bewegen; op  $FG$  is een dubbele decimeter verschuifbaar, doch kan met twee schroefjes worden vastgezet. Hieraan is vast verbonden  $HK$ , dus ook aan  $EFG$ . In  $K$  is scharnierend bevestigd het parallellogram  $ABCD$ , dat wij uit fig. 3 kennen. Om de konstruktie te begrijpen, zijn thans eenige details noodzakelijk:

In het punt  $R$  (fig. 3) volgt men de gegeven kromme met een „wijzer”  $L$ ; voor de duidelijkheid is deze in fig. 4 ernaast neergezet. De „wijzer” bestaat (fig. 5) uit een metalen plaat  $I$ , waarvan de rechte kant langs  $EF$  glijdt, met daarin pasgedraaid de ring  $II$ . Twee knopjes  $III$ ,

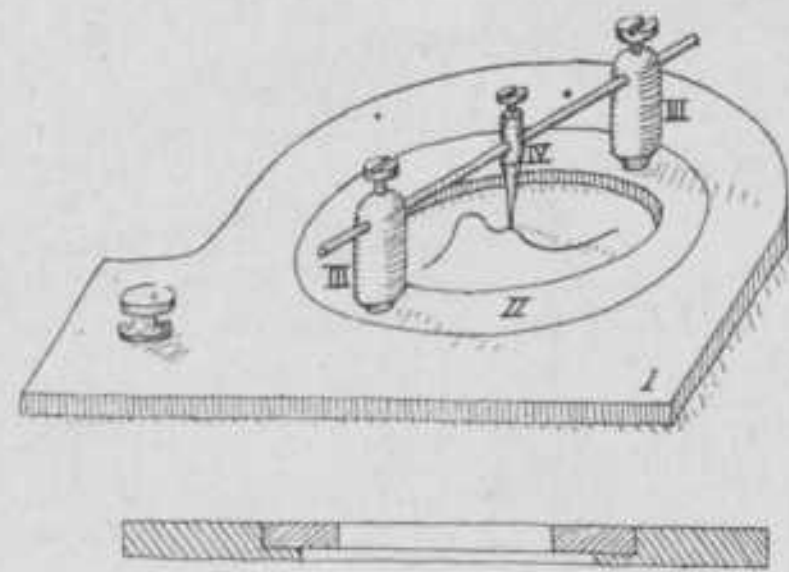


Fig. 5.

op deze ring, dragen een stalen stift  $IV$ , welke inrichting het mogelijk maakt, de stift steeds zuiver te centreeren. In de breede opening in staaf  $DC$  passen juist de twee

knopjes  $III$ ; door het geheel is verkregen, dat men steeds een voldoende stuk van de gegeven kromme met het oog kan volgen.

Figuur 6 leert de inrichting van het integreerwagentje kennen.

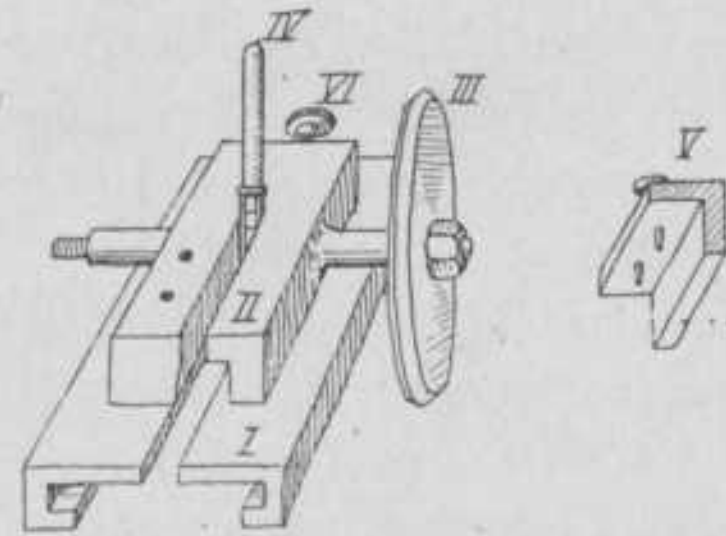


Fig. 6.

Het koperen gietstukje  $I$  past nauwkeurig om staaf  $AB$ , maar glijdt gemakkelijk daarlangs. Daarop is het blokje  $II$  vastgeschroefd, de assen der wieltjes

$III$  vormend. De trekpen  $IV$  is juist midden tusschen die wieltjes geplaatst, glijdt in een

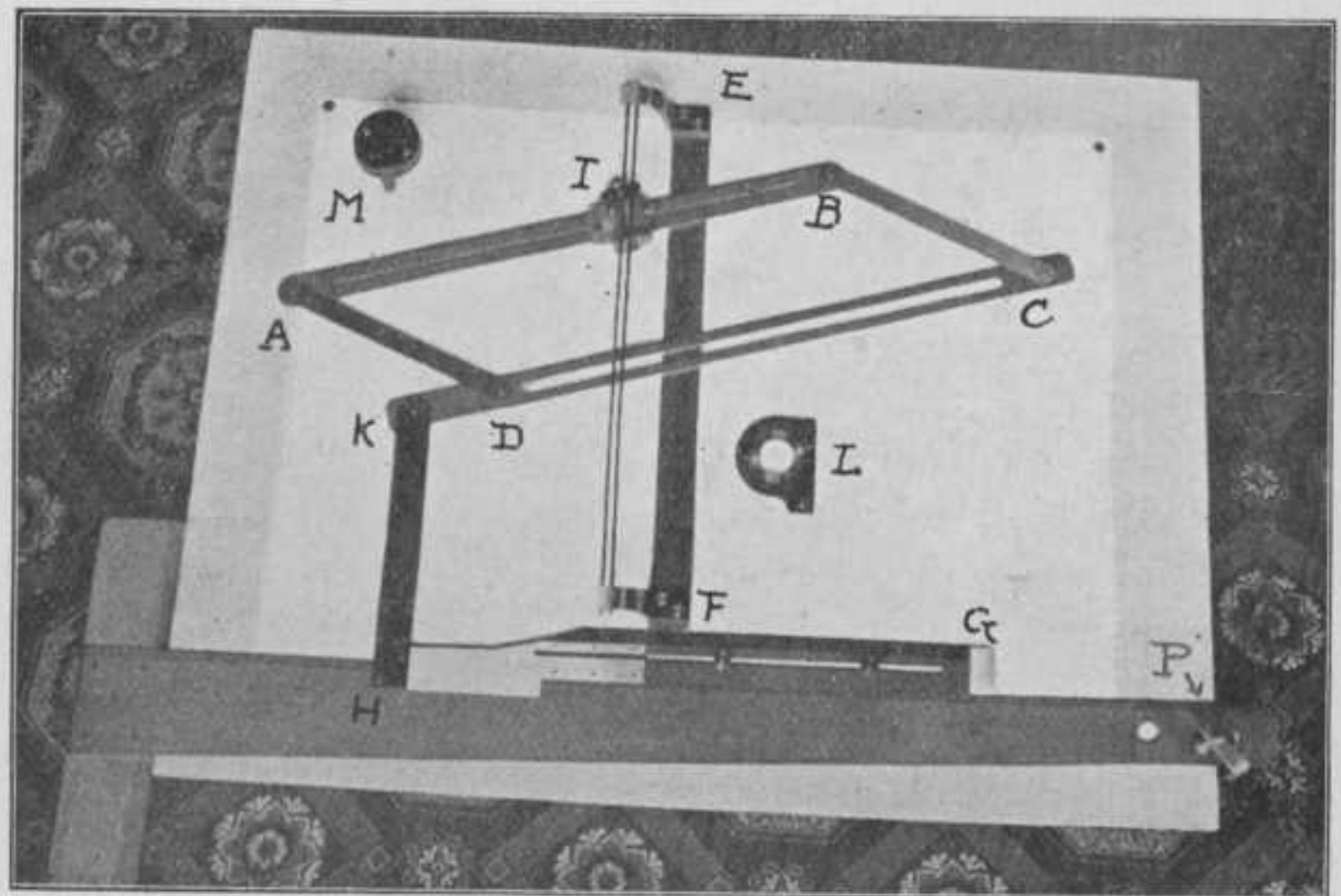


Fig. 4.

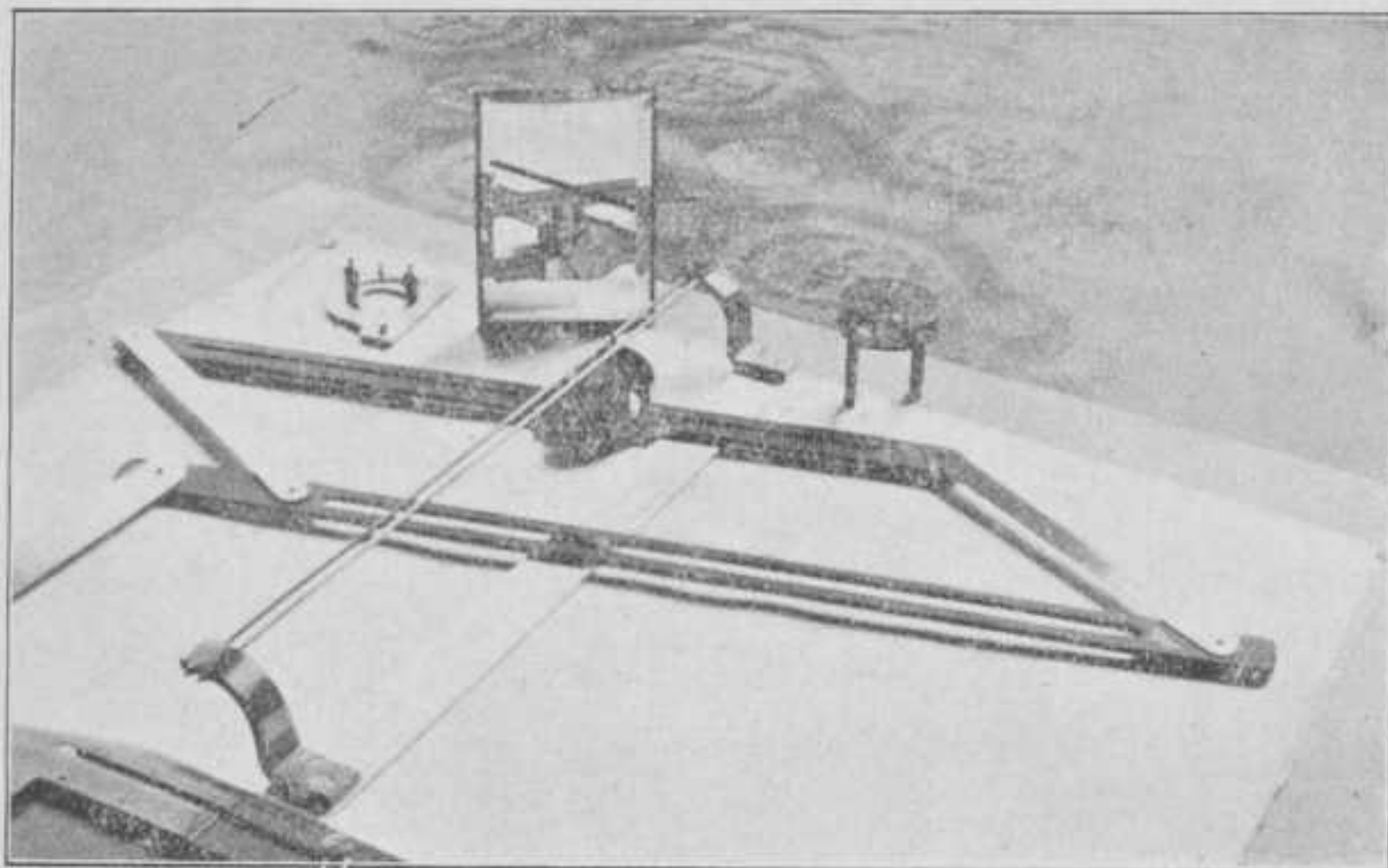


Fig. 7.

gleuf in  $AB$ , en kan zijdelings eruit worden genomen; men ziet duidelijk de ruimte, die voor het schroefje is weggefraisd. Een stopstukje  $V$  past met twee pennetjes op  $II$ , en wordt daar dus vertikaal van boven opgeplaatst. Schroefje  $VI$  drukt nu de trekpen tegen  $V$ , waardoor deze onbeweeglijk vast wordt gehouden. De inrichting maakt het mogelijk, de trekpen zeer snel eruit te kunnen nemen voor vullen of schoonmaken.

Tenslotte dient nog vermeld, dat de vertikaalgeleiding van het integreerwagentje is verkregen, doordat de trekpen  $IV$  juist past tusschen twee stijve metaaldraden, welke gespannen zijn tusschen twee beugeltjes, op  $EF$  bevestigd. Eenige details herkent men in fig. 7. Later bleek het noodig, het integreerwagentje te bezwaren; dit is gebeurd door erop te plaatsen een metalen tafeltje met loodballast ( $M$  in fig. 6). In fig. 8 ziet men het geheele toestel voor het gebruik gereed.

In het algemeen kan men een willekeurige beweging van den wijzer ontbinden in:

1) een beweging langs de  $X$ -as — de wijzer blijft op zijn plaats, maar de ijzeren winkelhaak wordt naar rechts bewogen: Hoek  $\alpha$  uit fig. 3 blijft nu zijn zelfde waarde behouden; relatief blijft staaf  $I$  in rust, terwijl  $Q$  zich eenparig naar boven beweegt. De samenstelling van twee eenparig-rechtlignige bewegingen levert wederom een zelfde

beweging, waardoor  $Q$  een rechte lijn beschrijft; dit komt overeen met het oppervlak van een rechthoek, waarvan de basis samenvalt met de  $X$ -as. Deze rechte lijn moet natuurlijk de richting van staaf  $II$  zijn! (Door op het papier met potlood een lijn te trekken, kan men waarnemen, hoe nauwkeurig staaf  $II$  zich in eigen richting blijft verplaatsen),

2) een beweging langs de  $Y$  as; hierbij verplaatst het „frame” zich niet, hoek  $\alpha$  verandert steeds van grootte. Niet zoo eenvoudig is in te zien, dat nu de trekpen op haar plaats moet blijven — immers, er

wordt geen oppervlak doorlopen. Bij plaatsverandering zouden echter de beide wieltjes zijdelings over het papier moeten schuiven, en dit wordt door de tamelijk groote wrijving belet. Resultaat: het geheele  $\neq$  verandert van vorm, terwijl  $Q$  zijn plaats behoudt.

Bij samenstelling van die twee bewegingen wordt dus ook de integraalkromme beschreven.

Merken wij op, dat steeds staaf  $II$  zich in eigen richting beweegt, dan behoeft slechts de trekpen te worden geplaatst met de bladen hieraan evenwijdig, om goed te kunnen trekken. De handigheid, om het volgen van een kromme lijn te ont-

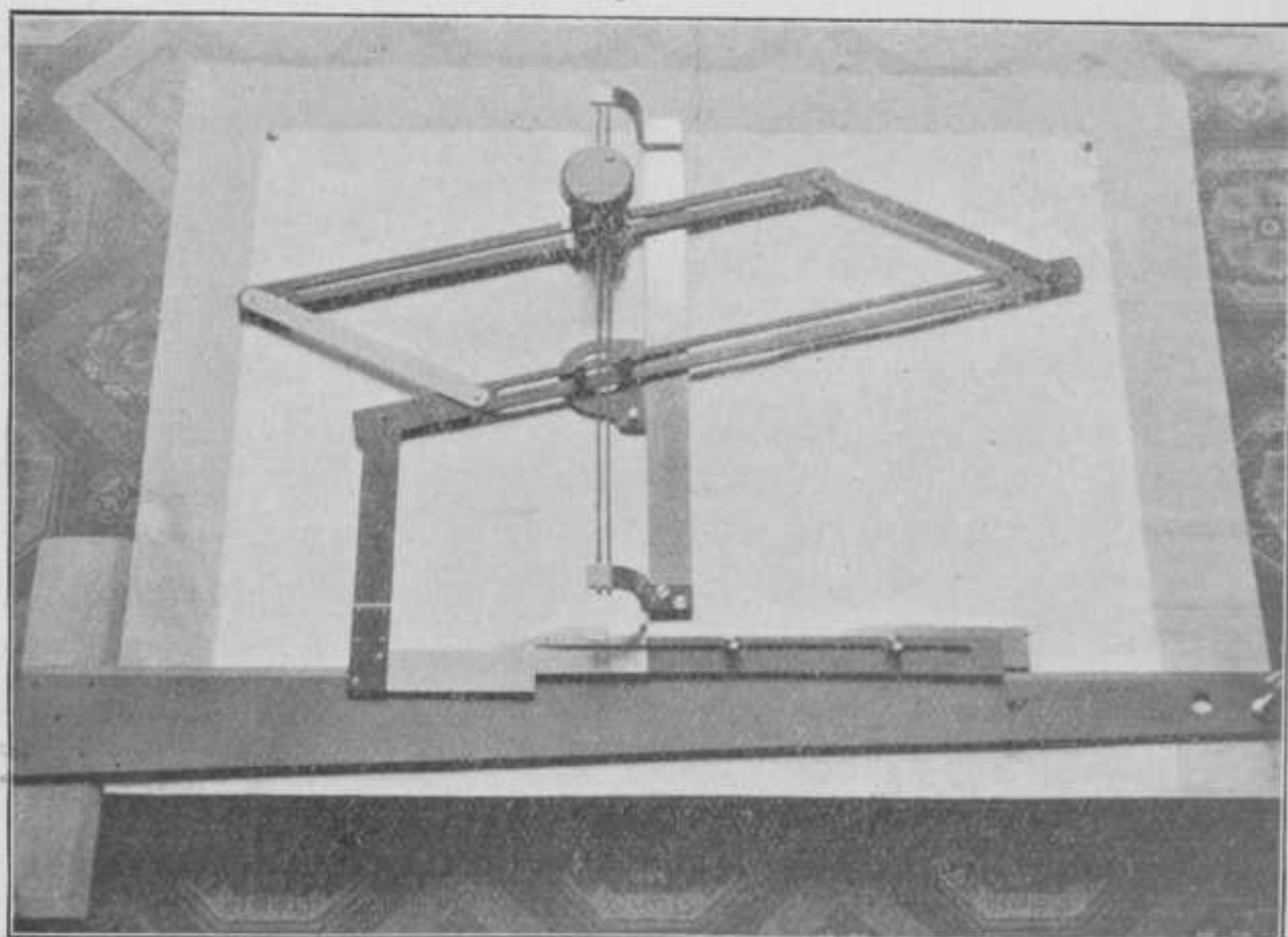


Fig. 8.

leden in twee onderling loodrechte bewegingen, is spoedig verkregen.

Figuur 9 toont tenslotte het verkregen resultaat, maten in centimeters. De reductiebasis is natuurlijk de horizontale afstand van scharnierpunt *K* tot het midden der beide stijve metaaldraden, waarmee ook de stalen punt van den wijzer samenvalt; deze is op de dubbele decimeter gemakkelijk af te lezen.

Het model werd uitgevoerd door de firma

Kipp en Zn. te Delft; de nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 2\%$ ; voor grotere juistheid zou het moeten worden uitgevoerd als „Präcisionsinstrument”, wat aanzienlijke kosten met zich brengt.

Tenslotte een woord van dank aan prof. Klopper voor de vriendelijke wenken, mij ter verbetering gegeven.

Middelburg, Januari 1913.

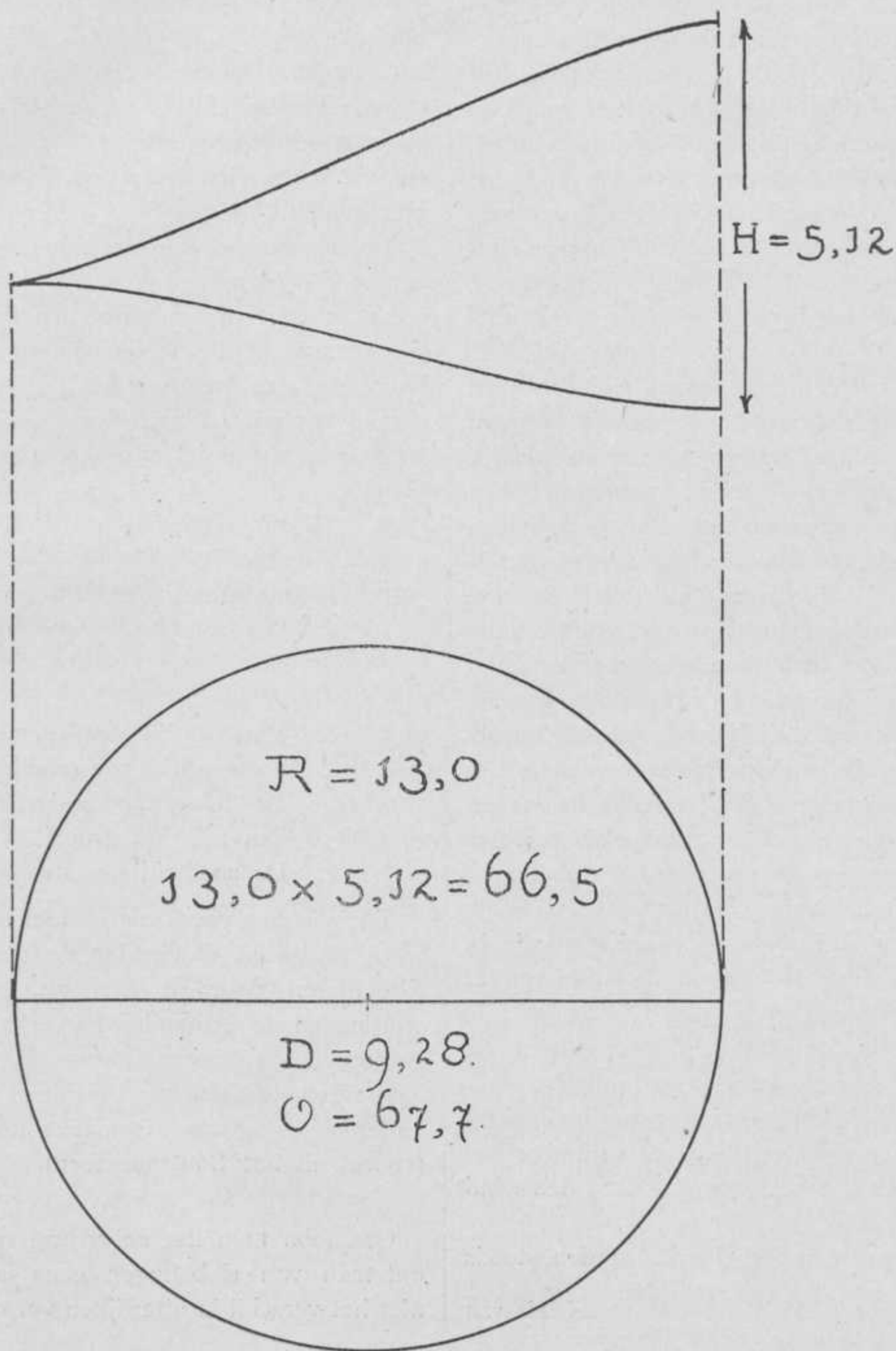


Fig. 9.

## Ribbelingen, door M. C. H.

Zooals bekend is, bestaan ribbelingen uit langgerekte, evenwijdige, slangvormig gebogen verhoogingen op een zandoppervlak of op een laagvlak van zandsteen. Zelden komen zij in klei of slib voor. Iedereen, die ons strand bij eb bezocht heeft, kent deze „zandrumpels” wel, die op onze zandige kust dikwijls zeer goed ontwikkeld en gemakkelijk te bestudeeren zijn.

Over het ontstaan van ribbelingen of ripplemarks deelt de heer M. Epry in de „Annales de l'Institut Océanogr.” (tome IV, fasc. 3, 1912) het volgende mede: Er zijn *altijd* ribbelingen op een zandige kust of oever, hoe ook de atmosfeer is. Er is dus volgens hem geen verband tusschen wind (-sterkte) en ribbelingen; integendeel heeft hij opgemerkt, dat de ribbelingen het best ontwikkeld waren, dàar waar ze aan den invloed van den wind onttrokken waren.

De schrijver heeft hierbij klaarblijkelijk alleen *water*-ribbelingen op het oog, d.z. die in bewegend water ontstaan. Maar het zij hier uitdrukkelijk vermeld, dat ook wel degelijk *wind*-ribbelingen bestaan, die hun ontstaan te danken hebben aan een min of meer snellen luchtstroom, die over een zandoppervlak strijkt. Wij kunnen windribbelingen b.v. waarnemen op zandige, aan den wind blootgestelde plekjes van onze duinen, waar het zeewater niet bij kan komen, of 's winters bij droge, fijne sneeuw op winderige plaatsen. Ook heeft men het verschijnsel in het groot in de zandwoestijnen (voornamelijk de Sahara) geconstateerd. Het spreekt haast van zelf, dat in bovengenoemde gevallen het water onmogelijk invloed op de vorming der ribbelingen heeft kunnen uitoefenen.

De resultaten van Epry's waarnemingen zijn in een viertal regels samen te vatten, die wij hieronder met eenige bespreking laten volgen.

1<sup>e</sup>. De „Ripplemarks”<sup>1)</sup> zijn *alleen* aan de werking van bewegend water verschuldigd.

Wel heeft dus de wind een indirecten invloed op de vorming dezer ribbelingen, want sommige bewegingen van het zeewater worden door den wind veroorzaakt.

2<sup>e</sup>. Zij ontstaan op ondergeloopen zanden, steeds

1) Niettegenstaande de algemeene beteekenis van dit woord is het hier in de bijzondere beteekenis van waterribbelingen gebruikt.

op de grens van twee met verschillende snelheid over elkaar heen vloeiende lagen van bewegelijk materiaal met verschillend soortelijk gewicht (hier dus zand en water).<sup>2)</sup>

Vooraf ontstaan zij daar, waar de normale ebstroom, die zandkorrels van de hooger gelegen gronden medevoert, gesneden wordt door een transversalen stroom (liefst rechthoekig). Hierbij is dus de indirecte invloed van den wind vooral merkbaar: de wind kan zoowel de richting als de kracht van de transversale strooming wijzigen. Ook hoeft de normale stroom niet altijd een ebstroom te zijn, maar kan b.v. een fijn zand voerende zee- of rivierstroom zijn; want volgens Siau zijn er nog op 150 M. diepte in zee ribbelingen aangetroffen en tot zoo'n diepte laat de ebbe zich gewoonlijk niet gelden.

Tevens worden er ribbelingen gevormd, wanneer een sterke stroom (b.v. een rivier) over een zandbank schuurt en er voren in slijpt; ook kunnen zij ontstaan bij de samenvloeiing van een snel en langzaam stroomende rivier (liefst rechthoekig op elkaar staand) of aan den oever van een meer, waar een rivier in uitmondt (b.v. het Meer van Genève).

3<sup>e</sup>. Zij zijn ongeveer evenwijdig aan den transversalen stroom.

4<sup>e</sup>. Hunne afmetingen zijn een functie van:

- a. De grondsoort: zand vormt gemakkelijk ribbelingen, klei of slib doet het zelden of nooit.
- b. Het volume der korrels: groote korrels vormen niet zoo gemakkelijk ribbelingen als kleine, maar zoo ribbelingen ontstaan, dan zijn het groote.
- c. De snelheid der stroomingen.

Toch is het goed, als er klei bij het zand aanwezig is, want dan zullen de zandkorrels van de ribbelingen door de klei gecementeerd kunnen worden en de „rumpels” na verharding voor latere geologische tijdperken bewaard kunnen blijven. Zoo zijn vele fossiele ribbelingen uit verschillende oudere geologische formaties tot ons gekomen (vooral uit het Bontzandsteen).

Ofschoon men het er vrijwel over de wijze van ontstaan van ribbelingen eens is, kent men nog niet het verschil in uiterlijken vorm tusschen water-

2) Bij windribbelingen zijn het zand en lucht.

en windribbelingen, en dit toch zou van groot geologisch belang zijn, daar dan — bij afwezigheid van andere kenmerken — de ribbelingen konden uitwijzen, of wij te doen hebben met een hydrotogene of aeolische afzetting (resp. uit water of uit lucht).

Het doel van dit schrijven is, dat zij, die zich aangetrokken gevoelen tot natuuronderzoek, nog eens op een belangrijk object ter bestudeering gewezen worden. Zij kunnen in het komende voorjaar de beide soorten ribbelingen, die in ons land om zoo te zeggen naast elkaar voorkomen, zeer gunstig op onze zandige kust en in de duinen bestudeeren, wellicht dat zij een essentieel verschil tusschen de beide soorten ontdekken. Mogen enkele studenten dit werk, dat een voor de geologie belangrijke vinding kan opleveren, ter hand nemen!

## Pneumatische Werktuigen.

door

G. C. J. J. DE VRIES.

(*Vervolg*).

Alvorens u een en ander mede te deelen over boormachines, wensch ik nog even terug te komen op het onderwerp „Hamers”, waarvan ik een beschrijving gaf in het vorige nummer.

De fabriek, waar ik gedurende de zomermaanden praktisch werkzaam was, paste pneumatische werktuigen toe. Door deze omstandigheid kwam ik in de gelegenheid een schets te maken van een „Pokorny & Wittekind-hamer”, welke ik u in een vorig nummer te aanschouwen gaf. Wil men de werking van dien hamer nagaan, dan komt men niet spoedig tot een resultaat, daar èn cylinderwand èn ventielhuis een aantal gangen bevatten, welke allen een doel hebben. Velen hebben vaak één doel. In plaats van één groot kanaal meerdere kleine kanalen te maken, is gedaan met het oog op gemakkelijker boren en de grootere sterkte van den cylinderwand. De werking is als volgt: (zie fig. 1). (Ter verduidelijking zijn de kanalen buiten

den hamer geteekend). Is het ventiel in laagsten stand, dan gaat de lucht door *a* en *b*, en drukt den zuiger naar beneden. De lucht onder den zuiger stroomt nu door *d* om het ventiel heen door *h* naar buiten. De druk in *u* wordt ook verminderd (druk op *r* is gelijk buitenlucht). De ruimte om den zuiger bij *R* brengt *p* in verbinding met *m*. De lucht stroomt nu door *p*, *m*, *o* onder het ventiel. Het drukverschil op *f* en *F* brengt het ventiel in hoogsten stand. De lucht komt nu door *i* en *g* onder den zuiger en deze gaat omhoog.

Is de zuiger in hoogsten stand dan zijn *u* en *n* met dezelfde ruimte in verbinding. De druk in de ruimte onder den zuiger wordt dan op *r* uitgeoefend door kanaal *u* en op *F* door kanaal *n*. De druk op *f* en *r* zal den druk op *F* overwinnen en het ventiel komt in laagsten stand. Daardoor komt de ruimte onder den zuiger in verbinding met de buitenlucht en wordt de druk op *r* en *F* ook gelijk buitenlucht. De werking begint nu opnieuw.

*Ketelsteenkloppers.* Een overgang tusschen de pneumatische werktuigen met lineaire en roterende beweging vormen de ketelsteenkloppers. Deze machines volbrengen beide bewegingen evenals de hamers voor het omklinken van steunbouten — boorhamers.

De rand, die op den ketelwand rust en ook de zuiger zijn getand. De zuigerwerking geschiedt zonder ventiel dus evenals bij den hamer, patent Collot en Engelhard. De klopper werkt met zwakke slag, maar met een groot aantal, n.l. 6000 en verbruikt 0,15 M.<sup>3</sup> vrije lucht per minuut. Het gewicht bedraagt 1,8 K.G.

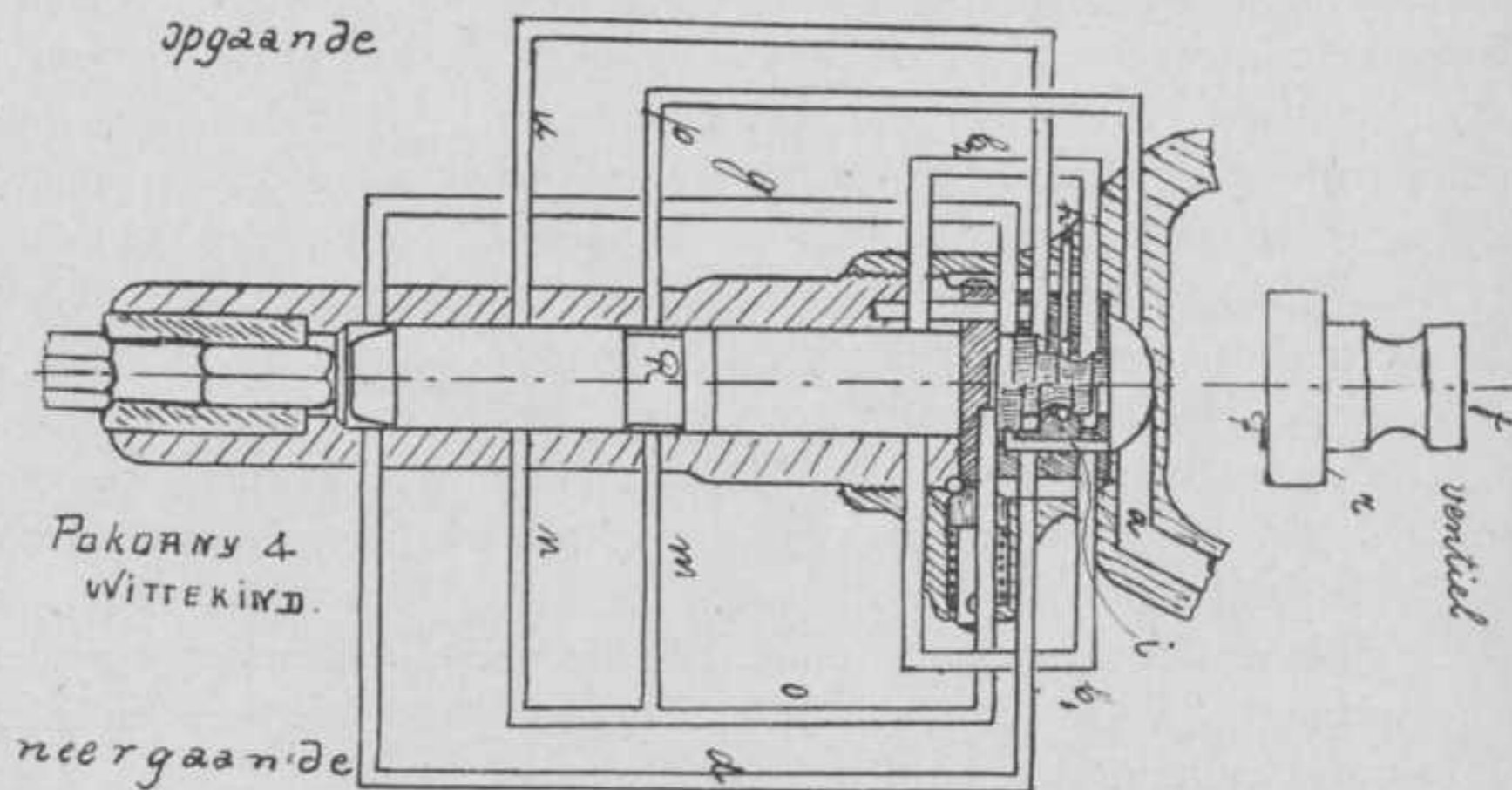


Fig. 1.

De kloppers worden ook gemaakt met stofafzuiging.

Een andere vorm van klopper is de pijpenklopper. Deze wordt niet alleen tot schoonmaken van pijpen gebruikt, maar ook om zand los te maken van de modelplaten van vormmachines. Een klopper *K* (zie fig. 3) verkrijgt door twee zuigers *a* en *b* een schommelende beweging. De lucht drukt steeds op den zuiger *a* (door *c*). Ook is er steeds luchtdruk in den ring *e* om den zuiger *b*.

*a* drijft door middel van *K* *b* terug, totdat *f* in verbinding met *e* komt. Dan drukt de lucht op een grooter zuigeroppervlak *b*. De klopper wordt teruggedreven en slaat.

Dan komt *f* in verbinding met de buitenlucht en *e* is afgesloten. De lucht ontsnapt en *a* drijft *b* weer terug.

2° 3-cylindrisch en dan oscilleerende cylinders. Het aantal omwentelingen van deze motoren is bijzonder groot.

De snelheid wordt aanmerkelijk vertraagd door overbrenging met tandraden op de spil, die de boor draagt en tevens de aanzetinrichting bevat.

De boormachine die we in fig. 5 zien, heeft vaste cylinders en een in- en uitlaatventiel van het Corlio's type.

De schuif kan op en neer bewegen om vooruit en achteruit te werken en kan een schommelende beweging maken door middel van den excentrieken *E* om in- en uitlaat te regelen.

Staat de schuif in zijn hoogsten stand, dan werkt de machine vooruit.

Willen we de beweging omkeeren, dan trekken we *S* terug, totdat deze vrij van *p* kan draaien. Draait

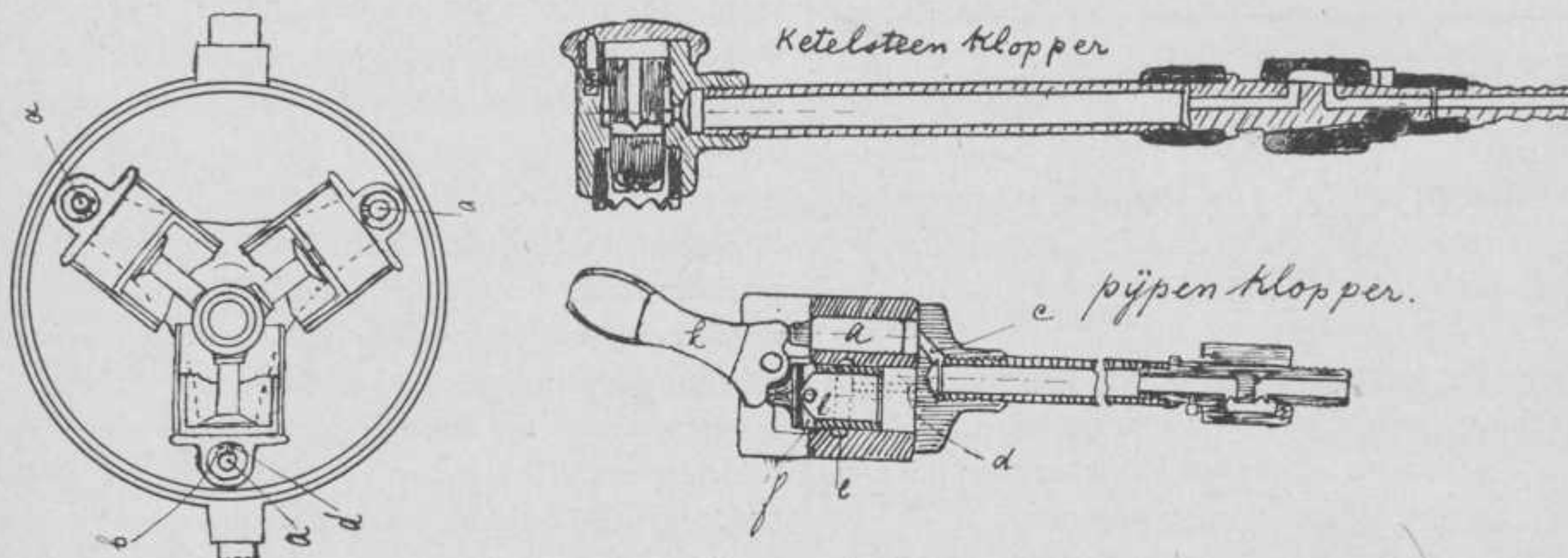


Fig. 2, 3 en 6.

**Boormachines.** De ronddraaiende beweging wordt hier verkregen door kleine motoren, die gedreven worden door samengeperste lucht. Deze machine speelt naast de hamers, niet alleen op scheepswerven en in ijzerconstructieën-werkplaatsen een belangrijke rol, maar ook in de mijnen bewijst zij tal van diensten. Ze worden gebruikt voor boren, maar meer nog tot ruimen, rollen van vlampijpen, (walsen), draadsnijden, indraaien van steunbouten, enz. Een resultaat, dat reeds 3 jaren geleden bereikt werd met deze machines, is het volgende: Een bekwaam werkman boorde 500 gaten van 15/16 inch diameter in 10 uur tijds in platen, die te zamen 1 1/8 inch dik waren, d. w. z. één plaat van 5/8 inch en één van 1/2 inch.

We kunnen deze machines onderscheiden in twee soorten:

1° 2- of 4-cylindrisch, hiermede parallel gaande vaste cylinders;

*S*, dan wordt door tandoverbrenging *T* ook gedraaid en dus ook *C*. Hiermee verbonden is *L*, die de schuif in den laagsten stand brengt; *p* dient dan weer voor terugloopen van *s*.

In fig. 6 voeren de cylinders een schommelende beweging uit om de tappen *a*. Het huis, waarin de cylinders liggen, is met de leiding verbonden, waardoor op de trunks een constante druk wordt uitgeoefend. In den bodem van de cylinders is een opening, die we met *b* en zoo met de buitenlucht kunnen verbinden of met *a* en dan met de ruimte onder druk.

Brengen we nu één cylinderopening met de buitenlucht in verbinding en de andere twee met de ruimte onder druk, dan zal de trunk in eerstgenoemden cylinder ingaan.

We kunnen hierdoor een draaiende beweging doen ontstaan. De vulling is hier 60 0/0.

Een betere machine is die van Pokorny & Witte-



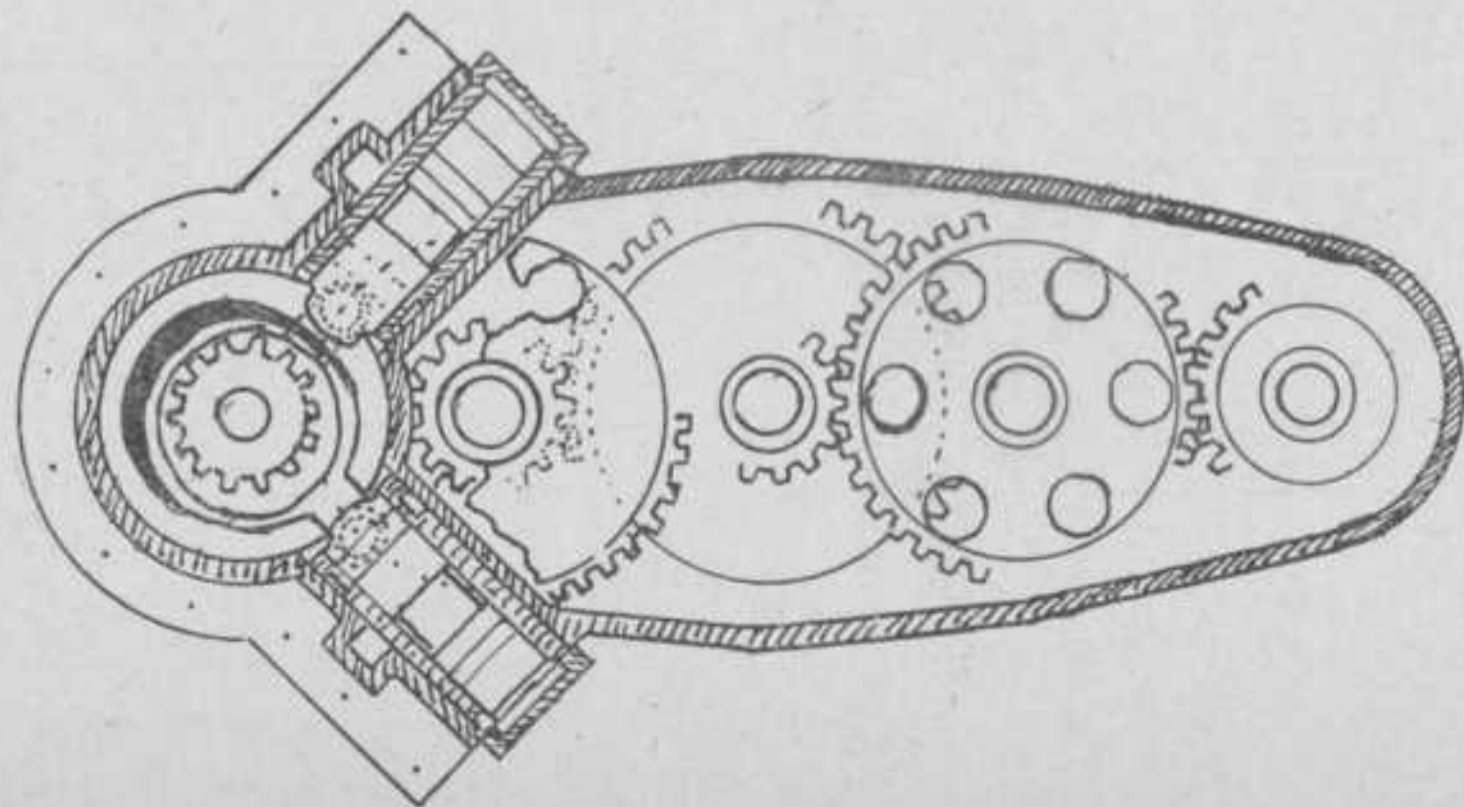
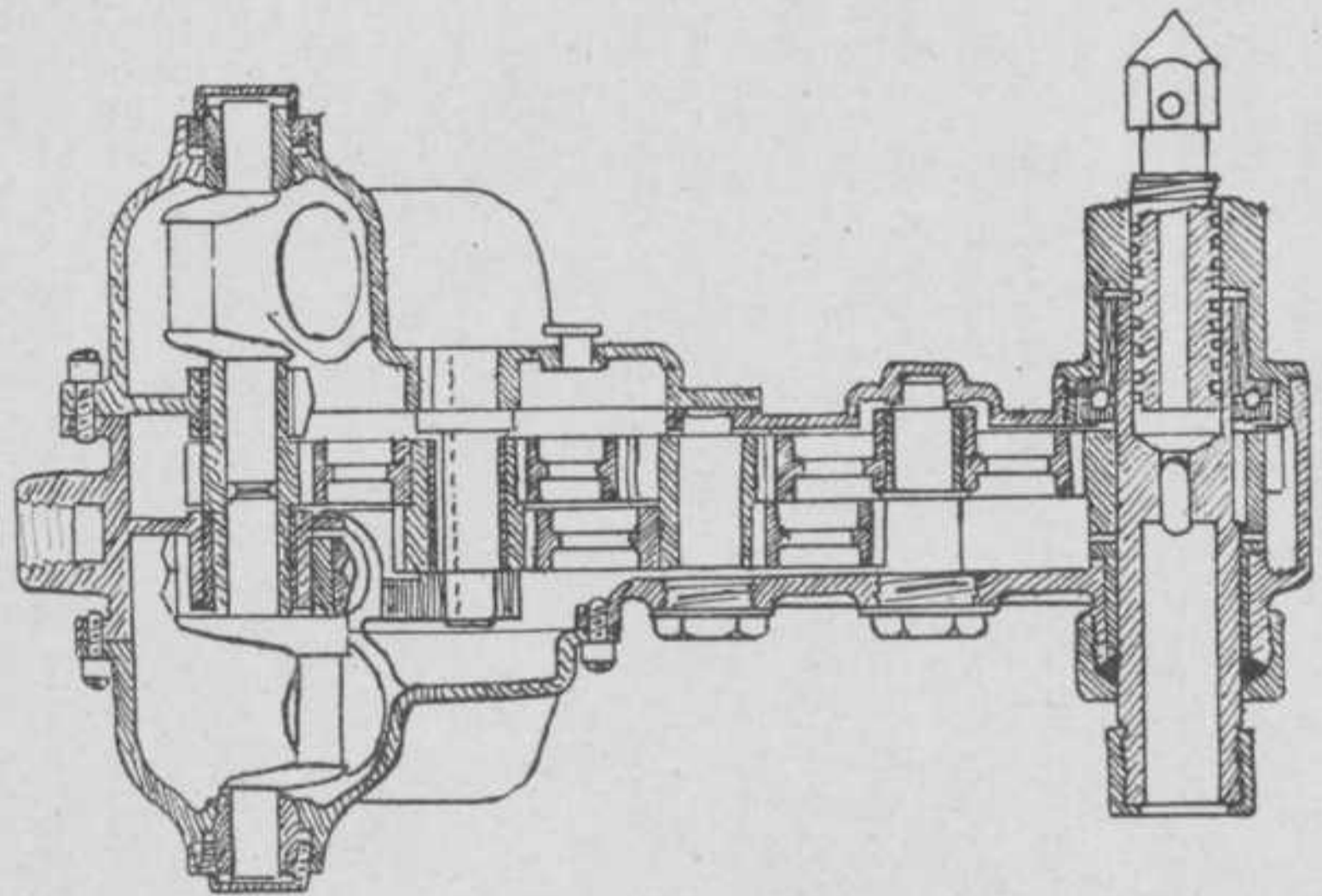


Fig. 4.

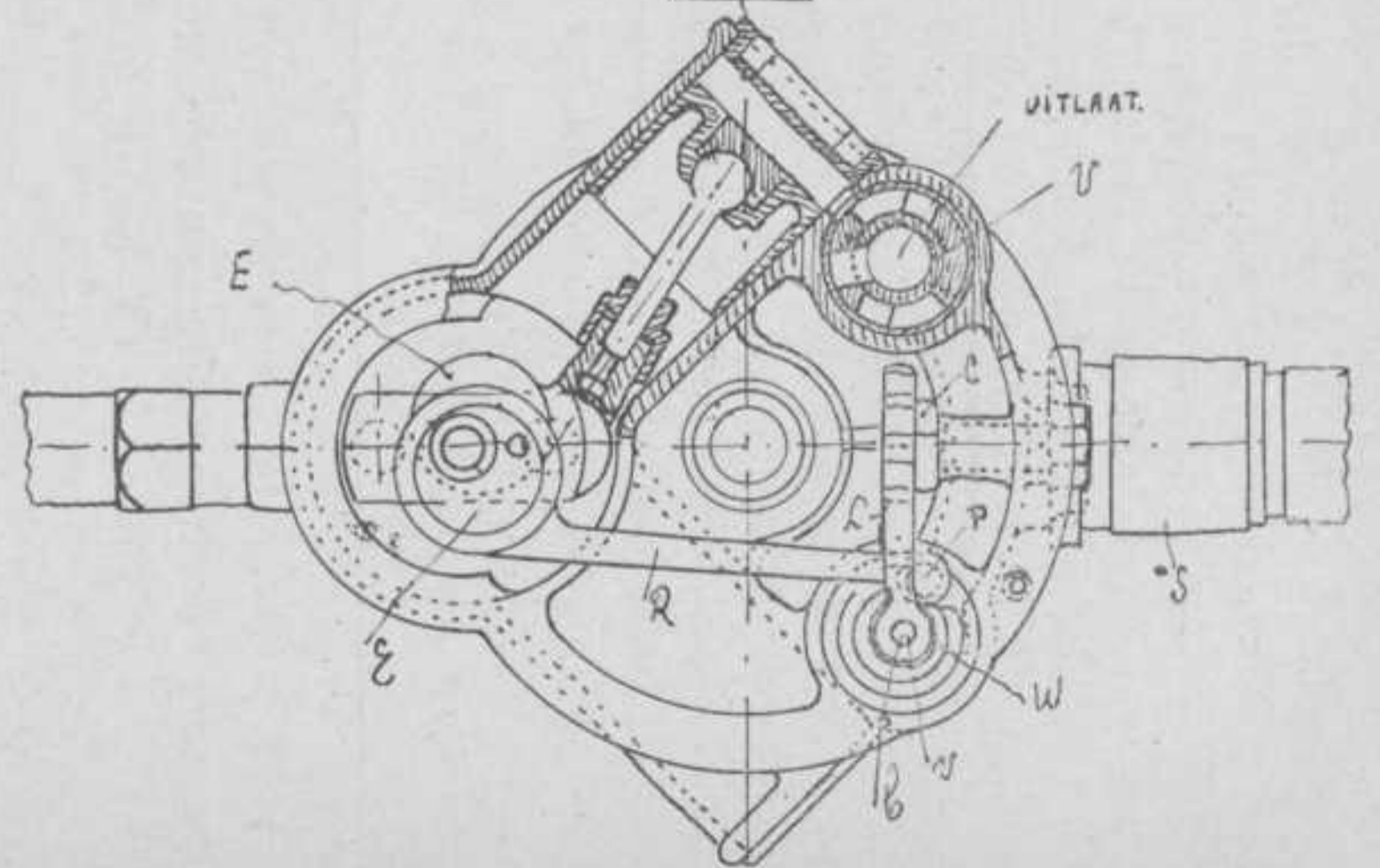
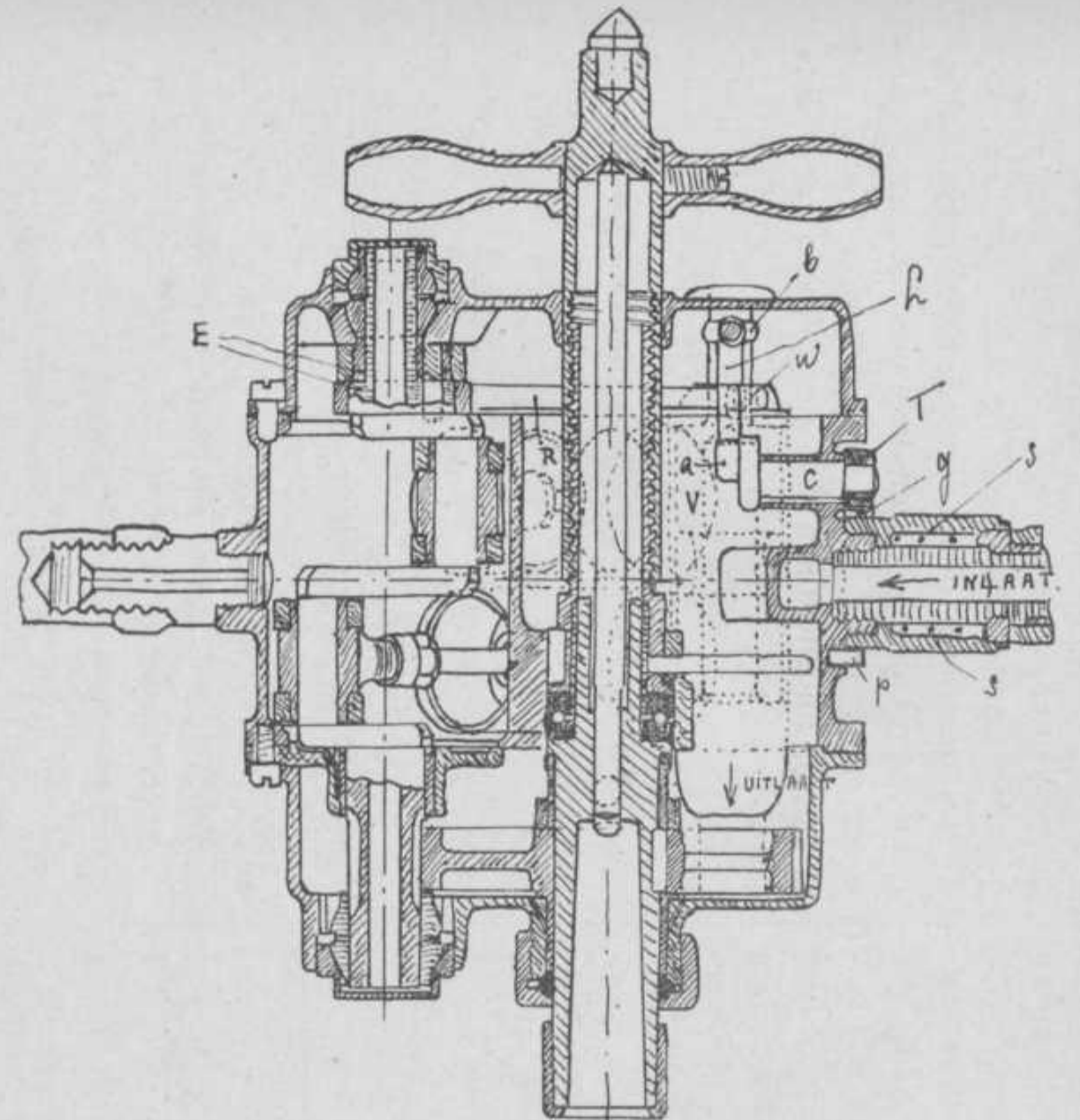


Fig. 5.

kind, die ook verticaal oscilleerende cylinders toepassen, maar niet de tappen aan het eind van den cylinder, doch in het midden plaatsen.

Bij deze machine wordt de ruimte, waarin de cylinders liggen niet onder druk gebracht. We hebben hier geen enkelwerkende, maar dubbelwerkende expansieluchtmotor. De vulling is hier teruggebracht tot 35 0/10. Met deze machines kan men gaten van 75 m.M. diameter boren. Het verbruik bedraagt 2 M.<sup>3</sup> vrije lucht per minuut.

Het gewicht is 35 K.G.

Fig. 4 geeft een afbeelding van een boormachine speciaal ingericht voor het boren op plaatsen, waar de ruimte beperkt is, b.v. in hoeken.\*)

\*) Waarschijnlijk kom ik later nog terug op het onderwerp „Boormachines”. DE V.

### Over het sommeeren van oneindig voortlopende convergente reeksen, door A. O. SCHUT.

In 't volgende heb ik een benaderingsmethode trachten te geven voor 't sommeeren van oneindig voortlopende convergente reeksen.

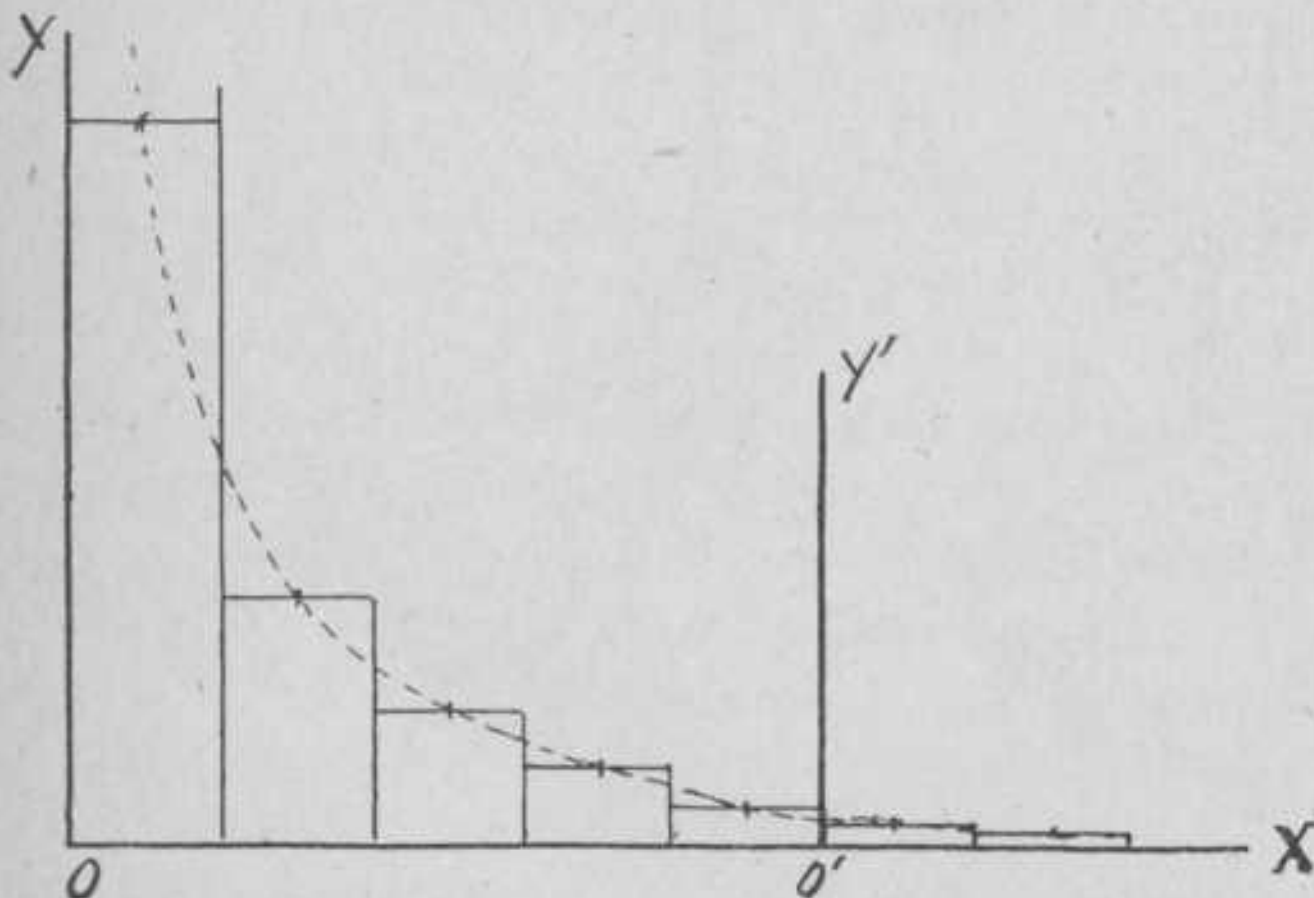
Zij bijv. gegeven de reeks:

$$1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{15} \cdot \frac{1}{21} \dots$$

en zij gevraagd de limiet van de som der termen.

De termen kan men meetkundig voorstellen door rechthoeken, zooals in de fig. onmiddellijk te zien is.

Op de X-as zijn stukken afgezet, gelijk aan de eenheid en de inhouden van de rechthoeken stellen de opeenvolgende termen voor.



De som der inhouden van de rechthoeken moet nu gevonden worden.

Denkt men zich nu een kromme getrokken door de middens van de bovenzijden der rechthoeken.

De vergelijking dezer kromme is gemakkelijk te bepalen.

De algemeene term van de gekozen reeks is:

$$T_x = \frac{2}{x(x+1)}$$

Substitueert men in deze formule voor  $x : x + \frac{1}{2}$  en stelt men

$$y = \frac{2}{\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x + 1\frac{1}{2}\right)}$$

dan is dit de vergelijking der kromme.

Het oppervlak, ingesloten door de X-, de Y-as en het stuk van de kromme rechts van de Y-as, verschilt nu niet veel van de som der inhouden der rechthoeken.

Rekent men echter de waarde der integraal:

$$\int_0^{\infty} \frac{2 dx}{\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x + 1\frac{1}{2}\right)}$$

uit, dan komt men tot een bedrag van 2,19722, dat van de werkelijke waarde van de limiet (2) belangrijk verschilt.

Dit verschil kan men veel geringer maken door de volgende methode:

Men telt eenige van de eerste termen op en past de benaderingsmethode op de rest van de reeks toe. Bijv.:

Telt men (van de gekozen reeks) de eerste 5 termen op:

$$\begin{array}{r} 1 = 1,00000 \\ \frac{1}{3} = 0,33333 \\ \frac{1}{6} = 0,16777 \\ \frac{1}{10} = 0,10000 \\ \frac{1}{15} = 0,06667 \\ \hline 1,66667 \end{array}$$

dan moet men nog uitrekenen het oppervlak, begrepen tusschen  $0'x'$ ,  $0'y'$  en de kromme.

De vergelijking van de kromme, op het nieuwe coördinatenstelsel betrokken, wordt:

$$y = \frac{2}{\left(x + 5\frac{1}{2}\right) \left(x + 6\frac{1}{2}\right)}$$

De integraal wordt:

$$\int_0^{\infty} \frac{2 dx}{\left(x + 5\frac{1}{2}\right) \left(x + 6\frac{1}{2}\right)} = 2 \ln \frac{6\frac{1}{2}}{5\frac{1}{2}} = 2 \ln \frac{13}{11} = \ln \frac{169}{121}$$

$\ln 169 = 5,12990$

$\ln 121 = 4,79579$

$\ln \frac{169}{121} = 0,33410$

We krijgen dus:

Som der eerste 5 termen: 1,66667

Benaderde som van de rest der termen: 0,33410

Benaderde som van alle termen: 2,00077

Een uitkomst dus, die van de werkelijke limiet niet veel verschilt.

**Problema van HART. (\*)**

Hart heeft in 1877 het volgend problema vastgesteld, dat als een merkwaardig voorbeeld van verdeling der vlakken mag beschouwd worden. Hart heeft slechts zijn problema opgelost in de twee bijzondere gevallen der omschreven en ingeschreven veelhoeken.

„Gegeven zijnde twee gelijkvormige veelhoeken, den grootsten ontleden, zoodat men door een gepaste schikking der bekomen deelen, een derde veelhoek bekomt, gelijkvormig aan de twee anderen en die de kleinste in zijn binnenste bevat.”

I. Omschreven veelhoeken. Beschouwen wij de 2 gelijkvormige veelhoeken  $ABCD \dots$  (fig. a) en  $A'B'C'D' \dots$  (fig. b);  $E, F, \dots$   $E', F', \dots$  zijn de raakpunten der veelhoeken met den respectievelijken ingeschreven cirkel. Trekken wij uit  $O$  de lijnen  $OE, OF, \dots$

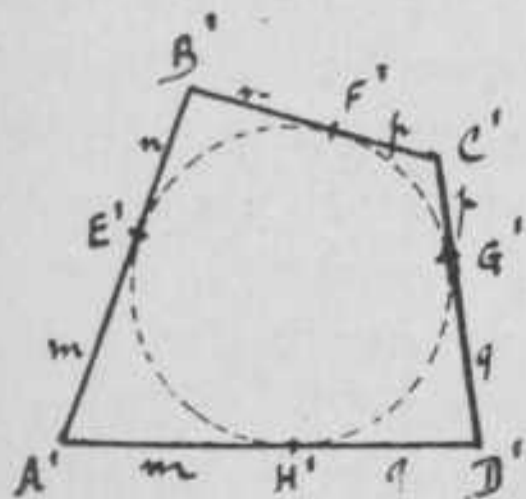


Fig. a.

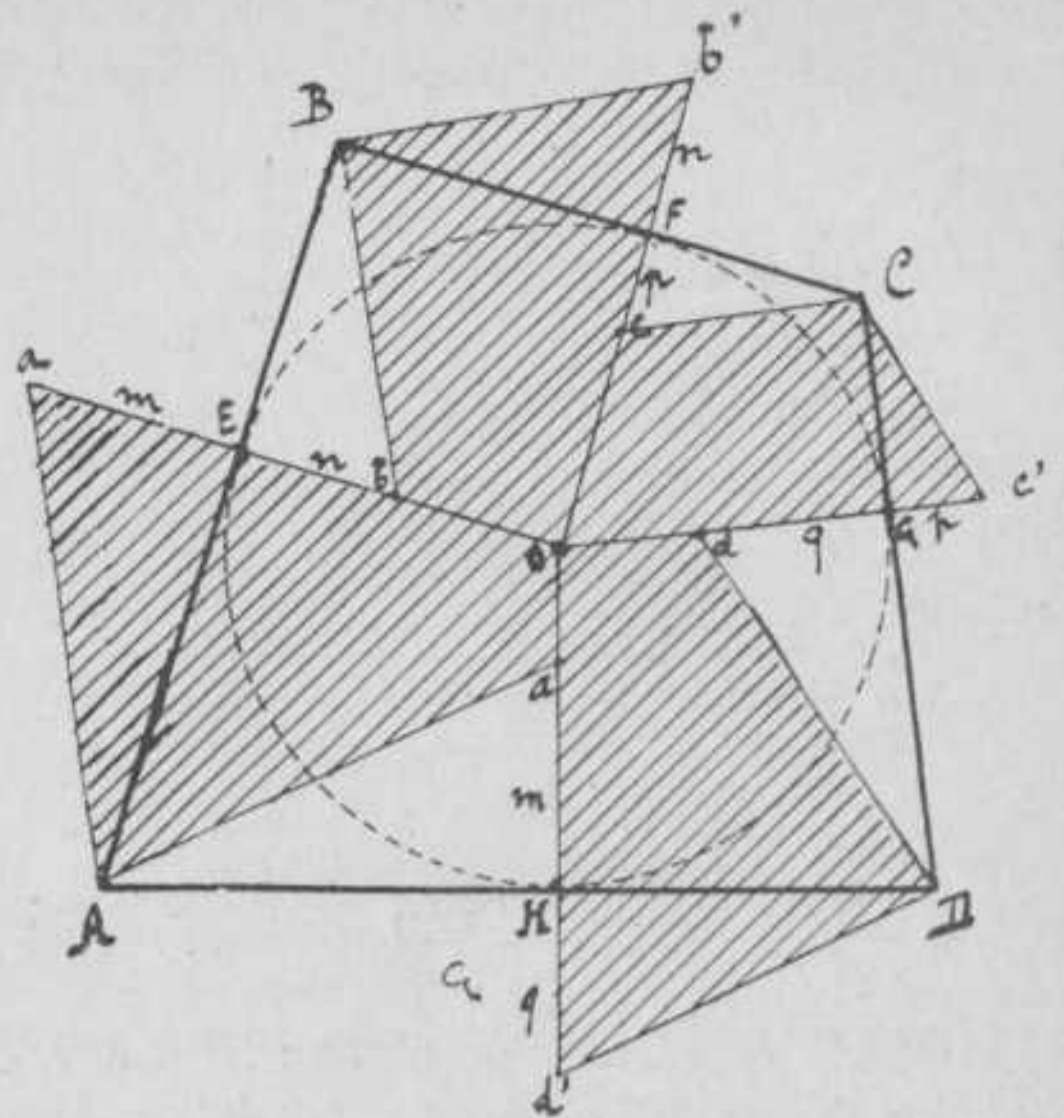


Fig. b.

loodrecht op de zijden van  $ABCD \dots$  en stellen wij  $A'E' = A'H' = m, B'E' = B'F' = n$ , enz.

Nemen wij nu op  $OE$ , buiten  $ABCD \dots$  en op  $OH$ , binnen  $ABCD \dots$ ,  $Ea' = Ha = m$ ; nemen wij ook zoo  $Eb = Fb' = n$ , enz.

De rechthoekige driehoeken  $AHa$  en  $AEa'$ ,  $BEb$  en  $BFb'$ , enz., zijn respectievelijk gelijk, bijgevolg is de som der beschaduwde vierhoeken van fig. a gelijk aan de oppervlakte van  $ABCD \dots$

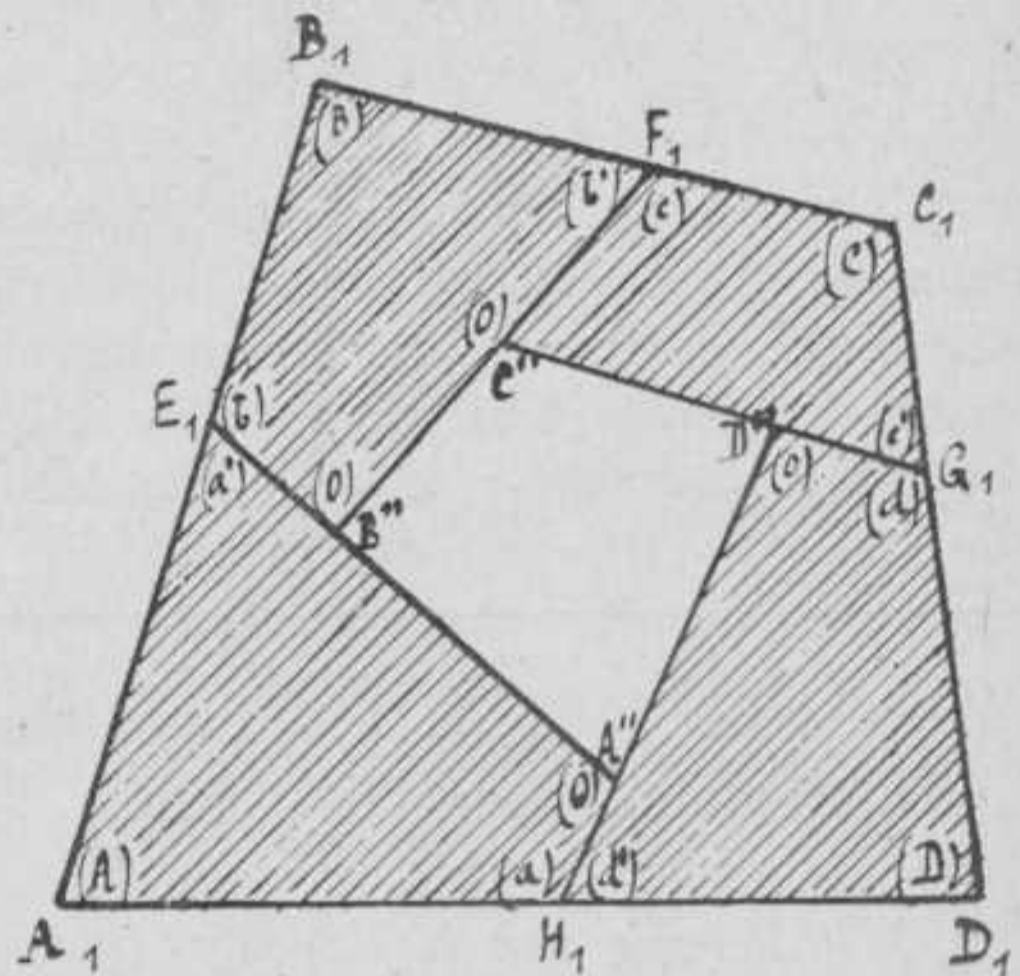


Fig. c.

Toonen wij nu, dat deze vierhoeken, geschikt zooals (fig. c) het aanduidt een veelhoek  $A_1 B_1 C_1 D_1 \dots$  vormen, gelijkvormig aan de gegeven veelhoeken, en in hun midden een ruimte  $A'' B'' C'' D'' \dots$  laten, gelijk aan  $A' B' C' D' \dots$

Inderdaad:

1<sup>e</sup>  $A_1 E_1 B_1, B_1 F_1 C_1, \dots$  (fig. c) zijn rechte lijnen, want de driehoeken  $AEa' ABEb$  bijv.

(\*) Naar aanleiding van: Harry Hart: Geometrical dissections and transpositions. 1877.

(fig. a) zijn gelijkvormig (vermits  $\angle A E a' = \angle B E b$  en  $\frac{A E}{m} = \frac{E B}{n}$ , dus hebben we  $\angle A a' O + \angle B b O = \pi$  en bijgevolg vormen  $A_1 E_1$  en  $E_1 B_1$  (fig. c) een rechte lijn.

2<sup>e</sup> De veelhoek  $A_1 B_1 C_1 D_1 \dots$  is gelijkvormig met de twee anderen, want men heeft reeds  $\angle A_1 = \angle A$ ,  $\angle B_1 = \angle B, \dots$  en men ziet oogenblikkelijk dat,

$$\frac{A a' + B b}{A b} = \frac{B b' + C c}{B c} = \dots$$

of

$$\frac{A_1 B_1}{A B} = \frac{B_1 C_1}{B C} = \dots$$

3<sup>e</sup>  $A'' B'' C'' D'' \dots$  is gelijk aan  $A' B' C' D' \dots$ , want men heeft bijvoorbeeld  $\angle A'' = \angle A$  als supplementen van de gelijke hoeken  $E_1 A'' H_1$  (fig. c) en  $E O H$  (fig. a) en men ziet ook, dat  $A'' B''$  (fig. c) gelijk is (fig. a) aan  $a' b = m + n = A' B'$  (fig. b).

#### Aanmerkingen.

1. De veelhoek  $A_1 B_1 C_1 D_1 \dots$  is ook omschrijfbaar, en de punten  $E_1 F_1 G_1 H_1 \dots$  zijn de raakpunten van den ingeschreven cirkel.

2. De constructie is slechts mogelijk, als het grootste  $A' E'$  of  $A' H'$  der segmenten gedetermineerd op de zijden van  $A' B' C' D' \dots$  door de raakpunten van den ingeschreven cirkel kleiner is, dan de straal van den cirkel, ingeschreven in den veelhoek  $A B C D \dots$ .

II. Soortgelijke demonstratie en aanmerkingen, voor wat betreft de ingeschreven veelhoeken.

MARCEL STEENBRUGGE.

## Een en ander over de Electrolytische gelijkrichters, door H. I. KEUS.

(Vervolg van blz. 102).

Door omstandigheden ben ik eerst nu in de gelegenheid het vervolg in te sturen.

Heb ik de vorige keer een korte verhandeling over het rendement gegeven, thans wil ik een uiteenzetting geven over hetgeen zich volgens de verschillende meeningen in de cel zelf afspeelt.

Over het verschijnsel zelf zijn vele meeningen geuit, waaronder die van Schulze tot de laatste en de meest aannemelijke behoorde.

Hij heeft o.a. over de werking een verhandeling ingestuurd in de „Zeitschrift für Electrochemie“ 1908.

In dat artikel schrijft hij de werking van de cel toe aan een samenwerken van capaciteit en weerstand in de gelijkrichtende periode helft, dus in die helft waarin de stroom van het aluminium naar het lood gericht is.

In hoofdzaak was deze samenwerking gelegen in de eigenaardige structuur van het oxyde-huidje op de aluminium-electrode.

Bij zijn proefnemingen heeft hij gebruik gemaakt van het onderstaande schakelschema.

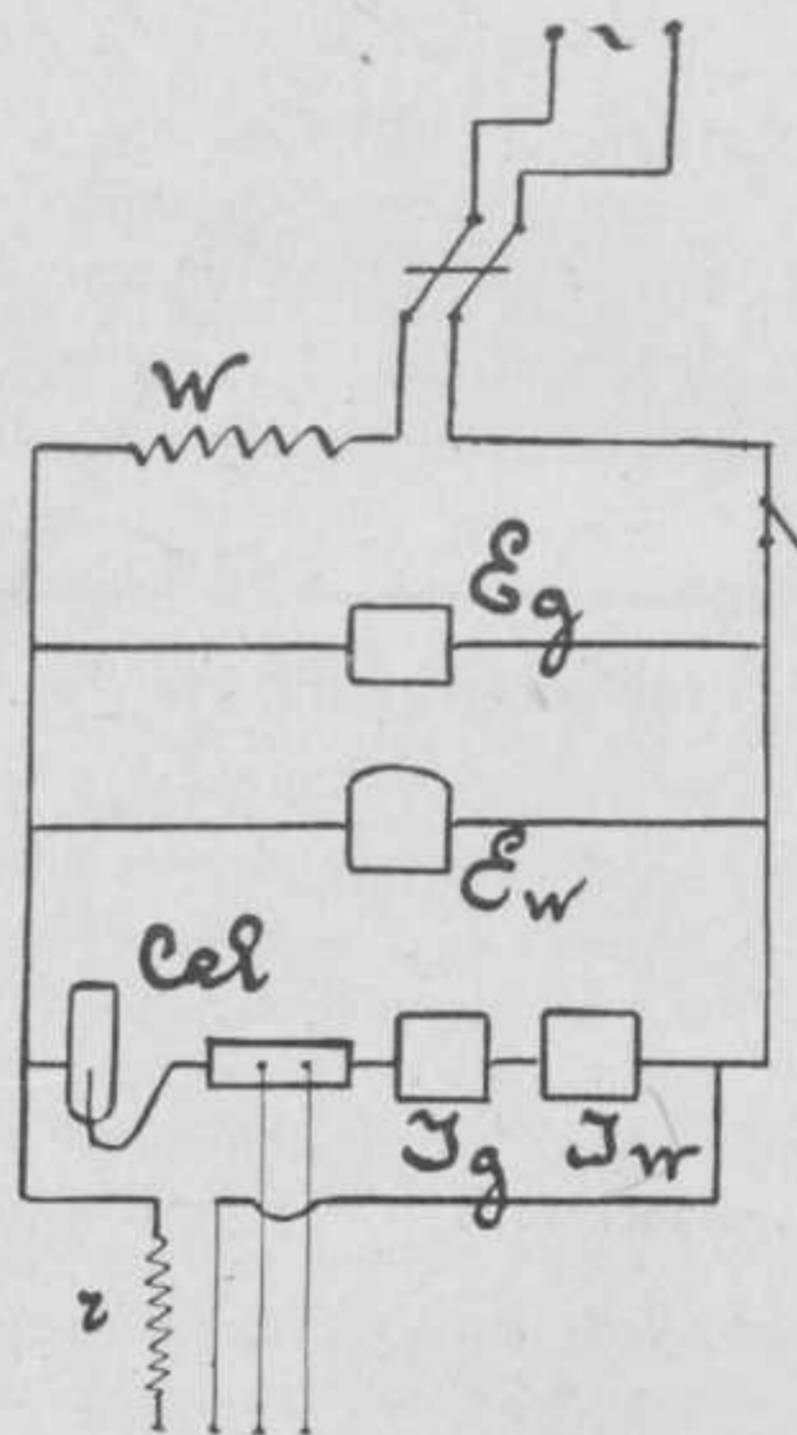


Fig. 9.

Hij maakte daarbij gebruik van een zeer kleine electrode oppervlakte, zoodat betrekkelijk spoedig een verwarming optrad.

Uit dit schakelschema zien we echter iets merkwaardigs, n.l. de spanningsspoel van den oscillograaf ligt parallel aan de cel, m. a. w. parallel aan een veranderlijken weerstand en dientengevolge treedt er bij de opgenomen spanningskrommen geen verschuiving voor de perioden helften op.

Hieronder laat ik een dergelijk oscillogram volgen en blijkt daaruit in ieder geval, dat de cel ook in de niet-gelijkrichtende helft een vrij grooten weerstand bezat.

Intusschen is er bij de verdere beschouwingen over de cel geen rekening met deze spannings-

kromme gehouden en al mocht de theorie juist zijn, toch dient nu te worden nagegaan of deze ook met een andere waargenomen spanningskromme nog in overeenstemming is te brengen.

Wanneer we de spanningsspoel parallel aan den Voltmeter van de verbruikstoestel leggen, dan komt er een geheel andere kromme voor den dag en deze vertoont evenals de stroomkromme een verschuiving in de beiden periodenhelften.

Gaf de spanningskromme, zooals Schulze die waarnam, aanleiding tot de aanname van een weerstand in de richting aluminium-lood, de kromme, zooals ik die heb waargenomen, laat deze beschouwing niet meer toe.

Schulze heeft zich dus verder alleen bezig gehouden met de stroomkromme en we willen een oogenblik zijn beschouwing volgen.

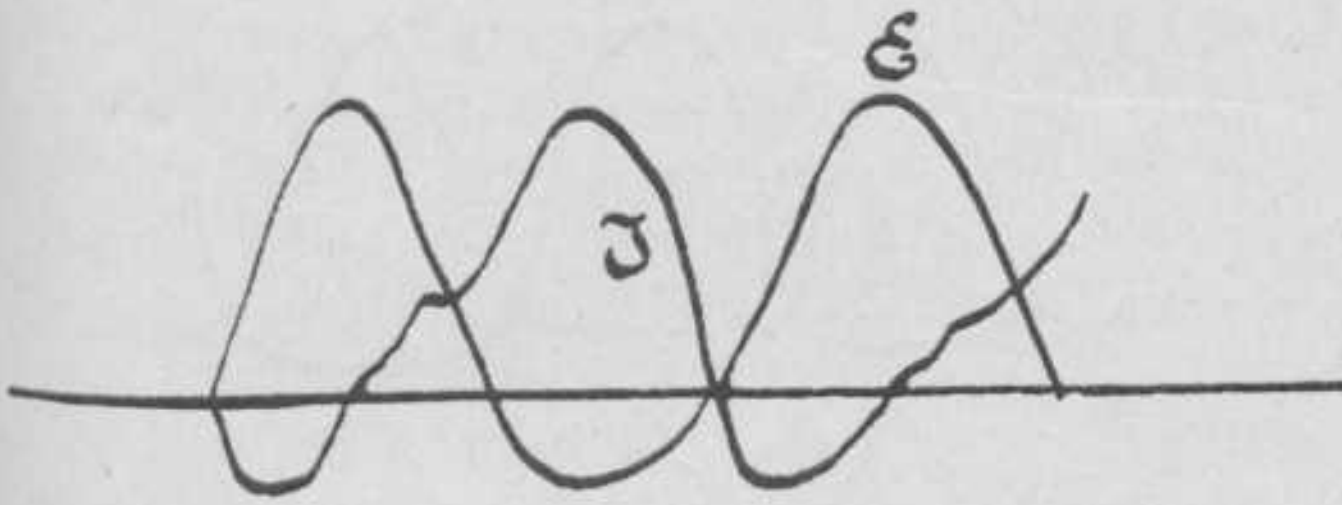


Fig. 10.

De toestand waarmede de cel volgens zijn opvatting te vergelijken is, komt overeen met de onderstaande schematische voorstellingen.

Wanneer dus de cel zich in de richting aluminium-lood als een capaciteit parallel aan een weerstand gedraagt, dan moet er in dat gedeelte een laadstroom optreden, zegt Schulze, en tevens een wattstroom en voor de stroomkromme, die tenslotte in de keten opgenomen wordt, is de vorm af te

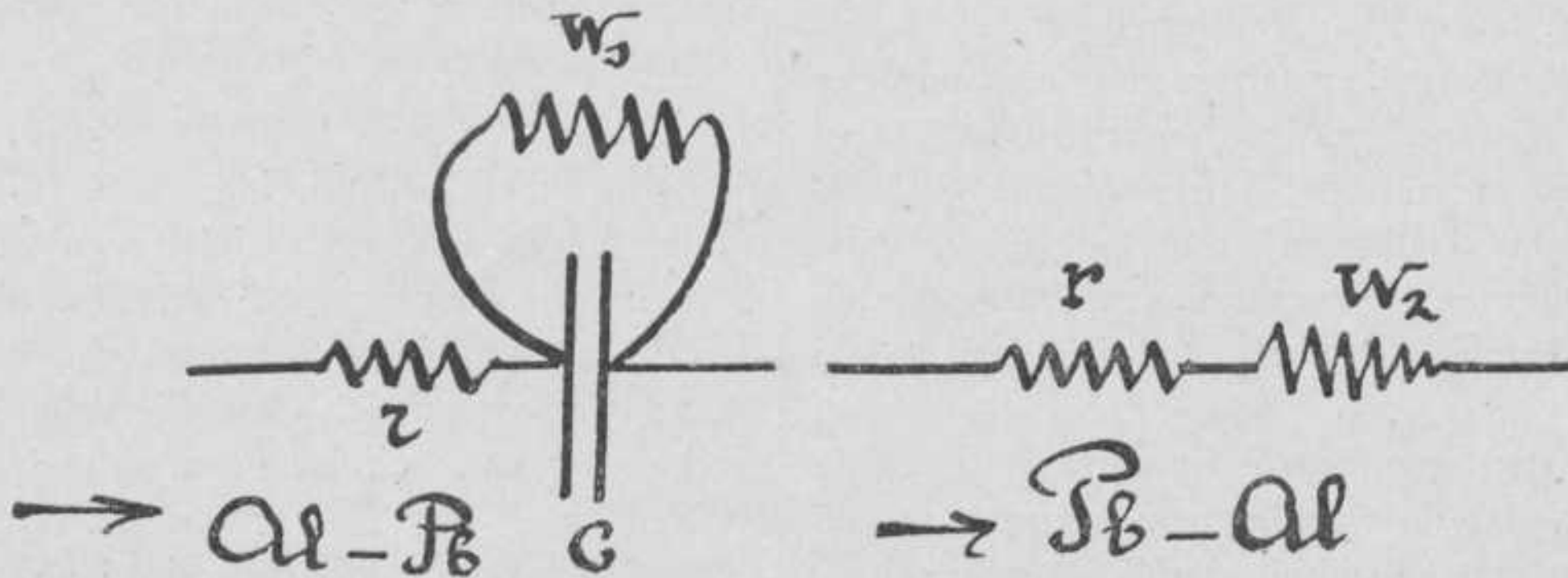


Fig. 11.

leiden uit de samenstelling van de partieële stroomen.

Schulze geeft daarbij het onderstaande diagram.

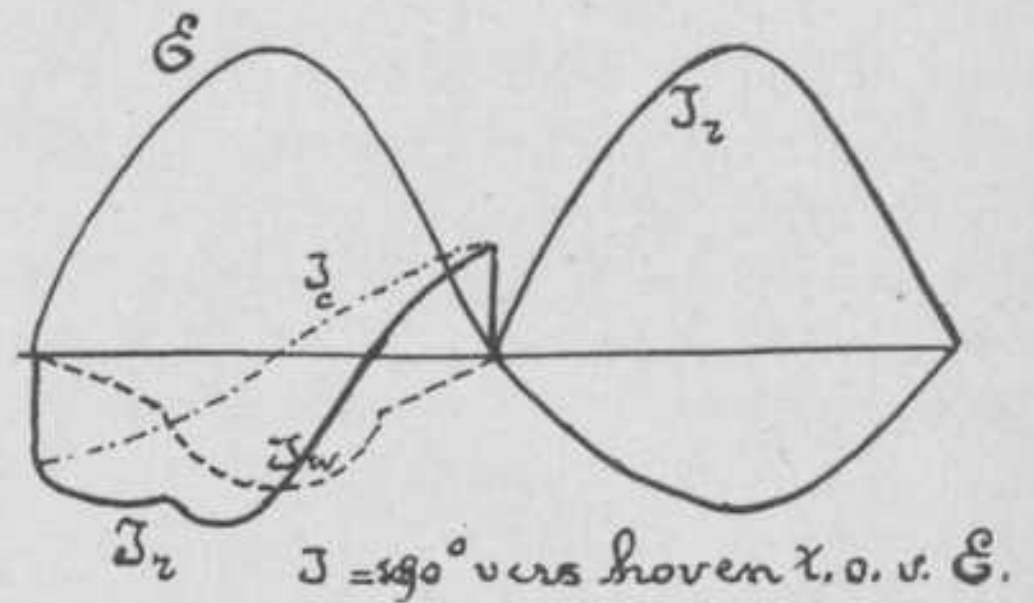
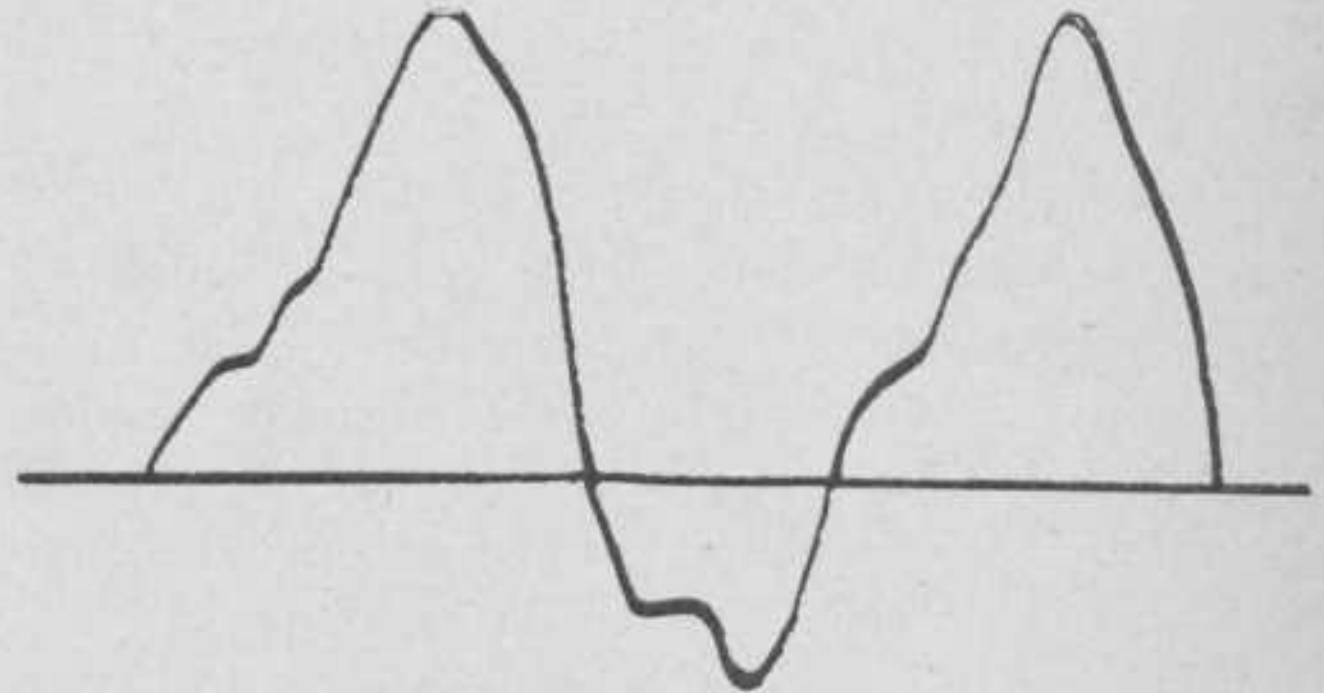


Fig. 12.

Ik wil hierbij in de eerste plaats opmerken, dat er volgens deze beschouwing geen plaats meer is voor een totale phaseverschuiving, aangezien het



begin en eindpunt van de periode hetzelfde blijven.

De oorzaak dezer fout ligt in het feit, dat Schulze voorbijziet, dat de cel ook in de andere periode helft over dezelfde capaciteit beschikt en er dus hoewel kleiner ook voor deze helft nog wel een laadstroom optreedt, die de aanleiding tot de verschuiving geven kan.

In de meeste diagrammen is echter de verhouding van de maximale spanning in de gelijkrichtende

helft tot die in de helft, waarin de stroom van het lood naar het aluminium gericht is als 1 : 2 en dientengevolge komen de laadstroomen voor de helften in dezelfde verhouding te staan, omdat de capaciteit in de beide helften dezelfde is.

Immers gesteld, dat de capaciteit van de oxydlaag zeer groot is, zooals door Schulze gemeten is, dan krijgen we in de cel te doen met twee capaciteiten in serie, nl. aluminium-aluminiumoxyd-electrolyt-lood.

Voor deze serieschakeling geldt:

$$\frac{I}{c} = \frac{I}{c_1} + \frac{I}{c_2}$$

waarin  $c$  = de totale capaciteit,

$c_1$  = de capaciteit van de oxydlaag,

$c_2$  = de capaciteit van de vloeistoflaag,

en wanneer dus  $c_1$  groot is in vergelijking tot  $c_2$ , dan blijkt de oxydlaag op de totale capaciteit geen invloed te hebben.

Er treedt dus wel degelijk in beide helften een laadstroom op. De verhouding dezer beide stroomen is dus afhankelijk van de spanningsmaxima voor beide helften en het gaat in de gegeven omstandigheden niet aan dezen stroom te verwaarloozen in de eene helft en de aanleiding tot verschuiving te laten zijn in de andere helft.

Er treedt echter nog een merkwaardiger verschijnsel op, dat in tegenspraak is met de theorie van Schulze, en hetgeen uit zijn eigen waarnemingen voor verschillende metalen blijkt.

Wanneer werkelijk de werking afhankelijk was van de verschuiving der helften als gevolg van den grooteren laadstroom in de eene helft dan in de andere, dan moet wanneer op de een of andere wijze de spanning, die de cel vernietigt, grooter wordt eveneens de laadstroom in dezelfde verhouding toenemen en dat blijkt nu juist niet het geval te zijn. Voor de hieronder volgende gevallen blijkt dat de maximale waarden van de spanningen aan de cel zijn toegenomen, terwijl de ordinaten van den stroom voor de gelijkrichtende periode helft kleiner in plaats van grooter geworden zijn, hetgeen in directen tegenspraak is met de bewering, dat die ordinaten een gevolg van den laadstroom zouden zijn.

Tenslotte nog een laatste opmerking tegen de beschouwing, dat de werking zou berusten op een weerstand en een capaciteit parallel geschakeld.

Zoowel de weerstand als de capaciteit zullen

voor eenzelfde stroomsterkte niet aan verandering onderhevig zijn.

Toch zien we, dat uit de tabel in de vorige verhandeling voor constanten stroom de spanning, die aan de cel vernietigd wordt, in de richting aluminium-lood stijgt, m. a. w. de spanningsver-

Zie Z.f.E. 1908 bl. 340

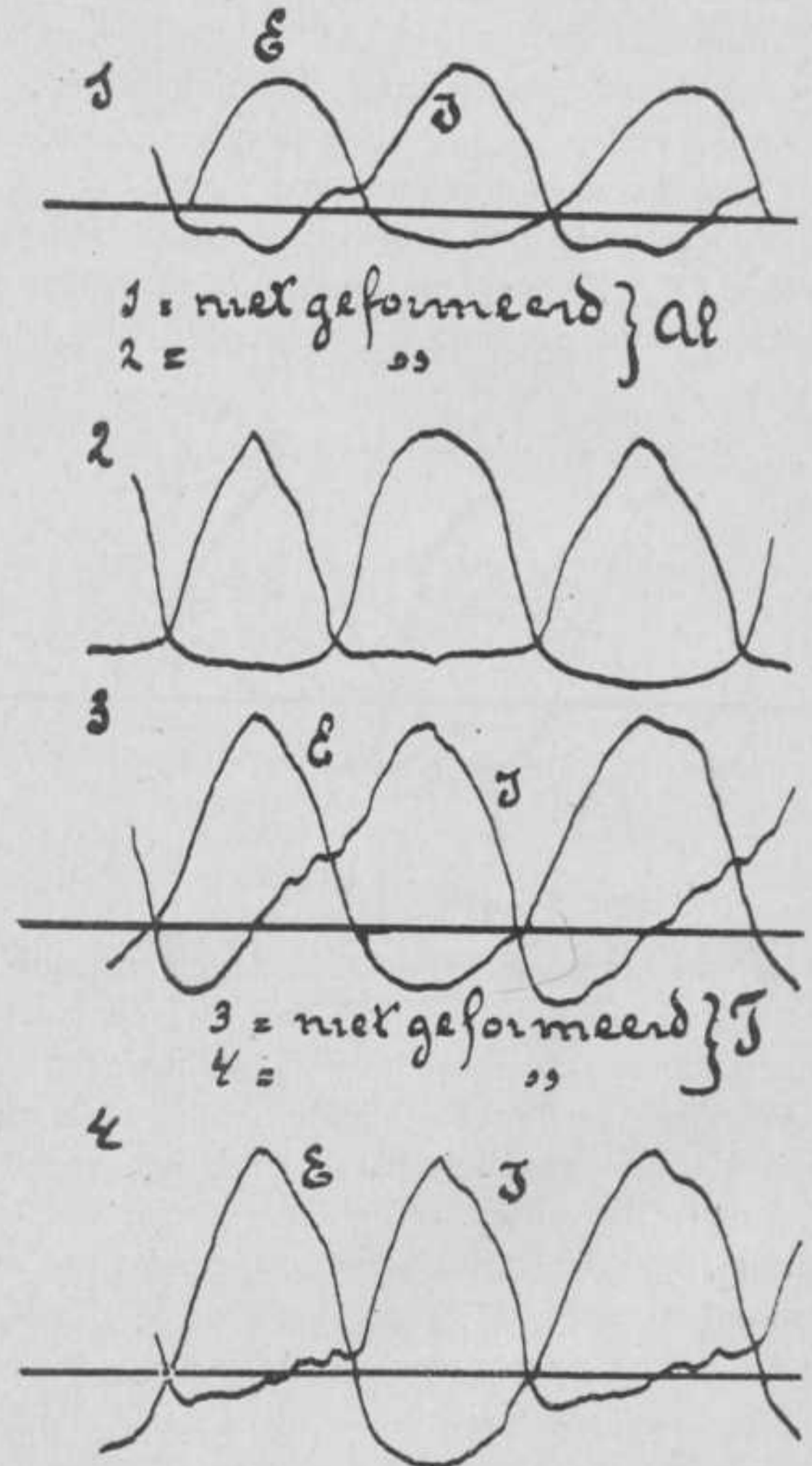


Fig. 120.

hooging heeft een stijging van bedoelde celweerstand tengevolge, terwijl juist door den constanten stroom een gedurig even dikke oxydlaag gevormd wordt, die aanleiding geeft tot een gelijken weerstand en capaciteit. Ook hiervoor geeft de beschouwing van Schulze geen oplossing.

Tenslotte nog het volgende. De stroom en spanningskromme voor de verbruikstoestel stemmen vrijwel overeen, en laat ik hieronder volgen.

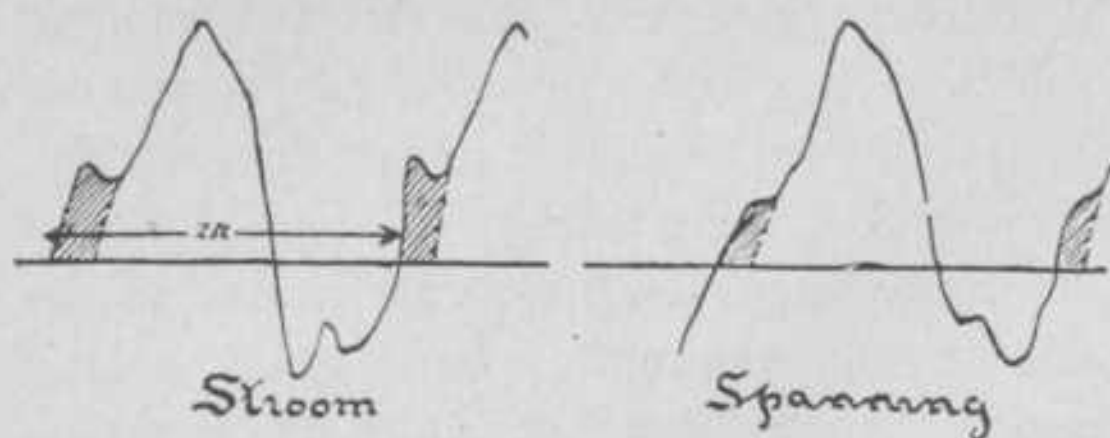


Fig. 13.

Wanneer nu in de gelijkrichtende helft werkelijk de laadstroom zoo'n groote rol speelde, dan is toch in ieder geval deze stroom wattloos en nu zien we het merkwaardige, dat deze wattloze stroom aanleiding zou geven tot een vermeerdering van energie-levering in de tweede helft der periode, aangezien voor een inductievrije verbruikstoestel stroom en spanning met elkaar in phase zijn. Deze vermeerdering van energie, die geen gevolg van een laadstroom kan zijn, daar deze bij de frequentie, waarmede de cel bedreven wordt, altijd 90 graden bij de spanning verschoven is, kan een gevolg zijn van een hoeveelheid chemische energie, die in de richting alluminium-lood opgezameld is en in de tweede helft der periode weer in elektrische energie wordt omgezet.

Zoодоende komen we vanzelf tot een beschouwing der spanningskromme, die Schulze geheel achterwege heeft gelaten.

Wanneer er werkelijk energie wordt afgegeven in de tweede helft en meer dan de opgedrukte wisselstroom zou kunnen leveren, dan moet ook de spanningskromme daarvan getuigen.

En werkelijk blijkt uit mijne waarnemingen, dat ook de spanningskromme dezelfde verschuiving ondergaat.

Er treedt dus al een spanning aan de andere zijde van de tijdas op, voordat de helft der periode afgelopen is, er ontstaat dus een „Wellenstrom” en tot nog toe is een dergelijke verschuiving van de tijdas alleen waargenomen, wanneer we aan een wisselstroomnet een keten met een accumulatorenbatterij en een weerstand aansluiten, en de spanningskromme opnemen voor den weerstand.

We moeten dan, wanneer de wisselstroom zuiver sinusvormig is, de tijdas verschuiven met een bedrag gelijk aan de klemspanning van de batterij om de spanningskromme voor den weerstand te krijgen.

Aangezien dus een electromotorische kracht in den keten aanleiding tot een verschuiving der beide periodenhelften kan geven, ligt het hier voor

de hand om eens na te gaan, of hier een dergelijke beschouwing niet mogelijk is. Daarna wil ik overwegen of het niet raadzamer is van de spanningskromme uit te gaan dan van de stroomkromme, zooals Schulze heeft gedaan.

Ik wil hier dan opmerken, dat volgens Schulze de grootte van de spanningsordinaat in de gelijkrichtende periodehelft afhankelijk van de capaciteit was en wanneer ik dus de capaciteit ga verdubbelen zou een tweemaal grootere ordinaat moeten optreden en bij genomen proefnemingen met de puntsgewijze opname van de stroom- en spanningskromme bleek van deze evenredigheid niets.

Nemen we daarentegen eens aan, dat er een tegen E. M. K. optrad, dan moet de waarde dezer E. M. K. uit de waarnemingen te bepalen zijn. We moeten daarbij wel bedenken, dat er nog een ohmsch spanningsverlies in de cel optreedt en wanneer we dat in de berekening vergaten zouden we voor de tegen-E. M. K. een te hooge waarde vinden. Aangezien voor de niet gelijkgerichte helft de effectieve waarde der spanning bekend is, kunnen we deze waarde aftrekken van de effectieve waarde der aangelegde wisselstroomspanning.

Wanneer we echter dit verlies nog nauwkeuriger zouden willen kennen, zouden we de maximale waarden van elkaar af moeten trekken, aangezien door de verschuiving der periode-helften de effectieve waarde wat vergroot wordt, zoodat in werkelijkheid een iets grooter spanningsverlies zal optreden, dan we door toepassing der eerste methode vinden.

Neem ik uit de tabel I de volgende waarnemingen:

$E_k$	$E_w$	$E_g$	$I_w$	$I_g$
72	55	13	13,5	3.2
39	24,5	8	„	4

dan vinden we voor de verliesspanningen in de niet gelijkgerichte periode helft: respectievelijk 4 en 6,5 Volt.

Voor de gelijkgerichte helft zal dan dit verlies gelijk zijn aan dat bedrag vermenigvuldigd met de verhouding der effectieve waarden van de stroomen voor de beiden periode helften, die ook uit de bovenstaande waarnemingen zijn af te leiden

$$\left( \frac{10,3}{16,7} \text{ en } \frac{9,5}{17,5} \right)$$

De uitdrukking voor de tegen E. M. K. wordt dan:

$E_t = E_k - (E_w - E_g) -$  ohmsch spanningsverlies en dus voor beide gevallen:

$E_k - E_t = (E_w - E_g) +$  ohmsch spanningsverlies

dus  $(E_k - E_t)_1 = 42 + \frac{10,3}{16,7} \cdot 4 = 44,45$  Volt

en  $(E_k - E_t)_2 = 16,5 + \frac{9,5}{17,5} \cdot 6,5 = 20$  Volt.

Aangezien nu de stroomvergelijking voor een keten met een tegen E. M. K. voorgesteld wordt door:

$$I = \frac{E_k - E_t}{R}$$

waarin  $R$  de weerstand, zoo geldt voor de beide periode helften:

$$i_1 = \frac{E_k}{r_1} \text{ en } i_2 = \frac{E_k - E_t}{r_2}$$

In deze formules is alleen  $r_1$  en  $r_2$  onbekend, n.l. de weerstand van de totale keten.

We kunnen dus deze grootheden oplossen en vinden voor het eerste geval:

$$r_1 = \frac{72}{16,7} = 4,3 \text{ en } r_2 = \frac{44}{10,3} = 4,3$$

en voor het tweede geval:

$$r_1 + \frac{39}{17,5} = 2,24 \quad r_2 = \frac{20}{9,5} = 2,1$$

We zien hieruit, dat de weerstanden onder aanname van een tegen-E. M. K. voor beide periodehelften vrijwel gelijk zijn.

Aangezien de weerstand voor de geheele keten geldt en de verbruikswaerstand in het eerste geval groter was dan in het laatste geval, blijkt hieruit eveneens, dat de weerstand van de cel voor de verschillende spanningen bij den constanten stroom wel nagenoeg dezelfde zal zijn en dus de vernietiging van een hooger spanningsverschil in de richting aluminium-lood ook volgens deze berekening voor stijgende aangelegde klemspanning in een andere oorzaak dan alleen een weerstand en een capaciteit moet gezocht worden.

Hoe zal nu de vorm der tegen-E. M. K. zijn?

Wanneer de stroom gericht is van het aluminium naar het lood, dan zal zich waarschijnlijk een tegen-E. M. K. vormen, die in grootte bij de opgedrukte wisselstroom-ordinaat achter blijft en dientengevolge zal er een wattstroom optreden, doch een zeer kleine.

Wanneer we verder van de as komen neemt de snelheid van verandering af en daarmee houdt de vorming van de polarisatiespanning op om vrijwel evenwijdig aan de as te verlopen.

Zoodra echter de opgedrukte ordinaat kleiner wordt dan de maximale waarde van de polarisatiespanning, treedt door dezelfde traagheid als bij het aangroeien een verschil tusschen grooter blijvende polarisatie-ordinaat en opgedrukte wisselstroom-ordinaat aan de andere zijde van de tijdas op.

De tegen-E. M. K. wordt dus geleidelijk uitgeput in den tijd gedurende welken zonder aanwezigheid van een net-ordinaat toch een spanningsordinaat optreedt, die gedurende dien tijd ook werkelijk energie aan de verbruikstoestellen levert.

De tegen-E. M. K. kunnen we ons dan voorstellen op de volgende wijze te verlopen.

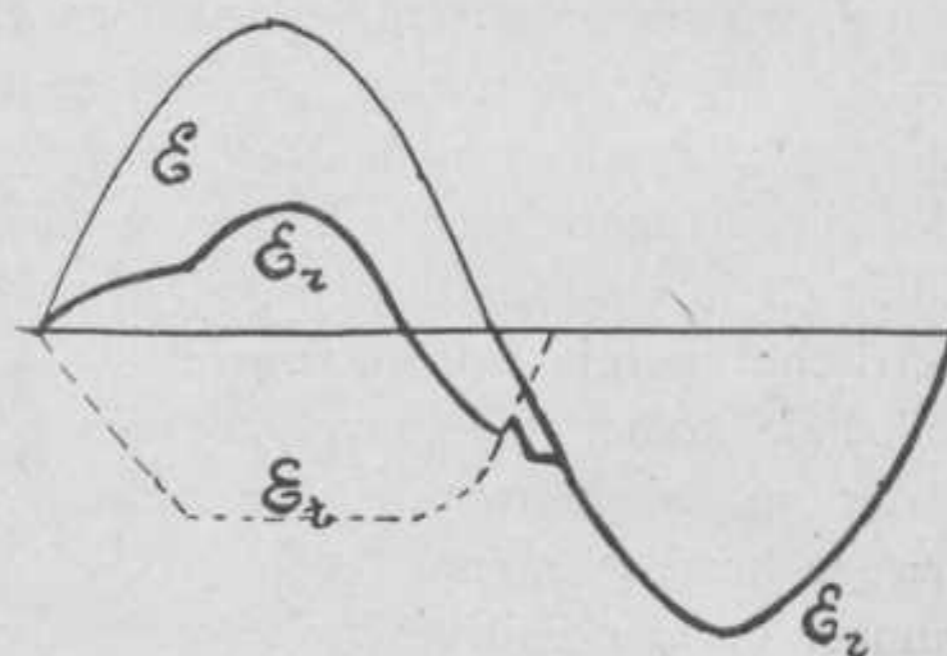


Fig. 14.

We zien dan voor de resulteerende spanningskromme duidelijk de overeenstemming met de waargenomen krommen.

Geven de veronderstelling van een weerstand of een capaciteit geen mogelijkheid tot een verschuiving der tijdas, de aanname van een tegen-E. M. K. doet dat wel.

Nu we op deze wijze tot de spanningskromme geraakt zijn, wil ik uit deze kromme de stroomkromme trachten af te leiden.

Tengevolge van de eerst langzame aangroeiing der spanning in de gelijkrichtende helft zal een geheel evenredige Wattstroom optreden.

Maar door het hooge spanningsverschil aan de electroden zal ook nog laadstroom optreden die  $o$  wordt zoodra de polarisatiespanning haar maximum bereikt heeft.

Wanneer we dan de stroomkromme samenstellen zien we ook uit deze de overeenkomst met de waargenomen stroomkrommen (zie fig. 13).



De beide grootheden die het verschijnsel beïnvloeden, n.l. de spanning en de stroom is rekening gehouden en door de aanname van een tegen E. M. K. zijn de krommen afgeleid, die aan het verschijnsel beantwoorden.

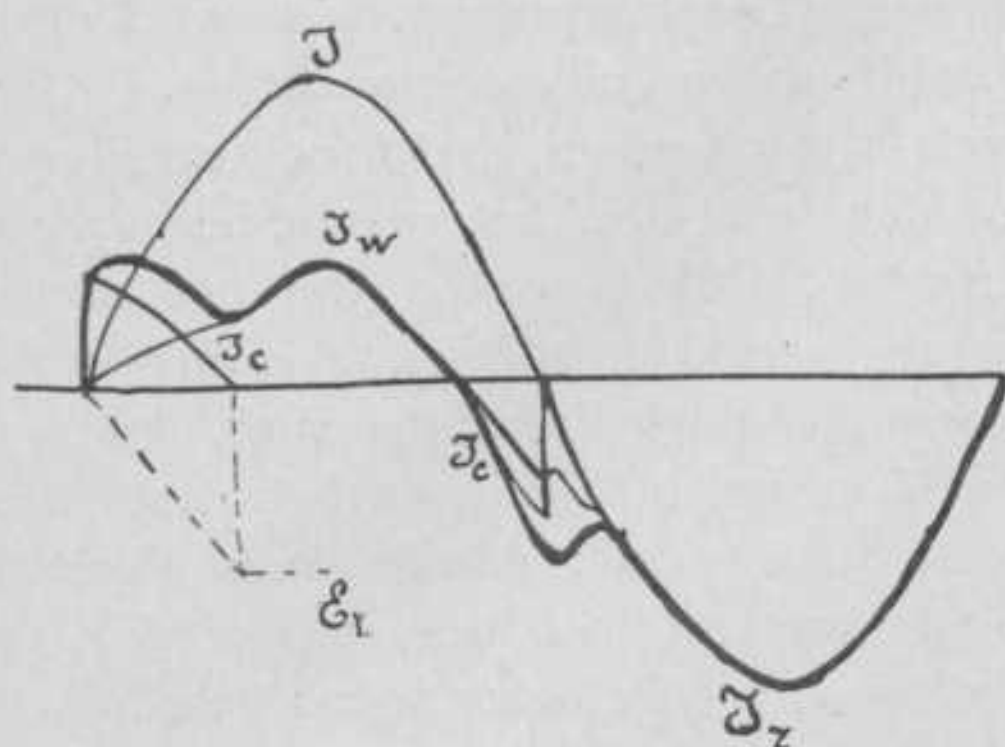


Fig. 15

Ik wil nu nog nagaan of de inconsequenties die de veronderstelling van Schulze oplevert ook uit den weg geruimd zijn bij deze veronderstelling.

In de eerste plaats de kwestie van de geformeerde en niet geformeerde cel. Moest volgens Schulze de laadstroom grooter worden, ze werd kleiner zooals uit de oscilogrammen blijkt, zoo is het onder aanname eener tegen E. M. K. wel degelijk mogelijk, dat deze na het formeeren een grootere waarde bereikt en dan klopt daarmee de verkleining van de ordinaten die met de opvatting van Schulze in tegenspraak was.

Wanneer de aangelegde spanning stijgt en de polarisatiespanning is evenredig met de aangroeiing, dan is het duidelijk dat bij constanten stroom maar stijgende klemspanning de cel een steeds grooter deel van de spanning in de gelijkrichtende helft vernietigt.

Ook deze moeilijkheid bij de opvatting van Schulze is met de aanname van een tegen E. M. K. uit den weg geruimd.

Tenslotte schiet nog over de meerdere energie, levering in de richting lood-aluminium, die eveneens te verklaren is uit de opgezamelde energie in de andere periode helft, die juist de aanleiding vormt tot de verschuiving der beide perioden helften van de spanningskromme.

Ik meen hiermede uiteengezet te hebben dat de opvatting van Schulze niet streng doorgevoerd kan worden en dat deze de vervorming der spanningskromme niet verklaart, terwijl ik meen dat door een aanname van een tegen E. M. K. de

verschillende feiten verklaard kunnen worden en dan tevens door redeneering de spannings- en stroomkromme, hoewel niet onafhankelijk van elkaar, kunnen opgebouwd worden.

Ligt het beginpunt der redeneering van Schulze in de stroomkromme, met de aanname van een tegen E. M. K. ligt dat in de spanningskromme, waaruit dan de stroomkromme kan afgeleid worden.

Met het omgekeerde hiervan heeft Schulze zich niet bezig gehouden, maar ik betwijfel of dit ook wel mogelijk zou zijn.

Er blijft nu niets anders over dan de tegen E. M. K. aan te toonen, hetgeen op verschillende manieren mogelijk zal moeten zijn.

Verschillende bezwaren hebben er toe geleid, dat ik nog geen definitief resultaat bereikt heb.

Naast de methode van directe meting der tegen E. M. K. met behulp van de puntsgewijze opneming der ordinaten terwijl gedurende  $\frac{1}{4}$  periode wisselstroom toegevoerd wordt, staat nog een andere methode, n.l. wanneer de cel dus een schijnbaren weerstand bezit evenals een accumulator, dan moet er in de cel minder warmte ontwikkeld worden dan in een gewonen weerstand waardoor dezelfde stroom gezonden wordt.

Later hoop ik over het resultaat der metingen nog een en ander mede te deelen, doch wil voorloopig de beschouwingen hiermede beëindigen.

### Het Werk van CHRISTIAAN HUYGENS.

VOORDRACHT gehouden voor de D. S. N. V. „Christiaan Huygens”, 12 Dec. 1912, door Dr. J. A. VOLLGRAFF.

Eenigszins op de hoogte te komen van den *tegenwoordigen* stand der wis- en natuurkundige wetenschap kost reeds zooveel tijd, dat het den meesten studenten in de wis- en natuurkunde, en vooral den Delftenaars, aan de gelegenheid ontbreekt zich in te werken in de denkbeelden, die eenige eeuwen geleden de ontwikkeling der exacte wetenschap beheerschten. Oppervlakkige kennis-making met zoodanige denkbeelden — het eerste begin trouwens van grondiger studie — is echter menigeen steeds welkom, en wel vooral, waar het *die* theoriën betreft, aan welke onze voorvaderen hebben gearbeid. Het ligt voor de hand, dat wij, Hollandsche beoefenaars der exacte wetenschap, als wij een blik willen slaan in het verleden, in

de eerste plaats onze aandacht vestigen op het werk van Christiaan Huygens (1629—1695), den meest beroemden onzer wis- en natuurkundigen uit de 17<sup>e</sup> eeuw.

De Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen eert hem thans door de fraaie uitgave zijner *Oeuvres Complètes* (1888—heden), waarvan 12 deelen zijn verschenen, terwijl er nog ongeveer 6 zullen volgen.<sup>1)</sup>

Chr. Huygens, Heer van Zuylichem, behoorde tot de hoogste kringen der maatschappij.<sup>2)</sup> Hij ontving van zijn broeder Constantijn een zeer zorgvuldige opvoeding. Te zamen studeerden zij te Leiden in de rechten en tevens in de wiskunde. De oudere broeder zette deze laatste studie niet voort en heeft met Chr. alleen samen gewerkt bij de praktische constructie van kijkers. Hoogleraar in de wiskunde was toen Frans van Schooten, ijverig bestudeerder van de Grieksche mathesis alsook van de nieuwere (Descartes, Fermat).

Met Descartes (1596—1650), den grondlegger der nieuwere analytische meetkunde<sup>3)</sup> was vader Constantijn persoonlijk bevriend. De beroemde wijsgeer toonde zich met Chr. als knaap zeer ingenomen, en deze had als jongeling een groote vereering voor Descartes; later echter vond hij diens natuurbeschouwing die *alles* verklaren wil,

1) De 10 eerste deelen bevatten zijne correspondentie, in de Latijnsche en Fransche taal, meest over wetenschappelijke onderwerpen. Slechts een klein aantal brieven is in het Nederlandsch geschreven. De uitgave is voornamelijk het werk van den thans overleden Delftschen oud-hoogleraar Bosscha en van den Amsterdamschen hoogleraar Korteweg. Van de hand van prof. Bosscha is ook het levensbericht van Huygens in het nieuwe Nederl. biograf. Woordenboek (Blok en Molhuysen).

2) Zijn vader, de bekende dichter, was secretaris van den prins van Oranje. Zijn broeder Constantijn bekleedde later dezelfde betrekking. De familie Huygens woonde in Den Haag op het Plein in een fraai huis, gelegen op de plaats, waar zich thans het Ministerie van Justitie bevindt. De tuin strekte zich uit tot dicht bij het Mauritshuis.

3) Zie Descartes' „*Geométrie*” (1637), een der Aanhangsels van het „*Discours de la Méthode*”. Reeds de Grieken (zie fig. 1) gebruikten coördinaten, kenden dus de vergelijking van eenige kromme lijnen op bepaalde rechthoekige of scheefhoekige assen. Steeds was echter bij hen éérst de figuur gegeven en moesten de asrichtingen (b.v. diameter en geconjugeerde koorden bij de parabool) van elke figuur op bepaalde daarbij passende wijze gekozen worden.

te fantastisch<sup>4)</sup>, hoewel hij natuurlijk steeds is blijven erkennen veel van hem te hebben geleerd.

Huygens is astronoom, physicus, technicus, doch vooral mathematicus. Als zoodanig is hij in de eerste plaats een vereerder en volgeling van Archimedes. Zijn betoogtrant is zooveel mogelijk meetkundig, daarbij uitvoerig en streng. De lectuur van vele zijner werken is dan ook nogal inspannend. Men zie b.v. het posthume werk over *Dioptrica*<sup>5)</sup>: bij het zoeken van het beeld van een punt gevormd door een brekend oppervlak of lens doen zich tal van gevallen voor, al naar mate de lens b.v. hol of bol is, en het punt dezen of genen stand inneemt; gebruikt men algebraïsche formules, zoo kan men op overzichtelijke wijze vele gevallen tegelijk behandelen; beschouwt men de zaak echter, als Huygens, uitsluitend meetkundig, zoo eischt elk geval eene nieuwe, vaak langdradige, berekening, ten einde te doen zien, dat de algemeene regel ook dáárop van toepassing is.

Een voorbeeld moge doen zien hoe Huygens in zijne constructies zich bij Archimedes en Apollonius aansluit.

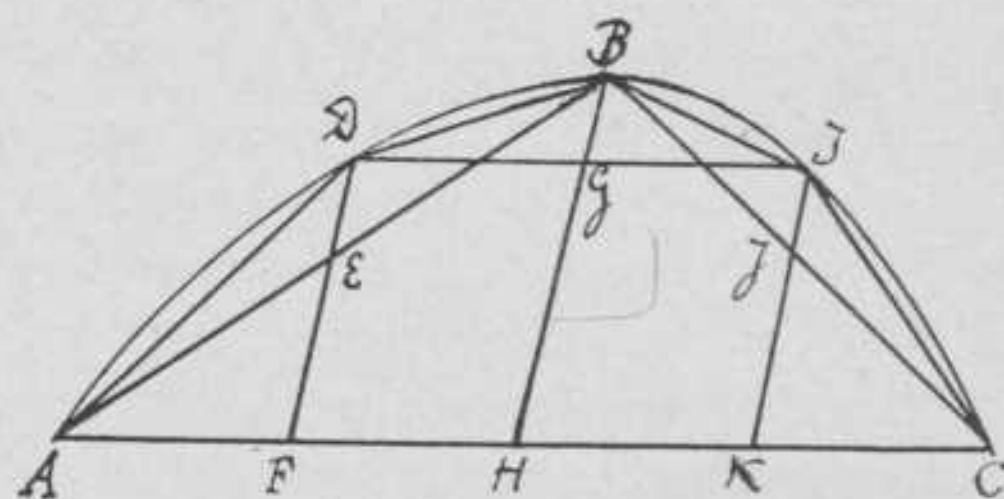


Fig. 1.

De quadrateur der parabool is het eerst door Archimedes gevonden. Deze kent uit vroegere verloren gegane werken over de kegelsneden (Euclides, Aristaeus) verscheidene eigenschappen der parabool: hij weet dat, als  $BH$  een diameter is, d.w.z. een lijn, die een willekeurige koorde  $AC$ , evenwijdig met de raaklijn in  $B$ , middendoor deelt,  $D$  een willekeurig punt op de parabool, en  $DG \parallel AC$  (fig. 1), men heeft

$$DG^2 : AH^2 = BG : BH. \quad (1)$$

4) Zie „Een en ander over de Huygens-uitgave en over den invloed van Descartes op Christiaan Huygens” door D. J. Korteweg. (Jaarboek der Kon. Ak. v. W. 1909).

5) Dit zal in 1913 verschijnen als het 13<sup>de</sup> deel der *Oeuvres Complètes*.

Ook weet hij, dat alle diameters onderling evenwijdig zijn.

Laat  $D$  zoo gekozen zijn dat de raaklijn aldaar evenwijdig is met  $AB$ , dan deelt de diameter  $DE$  de koorde  $AB$  middendoor; dus is ook

$$AF = FH \text{ of } DG = \frac{1}{2} AH. \quad (2)$$

Uit (1) en (2) volgt

$$BG = \frac{1}{4} BH, \text{ dus ook } DE = \frac{1}{2} EF.$$

Hieruit leidt men af

$$\Delta ADE = \frac{1}{2} \Delta AEF,$$

$$\text{dus } \Delta ADB = \frac{1}{8} \Delta ABC.$$

Evenzoo vindt men, als de raaklijn in  $I$  evenwijdig loopt met  $BC$ ,

$$\Delta BIC = \frac{1}{8} \Delta ABC,$$

$$\text{dus } \Delta ADB + \Delta BIC = \frac{1}{4} \Delta ABC.$$

Construeert men vervolgens in elk der 4 overschietende segmenten weder op dezelfde wijze driehoeken, zoo wordt het oppervlak van elk daarvan  $\frac{1}{8} \Delta ADB$ . Daarna schieten 8 segmenten over. Enz.

Het oppervlak van het parabolsegment wordt  $\Delta ABC [1 + 2(\frac{1}{8}) + 4(\frac{1}{8})^2 + 8(\frac{1}{8})^3 + 16(\frac{1}{8})^4 \dots]$  of  $\frac{4}{3} \Delta ABC$ .<sup>6)</sup>

Dit resultaat kennende, leidt Huygens het opnieuw af op de volgende wijze.<sup>7)</sup>

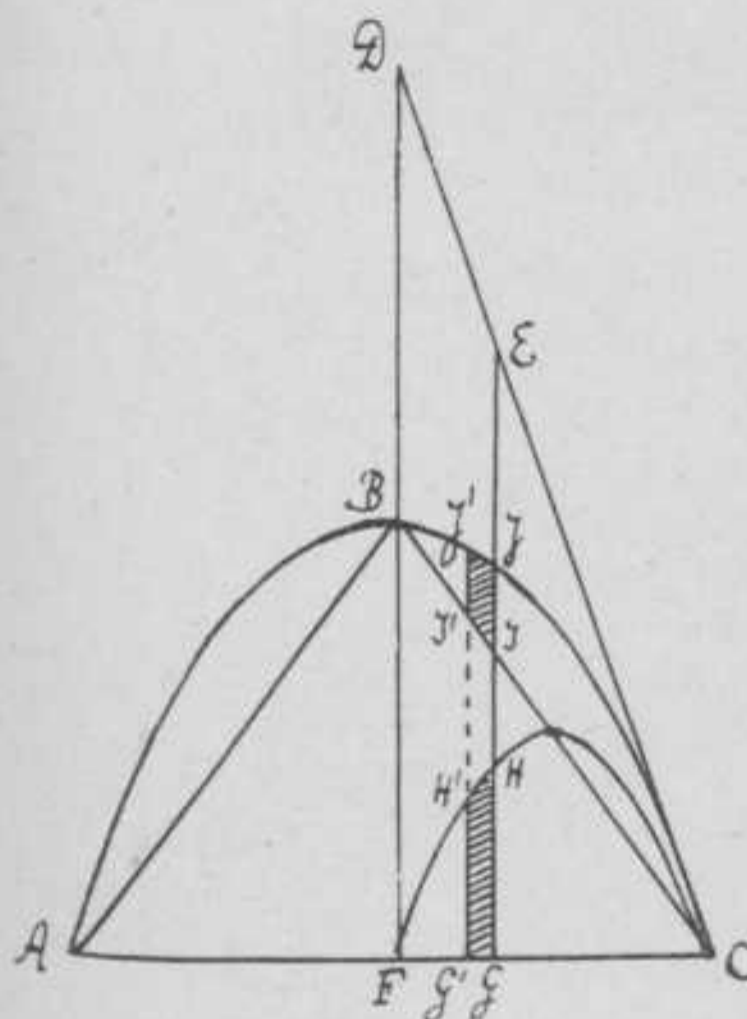


Fig. 2.

Hij beschouwt hierbij slechts een segment van symmetrischen vorm (afgesneden door eene koorde loodrecht op de hoofdas). Zij  $ABC$  (fig. 2) het bedoeld segment, met hoofdas  $BF$ . De raaklijn in  $C$  heeft zoodanige richting, dat  $DB = BF$ , zooals reeds Archimedes wist.

Trekt men  $BC$ , en  $EG \parallel DF$ , zoo

$$\text{is dus ook } EI = GI. \quad (3)$$

Construeert men nu een tweede parabolstuk  $FHC$ , gelijkvormig met het stuk  $ABC$  en gelijk

<sup>6)</sup> Dit is de *inhoud*, niet de *vorm* van Archimedes' bewijs. Hij sommeert, evenals Euclides, een meetkundige reeks meetkundig.

<sup>7)</sup> Oeuvres Complètes, Deel XI, p. 56. (1646).

geplaatst, zoo is volgens Apollonius

$$E\mathcal{F} = \mathcal{F}H. \quad (4)$$

Uit (3) en (4) kan men afleiden

$$GH = 2\mathcal{F}I. \quad (5)$$

Evenzoo  $G'H' = 2\mathcal{F}'I'$ .

Zijn de lijnen  $\mathcal{F}G$  en  $\mathcal{F}'G'$  oneindig dicht bij elkaar, zoo kan men dus zeggen, dat van de vlakken  $\mathcal{F}'\mathcal{F}II'$  en  $H'HGG'$  het eerste de helft van het tweede is. Zoo blijkt, dat het parabolsegment  $FHC$  een tweemaal grooter oppervlak heeft dan het segment van de groote parabool onderspannen door de koorde  $BC$ . Hieruit kan men gemakkelijk afleiden dat het parabolsegment  $ABC$  8 maal zoo groot is als het segment  $B\mathcal{F}C$ , en vervolgens dat

$$\text{segment } ABC = \frac{4}{3} \Delta ABC.$$

Zoo kon Huygens en konden zijne tijdgenooten van verschillende lijnen reeds het daardoor omsloten oppervlak of ook de lengte bepalen. In ieder bijzonder geval moest men daarbij tot andere kunstgrepen zijn toevlucht nemen.<sup>8)</sup>

Evenzoo kon men in vele bijzondere gevallen aan een kromme lijn raaklijnen trekken.

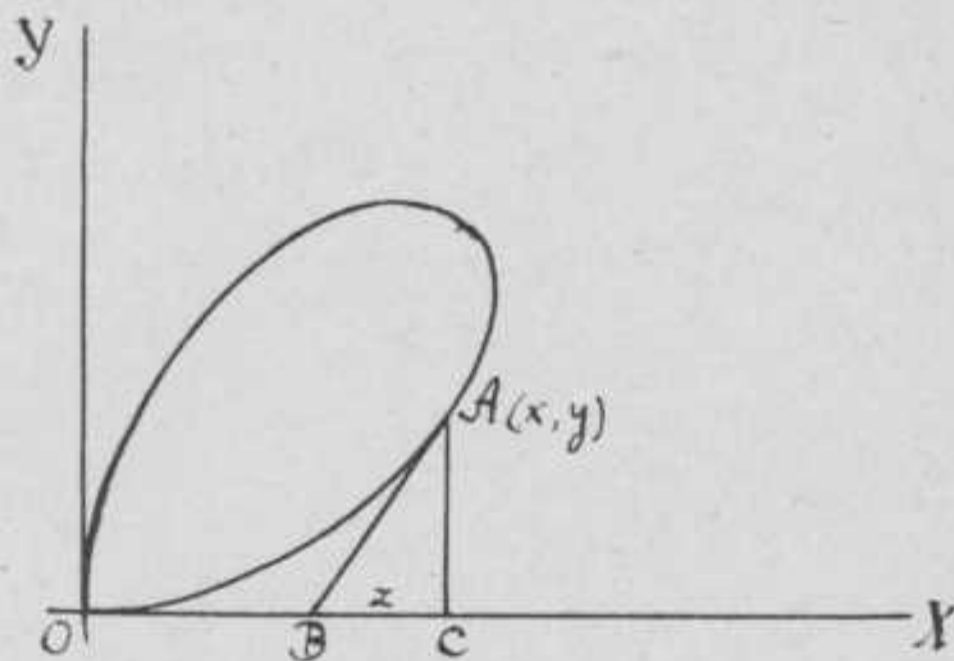


Fig. 3.

Voor het geval, dat de lijn voorgesteld wordt door een algebraïsche vergelijking als

$$x^3 + y^3 - axy = 0 \text{ (fig. 3)}$$

geeft Huygens<sup>9)</sup> algemeen aan hoe men de lengte van den subtangens  $BC$  moet vinden. Deze wordt hier bepaald door

$$z = \frac{3y^3 - axy}{3x^2 - ay}$$

<sup>8)</sup> Zie b.v. de rectificatie der cycloïde in Huygens' „Horologium oscillatorium”, 1659. De Engelsche mathematicus Wren, bouwmeester der St. Paulskerk, rectificeerde dezelfde lijn ongeveer terzelfder tijd (1658).

<sup>9)</sup> Chr. Hugensi, Opera Varia II, p. 498 (1724). Zie ook Oeuvres Complètes, Deel XI, p. 60 (1652). De Maximis et minimis, Ostenditur quae ratio sit regulae Fermattij.

waarbij hij aangeeft hoe men teller en noemer uit de vergelijking der lijn moet afleiden. [In onze notatie is de teller natuurlijk  $y \frac{df}{dy}$ , de noemer  $\frac{df}{dx}$ , als de vergelijking  $f = 0$  is]. Hierbij bouwt hij voort op Fermat's arbeid, o.a. op den „Methodus ad disquirendam maximam et minimam” van 1638 (gepubliceerd 1679, doch reeds bekend gemaakt door Hérigone in zijn mathematisch college van 1642): is de algebraïsche vergelijking  $f(x, y) = 0$  [het algemeene functieteecken was toen echter nog niet ingevoerd], zoo beschouwe men

$$f\left(x + e, y + \frac{ey}{z}\right) = 0,$$

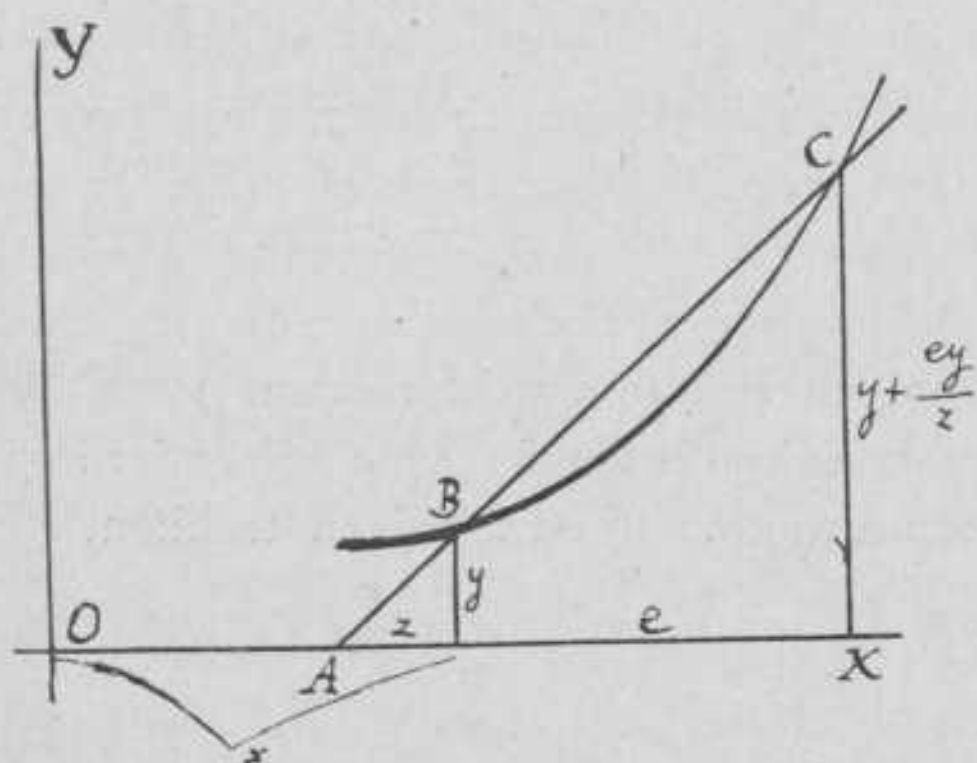


Fig. 4.

trekke daar  $f(x, y) = 0$  af, en late de snijlijn  $ABC$  vervolgens tot raaklijn overgaan door in het verschil hoogere machten van  $e$  te verwaarloozen. Zoo verkrijgt men eene vergelijking alleen termen bevattend met  $e$  in de eerste macht, waaruit men den subtangens  $z$  kan oplossen, op dergelijke wijze als Fermat de plaats van een minimum of maximum vindt, door uit te drukken dat  $y = f(x)$  voor  $y$  max. of min. bij oneindig kleine toename der veranderlijke geen verandering van die orde van grootte ondergaat, zoodat men kan stellen  $f(x + e) = f(x)$ , waarbij men dan hoogere machten van  $e$  heeft te verwaarloozen en vervolgens, na deeling door  $e$ , eene vergelijking in  $x$  vindt.

Zoo naderde men langzamerhand tot differentiaal- en integraalrekening. Na Huygens' dood is over de prioriteit van de uitvinding daarvan heftig gestreden tusschen Newton (1643—1727) en Leibniz (1646—1716). Huygens die met Newton niet druk correspondeerde, heeft de differentiaal- en integraalrekening tegen het eind van zijn leven van Leibniz geleerd, zonder daar evenwel zoo goed in thuis te

geraken als laatstgenoemde. Eigenaardig is deze omkeering in de verhouding tusschen de beide groote geleerden. Leibniz had, evenals Huygens, oorspronkelijk in de rechten gestudeerd en daarbij ook in de wiskunde. Evenwel had hij veel minder dan Huygens aan wiskunde gedaan, veel meer daarentegen aan de bestudeering der middeleeuwsche filosofie (Scholastici). Leibniz is steeds een echt metaphysicus gebleven, Huygens daarentegen heeft een afkeer van theorieën, die boven het wiskundige of mechanische uitgaan, overtuigd als hij, is dat al wat daarboven gaat tevens gaat boven onze bevattling. Tot bestudeering der oudere filosofen (Plato en Aristoteles), waarin Leibniz op lateren leeftijd zooveel behagen schepte, is Huygens nooit gekomen; dit lag in het geheel niet op zijn weg. Evenmin heeft hij eenige aandacht geschonken aan de filosofie van Spinoza (1632—1677), welke op Leibniz een zoo diepen indruk maakte en op diens eigen filosofisch stelsel (de monadologie) van zooveel invloed is geweest; en dat, niettegenstaande Huygens Spinoza in zijn hoedanigheid van lenzen-slijper zeer goed kende. Op Leibniz' wiskundige ontwikkeling heeft Huygens gedurende de jaren dat L. te Parijs vertoefde een zeer gunstigen invloed gehad. Zij bleven daarna voortdurend in correspondentie over wiskundige onderwerpen, en het is zeker merkwaardig, dat L. hierbij tenslotte zijn leermeester, wiens methoden hij zich had eigen gemaakt, boven het hoofd groeide, door zelf eene nieuwe meer algemeene methode uit te denken.<sup>10)</sup>

(Wordt vervolgd).

<sup>10)</sup> Onder de voorloopers van de uitvinders der differentiaal- en integraalrekening moeten genoemd worden (behalve Fermat, Descartes en Wren):

Kepler, 1615, „Stereometria Doliorum Vinariorum” (inhoudsberekening van tonnen, bevat maximum- en isoperimetrische vraagstukken),

Cavalieri, 1635, „Geometria indivisibilibus continuum nova quadam ratione promota” (knoopt eenerzijds aan bij Scholastici, anderzijds bij Archimedes, die voor de Archim. spiraal reeds het oppervlak en ook de richting der raaklijn had bepaald. Het ondeelbare gedeelte (indivisibile) van een vlak is de lijn; het vlak wordt als het ware in lijnen opgelost, die gesommeerd moeten worden),

Pascal, 1655, „Potestatum numericarum summa” (komt evenals Cavalieri tot de berekening der waarde van sommige „bepaalde integralen”),

Isaac Barrow, 1669, „Lectiones Geometricae”, schijnt de eerste geweest te zijn, die ingezien heeft dat differentieeren en integreeren omgekeerde problemen zijn. Hij was Newton's leermeester.

Leibniz hangt meer dan van hem, af van Cavalieri en Pascal.

## Excursie „Leeghwater”, naar Sheffield, Manchester en Liverpool, van 5—13 October 1912.

(Vervolg).

### FOTO DER DEELNEMERS.

Zooals reeds in No. 2 van 1 November 1912 werd medegedeeld, was de firma Hadfield te Sheffield zoo vriendelijk het geheele gezelschap te laten fotografeeren, met de bedoeling dat ieder excursiant een groot formaat afdruk cadeau zou krijgen.

Door verschillende omstandigheden, buiten de schuld van Hadfield, zijn de foto's eerst thans in het bezit van het Leeghwater-bestuur gekomen, hetgeen daarvoor reeds een zeer waardeerende dankbrief verzonden heeft, namens alle deelnemers. Degenen, die hun foto nog niet afgehaald hebben, kunnen dit alsnog doen bij Labrijn, gebouw voor Werktuigbouw- en Scheepsbouwkunde.

Bijgaande afdruk laat duidelijk zien hoe goed de foto is geslaagd en in hoe een monter stadium zich de groote groep deelnemers van de Engelsche reis mocht verheugen.

## Reis naar Sheffield, Manchester en Liverpool, 5-13 October 1912.

			M. C. P. Best.	A. P. van Stolk.	F. A. Klein.
A. Skinner.	J. Treurniet.	J. H. Hoog.	A. Th. Haagsma.	C. M. Cool.	
C. W. Smit.	W. Jalink.	S. de Waard.	D. J. Wagner.	J. N. van Geelen.	W. M. Roessingh van Iterson.
		K. J. Herckenrath.	D. J. van Houten.	C. Linton.	C. M. van Wijngaarden.



G. A. Tuijl Schuitemaker.	P. Bos.	W. A. Staring.	A. J. Staring.	J. Jesse.	G. Cool.	W. T. Miller.
J. Joosting.	P. Jongejan.	I. C. Kaars Sypesteyn.	A. W. van der Poel.	G. H. Meerburg.	R. Cumming.	
J. W. A. Renssen.	I. Hemmings.	Prof. I. Franco.	W. H. Dixon.	Prof. F. K. Th. van Iterson.	J. C. L. Smit.	
V. W. van Gogh.			(Directeur).			
E. Hijmans.	Prof. Is. P. de Vooy.	Prof. J. C. Dyxhoorn.	H. Cooper.	J. Janszen.		
			(Directeur).			

(Foto firma Hadfield te Sheffield).

## BEZOEK AAN BEYER, PEACOCK & Co. Ltd. TE MANCHESTER.

Wat betreft de geschiedenis van deze locomotievenfabriek is in korte trekken op te merken dat ze werd opgericht in 1854 door C. F. Beyer, geboortig uit Saksen, technisch opgevoed aan de Polytechnische School te Dresden en in een machinefabriek te Chemnitz; en R. Peacock, geboortig uit Yorkshire, met praktische opleiding aan Engelsche fabrieken en Spoorwegmaatschappijen.

worden gemaakt voor spoorwegwerkplaatsen bovendien slijp- en freeswerktuigen voor verschillende doeleinden.

De fabriek werkt veel voor uitvoer, omdat de groote Britsche Spoorwegen zooveel mogelijk hun locomotieven zelf maken. De Britsche koloniën en Zuid-Amerika vormen 't voornaamste afzetgebied, aan Europa en Australië wordt ook veel geleverd.

Onderstaand tabelletje laat zien hoe de verdeling van de productie over de geheele wereld in 't tijdperk van 1855—1905 geweest is.

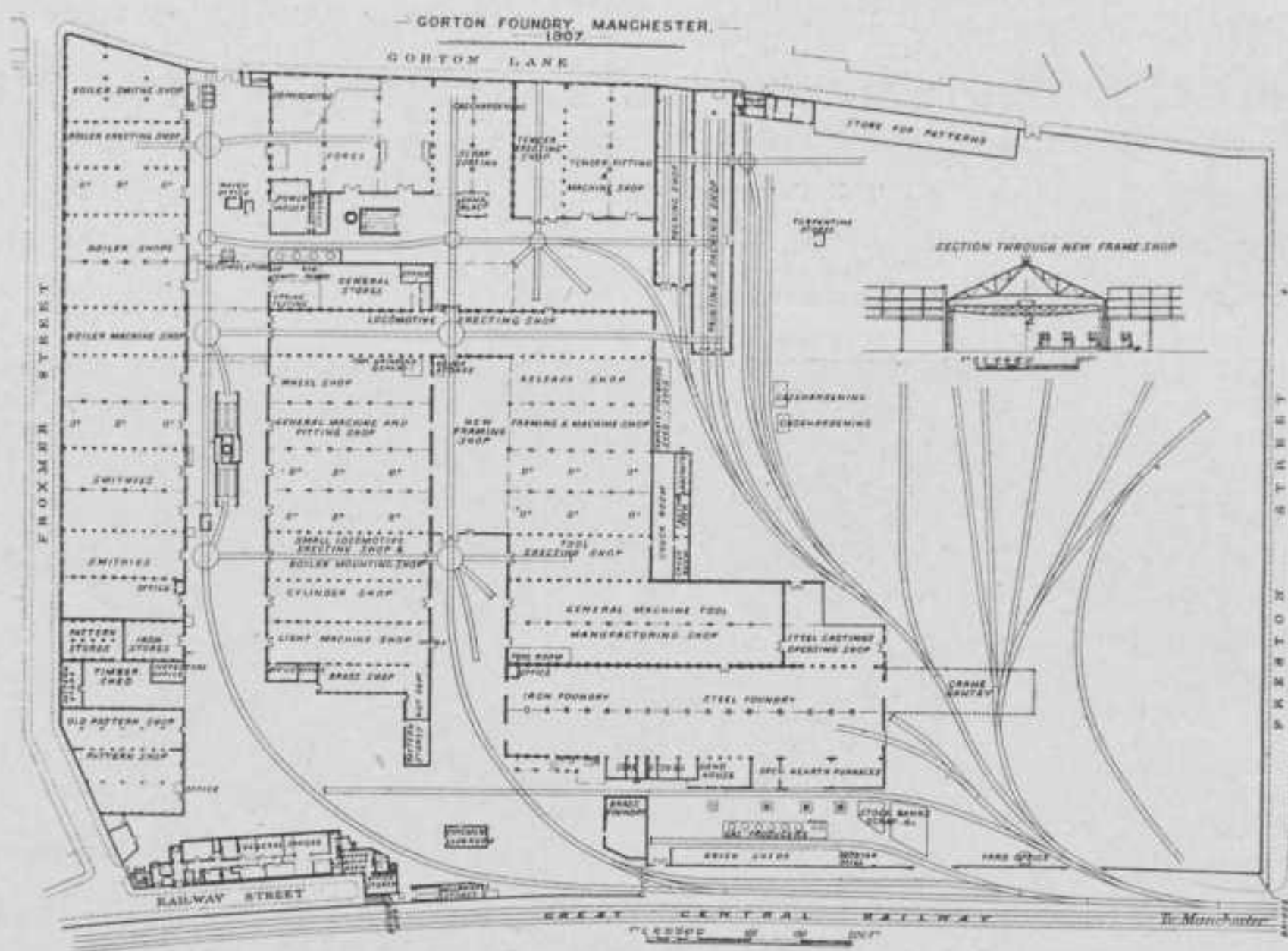


Fig. 1. Platte grond van Beyer, Peacock en Co. Ltd. in 1907.

De opzet van de fabriek was, met 't oog op uitbreiding, zoo goed georganiseerd, dat nu nog de oorspronkelijke werkplaatsen dienst doen als stelselmatig onderdeel van het thans zeer groote gebouwencomplex (zie fig. 1). De toenemende productie laat zich afleiden uit 't feit dat in 't tijdsbestek 1855—1860 een aantal van 181 locomotieven werd afgeleverd, terwijl er tegenwoordig 200 per jaar worden gemaakt, en 2000 man er hun werk vinden.

Behalve locomotievenfabriek is deze firma ook staalgieterij en gereedschapswerktuigenfabriek; staalgieterij voor eigen gebruik (wielen, leibaan-drager-plaat, brugsteunen voor vuurkisten) en ook wel voor andere fabrieken. Gereedschapswerktuigen

Bestemming.	Jaar van de eerste bestelling.	Jaar waarin de bestellingen in 't groot begonnen.	Bestellingen ontvangen tot het eind van 1905.		
			Tender locomotieven.	Tank-locomotieven.	Totaal.
Groot Britannië en Ierland . . . . .	1854	1854	907	693	1600
Europa . . . . .	1856	1856	985	198	1183
Australië . . . . .	1859	1876	571	145	716
Zuid-Amerika . . . . .	1870	1881	547	86	633
Andere landen . . . . .	1855	1872	365	244	609
			3375	1366	4741

Bij ons bezoek aan de fabriek was men bezig

aan Nederlandsch werk voor de Staatsspoor (2. C.) en was voor verzending gereed (2. B.) voor de N. I. S.

Verder werd er gewerkt aan groote tenderloco's (1. C. 1 en 2. C. 1) voor de London Tilbury & Southend Railway Co., een korte lijn, die ten Noorden van de Thames de havens bedient en veelvuldig gebruik maakt van deze soort locomotieven.

Wij konden verder aanschouwen de massa-

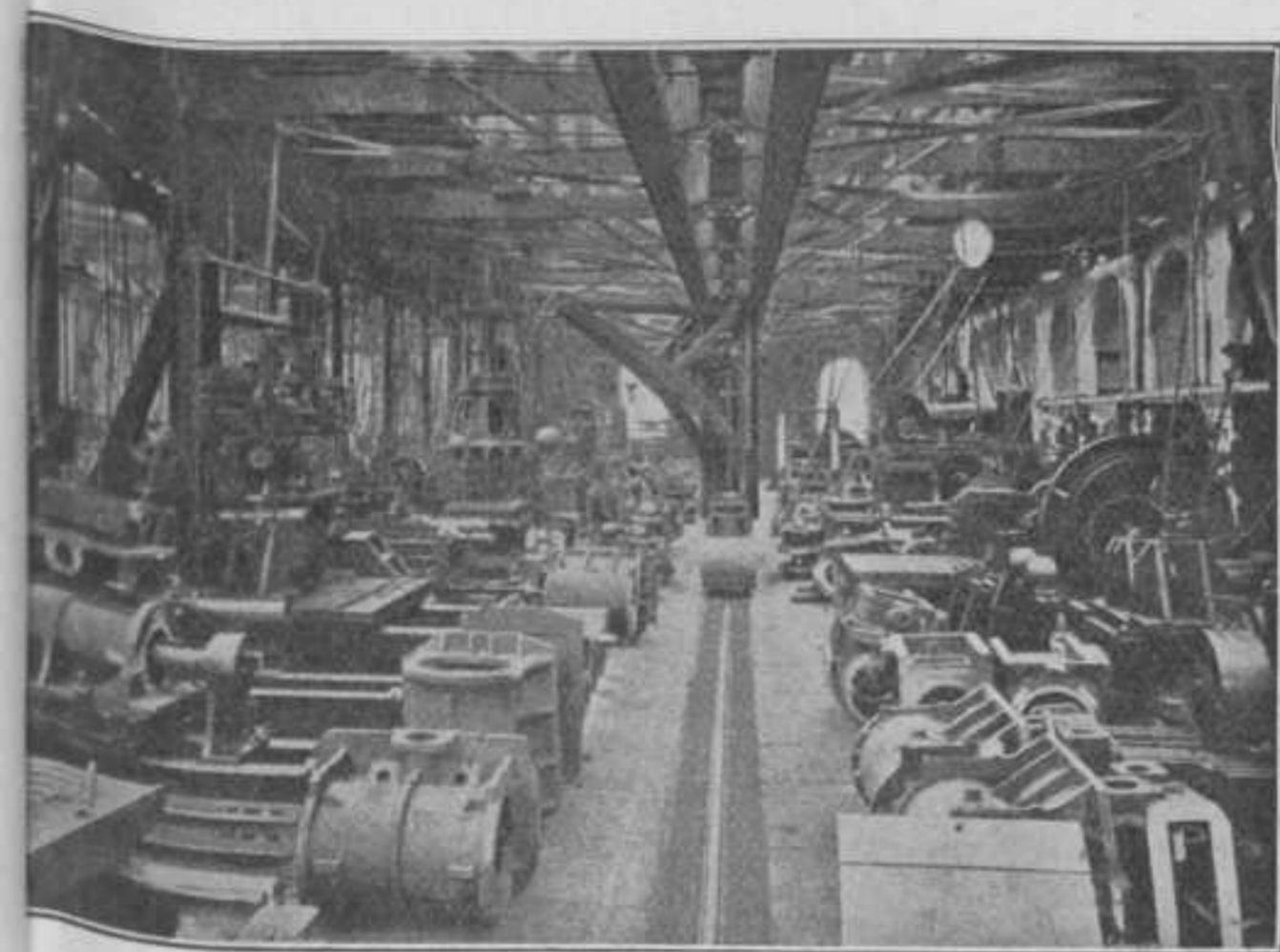


Fig. 2. Cylinder-werkplaats.

productie van bouten en moeren, waarvoor o.a. automatische smeedwerktuigen aanwezig zijn. Men is hier zeer ver in het persen met waterdruk van de wanden der ijzeren vuurkisten.

Als merkwaardigheid valt te vermelden, dat de fabriek haar kracht en licht betreft van de „Corporation-Works” (electrische centrale van de City of Manchester) en alleen stoom maakt voor haar hamers.

Het laboratorium waar voortdurend toezicht wordt gehouden op 't staal- en ijzergietwerk, werd met groote belangstelling bezocht. De verzameling daar aanwezig van buig- en slagproeven werd bezichtigd en het nemen van trek- en drukproeven bijgewoond.

Als bijzonderheid van Beyer Peacock is te vermelden de wijze van stellen. Deze is afwijkend van die van andere werkplaatsen. Als het raam gereed is, wordt die dadelijk op de assen geplaatst en daarop de ketel. Vervolgens wordt het geheel gereed gemaakt, behalve het aanbrengen van de koppelstangen. De locomotief wordt nu naar buiten

gereden en gaat eenige dagen proefstoomen, waarbij de drijfwielen loopen op een stel wrijvingsraderen. Daarna worden de koppelstangen aangebracht, wordt heen weer gereden over 't terrein en vindt het wegeen plaats.

In de ijzer- en staalgieterij zijn twee „zure” Martin-Siemens ovens van 5 en 12 ton capaciteit en de installatie is ingericht op een verdere uitbreiding, welke binnenkort zal plaats vinden. De ovens zijn up-to-date geconstrueerd, met lange poorten en groote kamers onder het ladingplatform en ze hebben gemakkelijk toegankelijke stofkamers. Er kunnen 300—400 ladingen achtereenvolgens plaats vinden zonder dat reparatie noodzakelijk is.

De uitgloeiovens zijn van een bijzonder type. De temperatuurveranderingen, vereischt voor het goede uitgloeien der gietstukken, worden gecontroleerd door electriche pyrometers van het type Le Chatelier.

Gewoonlijk worden aflezingen gedaan op een galvanometer in het bureau van de staalgieterij; maar iedere oven kan zoo noodig ingeschakeld worden in 't net van het chemisch laboratorium waar achtereenvolgende aflezingen kunnen geschieden met instrumenten van het Roberts-Austen en Baird & Tatlock type.

Hoewel er volgens autoriteiten moderner locomotievenfabrieken bestaan, was hier voor ons zeer veel merkwaardigs en bijzonders te zien, zoodat ieder bezoeker zeer voldaan was over alles wat ons getoond werd.

J. J.

## Technische Hoogeschool.

### OORDEEL OVER DE ANTWOORDEN OP DE PRIJSVRAGEN,

die in September 1911 door den Senaat van de Technische Hoogeschool te Delft zijn uitgeschreven.

Er werden door de Afdeeling der Algemeene Wetenschappen drie prijsvragen uitgeschreven.

De eerste luidde :

*Men verlangt een teekening van een interieur van een Nederlandsche kerk, gebouwd vóór 1500, uit te voeren als aquarel, pen-, potlood-, crayon- of pastel-teekening, naar keuze van den inzender.*

*Voor het vervaardigen der perspectivische teekening mag geen gebruik gemaakt worden van constructieve of fotografische hulpmiddelen.*

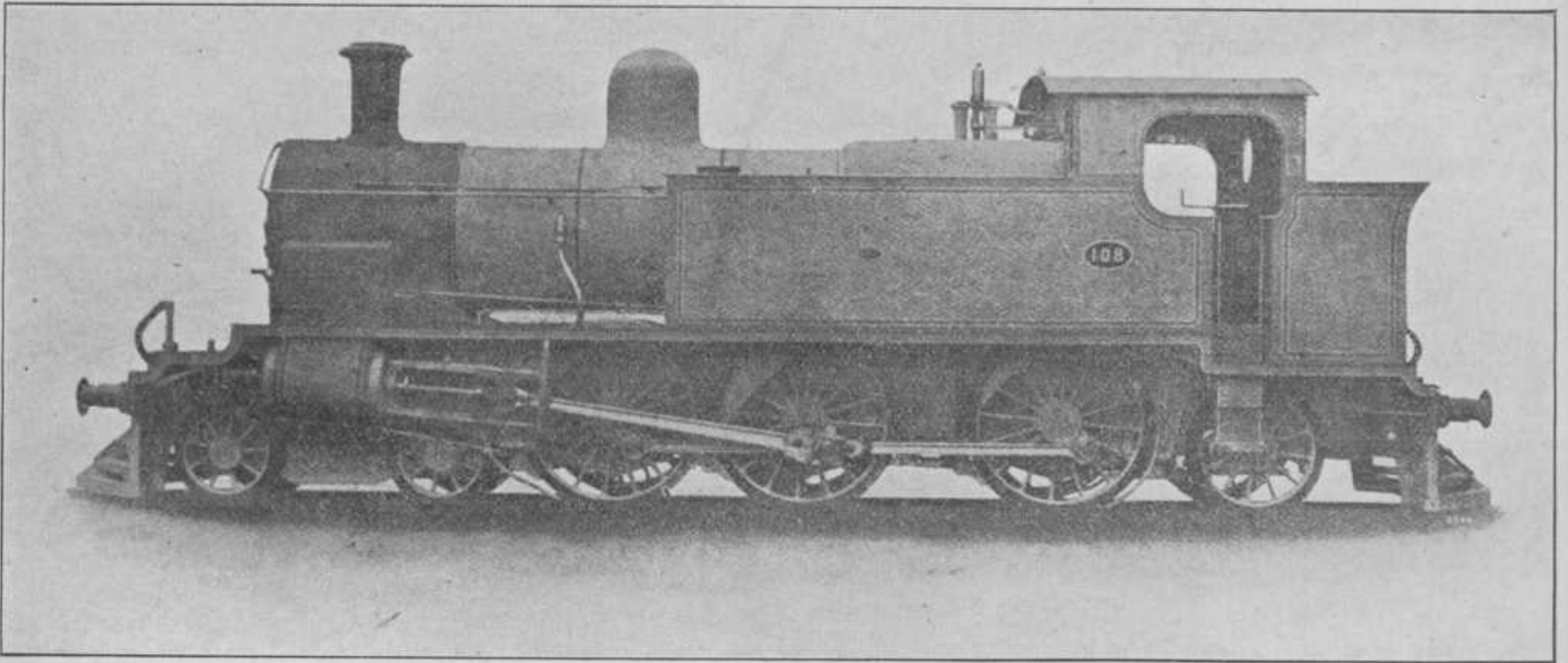


Fig. 3. Compound-Passagier-Tank-Locomotief, 81 ton, voor de Buenos-Ayres and Rosario-Railway.

Op deze vraag zijn *seven* antwoorden ontvangen.

Eén is ingezonden onder het motto „Amateur”; één is gemerkt „St. Jan”; één „Naarden's Roem”; vier zijn onder de zinspreuk: „Rust Roest” ingezonden.

*a. Inzending „Amateur”.*

De teekenaar heeft in de Nieuwe Kerk te Amsterdam zijn stof gezocht. De keuze van het standpunt lijkt ons niet gelukkig, daar de schoone lijnen, die ons in de architectuur eener Gothische kerk boeien, in deze teekening niet tot hun recht komen. Staande te midden der kerkbanken, treden en trapjes, die tot deze toegang verleenen, vragen voornamelijk deze getimmerten onze aandacht en treedt de architectonische ordonantie op den achtergrond. Slechts van een enkele pijler is een kapiteel en een deel der spitsbogen zichtbaar.

De onderdeelen zijn bovendien zwak van teekening.

Uit het geheel blijkt, dat de opgave den teekenaar te machtig is geweest. De Afdeeling heeft daarom gemeend deze inzending terzijde te moeten leggen.

*b. Inzending „St. Jan”.*

De teekenaar heeft een deel der kapellenkrans der Bossche St. Jan's kerk in beeld gebracht. Het standpunt door den beschouwer ingenomen maakt echter een behoorlijk overzicht van de overwelling ondoenlijk. Dit bezwaar heeft den teekenaar parten gespeeld, zichtbaar aan het gedrukte formaat der teekening, waardoor slechts een klein deel der gewelfformatie binnen het gezichtsveld kwam.

Deze inzender beschikt wel over een vaardige hand, maar heeft zich, naar ons voorkomt, wel wat al te gemakkelijk van deze moeilijke opgave afgemaakt.

De keuze van het teekenenmaterieel, blauw waskrijt, komt ons evenmin gelukkig voor. Er zijn geen kleurtegenstellingen en valeurs in uitgedrukt. De gewelfvelden, die in schaduw vallen, zijn nagenoeg in dezelfde waarden aangegeven als de wanden, waarop het invallende licht weerkaatst. De inkt in de meest verwijderde kapel, op de linkerhelft der teekening, waar

de donkere traceeringen den indruk van het licht versterken en de gewelfribben goed in hun loop zijn geobserveerd, is wel het best geslaagde deel der teekening. Vaardig en vlot is de sculpturale versiering geschetst, maar, het is bij dezen schetsmatigen opzet gebleven.

*c. Inzending „Naarden's Roem”.*

Met prijzenswaardige accuratesse heeft deze teekenaar het middenschip van de Hervormde Kerk te Naarden voorheen aan St. Vitus gewijd, afgebeeld, gezeten in het schip der kerk, met het aangezicht naar het koor. Met nauwgezetheid en buitengewone stiptheid, heeft hij zijn taak ten einde gebracht en geen detail ontging zijn speurend oog. De teekening toont geen noemenswaardige perspectivische tekortkomingen, de uitvoering in kleur is echter wat schraal en dor. Het is een eerlijk en trouw document. De stofuitdrukking is in enkele partijen goed geslaagd te noemen. De stroeve gewitkalkte wanden en pijlers, het glanzende bruine eikenhout der kerkmeubelen zijn met onbevengenen waarheidszin weergegeven.

Deze teekenaar mist het gevoelige kleursentiment, den zin voor toon en atmosfeer, die deze gegevens tot een meer samenhangend geheel hadden om te werken.

Een woord van waardeering en lof voor den nauwgezeten ernst, waarmede deze arbeid is voltooid, mag den vervaardiger niet worden onthouden, waarom de Afdeeling hem een „*eervolle vermelding*” wenscht toe te kennen.

Bij opening van het naambriefje bleek de inzender te zijn: de heer

HERMANUS JOHANNES VAN DER HEIJDEN,  
Student in de Bouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft.

*d. inzending van vier teekeningen, alle gelijk gemerkt met het motto: „Rust Roest”.*

*d<sub>1</sub>.* Kleine aquarel, interieur van de Hervormde Kerk te Rijswijk.



*d*<sub>2</sub>. Grootere aquarel aan dezelfde kerkruimte ontleend.

*d*<sub>3</sub>. Pastel-teekening van het zuidelijke zijschip van de Hervormde Kerk te Deventer (voorheen aan St. Lebuïnus gewijd).

*d*<sub>4</sub>. Groote aquarel van de Groote Kerk (voormalige St. Laurenskerk) te Rotterdam.

*d*<sub>1</sub>. In een der zijbeuken staande, heeft de teekenaar het interieur der Rijswijksche kerk in donkere clair-obscuur-tonen geaquarelleerd. Dit is de minst belangrijke inzending van het viertal.

*d*<sub>2</sub>. Met ongewone bravoure is deze groote aquarel in elkaar gezet en uitgevoerd. Op niemand minder dan Bosboom heeft de teekenaar zich geïnspireerd, en met groote gemakkelijheid heeft hij zelfs getracht Bosboom's wonderbaarlijke aquarel-techniek te imiteeren. Waar een dergelijke vlotte werkwijze bij Bosboom in zijn laatste levensjaren voortspruit uit een rijp talent en langs natuurlijke wegen is ontstaan, onttaardt deze imitatie bij den aanvangenden artiest in gemaniereerdheid en verdient naar onze meening geenszins aanbeveling, hoeveel bekoring bij een aanzien daarvan ook uitgaat. Deze teekening heeft overigens uitnemende qualiteiten van kleur en ruimte-expressie.

*d*<sub>3</sub>. Als om te toonen, dat hij ook met gemak het pastel hanteert, heeft de inzender het interieur der voormalige St. Lebuïnuskerk te Deventer in dit materiaal uitgevoerd.

Maar de klip, gelegen in de moeilijkheid om met deze broze materie, zoo bij uitstek karakteristiek voor de Fransche portretkunst der 18e eeuw, de stoere pijlers en vaste wanden eener kerkruimte weer te geven, heeft hij niet kunnen ontzeilen. In kloeken zwaai welven zich de gordelbogen en gewelfribben boven deze ruimte, waar het zonlicht zoo pittig komt binnenvallen. Het koloriet is wat koud, de stofuitdrukking wat wattig en week. Er spreekt meer een picturaal dan een architectonisch talent uit deze smaakvol opgezette teekening.

*d*<sub>4</sub>. Het glanspunt dezer inzendingen is het interieur der voormalige St. Laurenskerk te Rotterdam.

Het standpunt van den beschouwer is in den zuidelijken zijbeuk genomen, zoodat men dit zijschip in zijn geheele lengte doorziet en tevens door het transept en de arcaden heen, een doorkijk in de groote kerkruimte heeft. De teekening geeft daardoor een juist begrip van dezen monumentalen bouw in zijn grootsche lijnen en schoone proportie. De factuur heeft nog iets te veel van het weke der pastel-techniek. De stofuitdrukking van pijlers en wanden kon vaster zijn. Maar de poëzie der ruimte en der fiere constructie is er in uitgedrukt, er is toon en stemming in weergegeven, zooals een gevoelig artiesten-temperament dit vermag.

De teekenaar heeft de pracht dier sobere architectuur meegevoeld en ditmaal op meer oorspronkelijke wijze geïnterpreteerd. De knap geteekende stoffage versterkt nog de perspectivische wijking. Invallend zonlicht verhoogt het lichteffect. De sombere toon in het westelijke deel van het schip is bij een zonnigen dag wat zwaar en onwaarschijnlijk.

Alles bijeengenomen is het echter een fraaie teekening, getuigende van het picturaal- en teeken-talent

van den executant, waarom de Afdeeling meent, dat deze vierde teekening der inzending onder de zinspreuk „Rust Roest” de *bekroning met goud* ten volle waardig is.

Inzender bleek te zijn: de heer

HENRICUS ANTONIUS VAN MEEGEREN,  
Student in de Bouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De tweede prijsvraag luidde:

*Men vraagt te onderzoeken of een gyroskoop van FOUCAULT zoodanig gewijzigd en zoodanig opgesteld kan worden, dat zijn beweging ten opzichte van de bewegende aarde kan uitgedrukt worden in formules met uitsluitend algebraïsche of goniometrische functies; tevens voor dit geval, of voor die gevallen de formules af te leiden.*

*De bewegingstoetsand bij het begin is geheel willekeurig. Bij dit onderzoek worde de aarde beschouwd als een lichaam, dat uit concentrische, bolvormige, homogene lagen bestaat.*

*Geen andere grootheden mogen worden verwaarloosd dan de weerstand van de lucht, de wrijving van de assen in de tappen en de massa van elk der beide ringen.*

Hierop kwamen drie antwoorden in:

*a.* onder het motto: „E pur si muove”; *b.* „Wer Kunst und Wissenschaft besitzt hat auch Religion”; *c.* „Gyroscoop”.

Over deze antwoorden luidt het oordeel der Afdeeling als volgt:

*a.* „E pur si muove”.

Bij het opstellen van de differentiaal-vergelijkingen der beweging in den vorm van Lagrange maakt de schrijver gebruik van uitkomsten, over dit onderwerp reeds vroeger door anderen gepubliceerd. Dat hij zich daarbij niet tot eenvoudig copiëeren bepaalt, blijkt uit de herleiding van een determinant (blz. 9—10) door toepassing van vectoranalyse, waardoor meer dan bij de gebruikelijke herleiding, rechtstreeks op het doel wordt afgegaan. Deze herleiding moet als zeer verdienstelijk worden aangemerkt.

De bewegingsvergelijkingen (40), (41) en 42, bl. 15 zijn juist, evenals de daaruit afgeleide eerste integraal-vergelijkingen (43), (44), bl. 15 en (51) bl. 16.

Op bl. 17 begint het onderzoek naar de integreerbaarheid met behulp van uitsluitend algebraïsche en goniometrische functies. De schrijver wijst in de eerste plaats op het geval  $A = C$ . Daarna klimt hij op tot den oorsprong van den term  $S \cos^4 \theta$ , die het integreren in den weg staat en komt tot het besluit, dat deze term alleen kan worden opgeheven door de werking van een koppel (43), bl. 18 in het vlak door  $OZ$  en  $OL_1$ . In die onderstelling worden de eind-integraal-vergelijkingen (64) bl. 20, (86) en (89) bl. 22 bepaald.

De wetenschappelijke waarde dezer verhandeling wordt zeer verhoogd, doordat de schrijver van alle integratie-constanten de mechanische beteekenis aangeeft, waardoor de beweging van het toestel duidelijk uit de eind-integraalvergelijkingen kan worden afgelezen. In § 10 geeft de schrijver een beeld van die beweging in de onderstelling, dat  $n$  groot is in vergelijking met de constanten  $\theta_0'$ ,  $\psi_0'$  en  $\omega$ .

Eindelijk geeft de schrijver in § 11 op vernuftige

wijze de wijziging en opstelling van den gyrocoop aan, waarbij het bovengenoemd koppel kan optreden.

Aan het einde van zijn werk geeft de schrijver een overzicht der literatuur. Hierin wordt gemist het nieuwe werk van Klein-Sommerfeld: „Theorie des Kreisels”, hetgeen de vrees zou kunnen doen opkomen, dat den schrijver tot eigen schade reeds verkregen resultaten zouden zijn ontgaan. De op dit onderwerp betrekking hebbende gedeelten van dit werk verwijzen echter in hoofdzaak naar de behandeling door Gilbert welke ook door schrijver wordt genoemd.

Het oordeel der Afdeeling over deze inzending is zeer gunstig, zij bevat een wetenschappelijke behandeling der gestelde vraag en is helder en vlot geschreven. De Afdeeling meent dan ook, dat zij een *bekroning met den gouden erepenning* ten volle waardig is.

Inzender van dit antwoord bleek te zijn: de heer

JOHANNES RIJK GERARDUS ISBRÜCKER.

Electrotechnisch Ingenieur.

b. „*Wer Kunst und Wissenschaft besitzt Hat auch Religion*”.

Het oordeel der Afdeeling over dit werk is niet gunstig; het wordt ontsierd door een tweetal fouten. De eerste treedt op op bl. 5. Terwijl de op bl. 4 voorkomende formules (2), (3) en (4) nog juist zijn, zijn de formules (5), (6), (7) op bl. 5 onjuist. De schrijver neemt namelijk aan, dat de middelpuntzoekende kracht van het bewegende punt bij de wenteling om de aardas in den parallelcirkel gelijk is aan die van den vasten oorsprong. Ware deze fout niet begaan, dan zouden de termen, die  $\omega^2$  bevatten, alle zijn weggevallen. Dezelfde fout komt ook voor bij Bour (*Journal de Mathématiques pures et appliquées*, T. VIII, 1863, p. 1—51). De schrijver vindt ook, evenals Bour, dat de beweging steeds met behulp van goniometrische functies kan worden uitgedrukt; hij geeft deze uitdrukkingen op bl. 16 en 17.

Zijn antwoorden stemmen echter niet overeen met die van Bour en dit wordt veroorzaakt door een tweede fout. Deze bestaat daarin, dat de schrijver de absolute levende kracht constant aanneemt (bl. 11). Wel merkt hij zelf op, dat dit alleen bij verwaarloozing van  $\omega^2$  zou gelden — welke verwaarloozing door de redactie der vraag niet wordt geoorloofd — doch hij maakt niettemin van de daardoor verkregen betrekking in het verdere werk gebruik.

De Afdeeling meent deze inzending niet voor bekroning in aanmerking te mogen brengen.

c. „*Gyrocoop*”.

Evenmin kan de Afdeeling gunstig oordeelen over deze inzending. Zij gaat vooreerst mank aan het euvel, dat de schrijver aan de in zijn berekeningen voorkomende grootheden geen duidelijke mechanische beteekenis hecht, vooral in dit opzicht steekt ze af bij inzending a.

Wat nu het eigenlijke antwoord op de gestelde vraag aangaat, laat de schrijver, zich beroepend op Gilbert, wel zien, dat  $A = C$  voldoende is om de integraties elementair te kunnen verrichten, hij gaat echter niet na of deze voorwaarde ook noodig is, wat dan ook, zooals in oplossing a blijkt, inderdaad niet het geval is.

Op bl. 8 onderstelt schrijver, dat de assen, om welke

de ringen wentelen, niet onderling loodrecht staan. De vergelijkingen worden hierdoor aanmerkelijk ingewikkelder en het behoeft niet te verbazen, dat de schrijver met deze oplossing niet gereed kwam; hij geeft daarover dan ook zelf zijn leedwezen te kennen.

De Afdeeling vindt geen reden, deze inzending voor een bekroning in aanmerking te brengen.

De derde prijsvraag luidde:

*Gevraagd wordt een verhandeling over het Reinisch Westfälische Kohlensyndikat, zijn invloed op de kolenprijzen en de arbeidsverhoudingen in het algemeen en op de mijnontginning en den kolenhandel in het bijzonder.*

Op deze vraag is geen antwoord ingekomen.

Delft, 8 Januari 1913.

## Examenvraagstukken Candidaats-examen.

Januari 1913.

### LANDMETEN EN WATERPASSEN.

#### C. — M.

1. Door waterpassing moet het hoogte-verschil bepaald worden tusschen 2 punten, welke ongeveer 25 K.M. van elkander verwijderd liggen.

a. Tengevolge van welke oorzaken zouden regelmatige fouten in het te berekenen hoogte-verschil kunnen optreden, en op welke wijze worden die regelmatige fouten onschadelijk gemaakt?

b. Aangenomen, dat de waterpassing wordt uitgevoerd heen en terug, te verklaren op welke wijze dan de middelbare fout per K. M. enkele waterpassing berekend kan worden.

2. Verklaar de inrichting en het gebruik van den compensatie-poolplanimeter voor het bepalen van de werkelijke grootte van een aantal aan elkander grenzende perceelen bouwterrein uit de geteekende kaart, in één blad, waarop die perceelen zijn voorgesteld.

#### B. I.

Vraag 1a alsboven.

3. Verklaar het onderzoek en de regeling van den stand van de vizierlijn bij een theodoliet met doorslaanden kijker.

### GEODESIE.

1. Aan te toonen, dat in eene kaart van een betrekkelijk klein gedeelte van het aardoppervlak en volgens de projectie van Bonne de hoofdassen van projectie hoeken van ongeveer  $45^\circ$  maken met de richtingen der meridianen en parallellen.

2. Verklaar de berekening volgens de additamentenmethode van de lengten der zijden van een primair driehoeksnet uit de lengte van één dier zijden en de vereffende hoeken van dat net.

## STUDIEBELANGEN.

## Het onderwijs in stedenbouw aan de T. H. te Delft, door C. H. SCHWAGERMANN.

„Ende desespereerd niet”.

Nu het Afdeelingsonderzoek der Tweede Kamer over de Begroting voor 1913, wat betreft hoofdstuk V, waaronder de T. H. ressorteert, heeft plaats gehad, is het van belang voor de verschillende adressanten, in zake het onderwijs in de architectuur en stedenbouw aan de T. H., kennis te nemen van het voorloopig verslag der Commissie van Rapporteurs en het antwoord hierop door Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken den leden medegedeeld.

In art. 98 van het voorloopig verslag vinden wij onder het hoofd „Hoogleeraar in de Bouwkunde” het volgende vermeld.

„Door eenige leden werd aangedrongen op de aanstelling van een nieuwen hoogleeraar in de Bouwkunde, niet om de twee tegenwoordige hoogleeraren hunne taak te ontnemen, maar om dezen de gelegenheid te geven hunne werkkraft beter te besteden en aldus het onderwijs in dit vak beter tot zijn recht te doen komen.

„Aan den nieuwen hoogleeraar zouden op te dragen zijn het college architectonische vormleer, de daarbij behorende teekenoefeningen, het college Nederlandsche Bouwkunst en dat betreffende Stedenbouw. Zoowel de groote toeneming van het aantal Studenten als de noodzakelijkheid van eene meer doeltreffende regeling van de colleges en teekenoefeningen maken deze uitbreiding van het aantal hoogleeraren zeer wenschelijk.”

Als resultaat der verschillende adressen, welke zijn verzonden, is dus vast te stellen, dat deze voor de bouwkundige afdeeling der T. H. zoo belangrijke kwesties, verdedigers heeft gewonnen onder leden onzer Tweede Kamer.

Spreken wij hierbij de hoop uit, dat deze afgevaardigden, bij de bespreking van het antwoord van den Minister in de Tweede Kamer de verdediging der noodzakelijkheid van het spoedig aanstellen eener nieuwe Hoogleeraar in de architectuur op zich zullen nemen.

Voor ingewijden in den officiëlen loop der dingen zal na lezing van het antwoord van den Minister de hoop wel niet lang meer bestaan, dat er het volgend of zelfs het daarop volgend jaar sprake zal zijn van de benoeming van een vierde? Hoogleeraar in de architectuur. In het antwoord van Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken lezen wij naar aanleiding van art. 98 uit het voorloopig verslag der Commissie van Rapporteurs:

„De ondergeteekende kan geen toezegging doen met betrekking tot de instelling van een nieuwen hoogleeraarszetel voor de bouwkunde. Hij zal de behoefte, die daaraan bestaat, onderzoeken, doch meent aanvankelijk, dat dit belang aan de Technische Hoogeschool niet in de eerste plaats om voorziening roept, nu het onderwijs in de architectuur reeds over drie gewone hoogleeraren verdeeld is.”

Was er in het verslag der afdeelingen sprake van twee Hoogleeraren in de architectuur, de Minister

spreekt van drie en volgens het programma der lessen aan de T. H. heeft de Minister gelijk. Men bedenke evenwel hierbij, dat genoemde Hoogleeraren Evers, Klinkhamer en Itz, alle drie meer of minder onderrecht moeten geven aan de civiele studenten. Dat vooral Professor Itz het grootste gedeelte van zijn werkkraft aan de civiele studenten geeft, wordt duidelijk, als men weet, dat het door genoemden Hoogleeraar gedooceerde vak: constructieel aan civiele- en bouwkundige studenten gemeenschappelijk wordt onderwezen en het aantal voor C. I. ingeschrevenen 347 en dat voor B. I. slecht 70 bedraagt.

In hoeverre een onderzoek naar de behoefte van een nieuwen hoogleeraarszetel nog noodig is, waar de afdeeling Bouwkunde der T. H. in haar schrijven aan het hoofdbestuur der Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst verklaart „reeds geruimen tijd bij de regeering te hebben aangedrongen” op de instelling van genoemden hoogleeraarszetel is moeilijk te verklaren.

Ten slotte aan de bouwkundige studenten der T. H. zelf de taak, om zoo spoedig mogelijk te trachten, dat de leemte wordt aangevuld, die in hun opleiding bestaat.

C. H. SCHWAGERMANN.

## Centrale Commissie.

## Verslag der Besturenvergadering van 11 December 1912.

Nadat de Voorzitter der C. C., de heer Wolterbeek, de aanwezigen welkom geheeten had, werd overgegaan tot het 10 punt der agenda: *De portefeuille-kwestie*.

Hijmans noemt het bestaan van de portefeuilles van Gezelschap Leeghwater, van de Electrotechn. Ver., M. B. V., S. V. en tevens voor de C. en B., welke portefeuilles elkaar dekken.

Hij betoogt tot bezuiniging de wenschelijkheid van een commissie te benoemen, welke naar centralisatie zal streven.

Na eenig debat van Wolterbeek, v. d. Sijp, Leyds en Hijmans (genoemd werden bezwaren als rondbrengen Hagenaars enz.), wordt door Hijmans een motie ingediend: C. C. zal het oordeel der verschillende vereenigingen vragen, over welke motie de stemming aldus uitvalt:

vóór: P. S., Leeghwater, E. V., H. V.; tegen: T. G., M. V., C. C., (William Froude blijkt niet aanwezig te zijn,) waardoor dus de motie werd aangenomen.

2e punt. *Wijziging in de regeling van de organisatie der C. C.*

De Voorzitter leidt het onderwerp in.

Wil men wijziging in de regeling, dus verbetering van thans bestaande fouten, of wil men een geheel nieuwe opbouw der regeling, zijnde de huidige geheel verkeerd?

De bestaande fout: finantiële druk door de uitgave van het jaarverslag, kan dadelijk worden weggenomen, daar in het vervolg dit verslag zou kunnen worden opgenomen in de organen der C. C. (S. W. en T. S. T.)

Geheele verandering is in zich zelf een finantiëel bezwaar daar, gebonden aan de nu nog geldende bepalingen, dit veranderingsplan aan alle ingeschrevenen zal moeten rondgezonden worden.

Na eenig debat wordt gestemd over de vraag:

Moet de regeling van thans blijven bestaan, indien het rapport in de organen verschijnt?

De stemming is voor wijziging (tégen P. S., Leeghwater, E. V., T. G., M. V., C. C.; blanco H. V.)

Wolterbeek stelt nu tegenover elkaar:

1<sup>o</sup>. een wijziging van onderdeelen, als: de afgevaardigde van een Vakvereeniging naar de C. C. Nu *geen* bestuurslid dier Vereeniging, zal worden een bestuurslid, wat zeer wel mogelijk is, daar het bezwaar als zoude in het laatste geval de C. C. niet neutraal zijn, praktisch van geen waarde bleek.

2<sup>o</sup>. een geheel nieuwe regeling, als b.v. geen permanente C. C.

v. d. Sijp pleit voor een bestuurslid als afgevaardigde.

Men spreekt veel over Art. 7 en men wil in laatste instantie der C. C. de beoordeeling laten, of een zaak al of niet van algemeen belang is, dus niet door een lid qua V. V.-lid, doch door de C. C. moet worden behandeld.

Hijmans betoogt dat de C. C. een gecentraliseerd bestuur wil zijn en vraagt: zijn de V. V. souverain of kan de C. C. tegen V. V. optreden? Leeghwater wil de souveriniteit der V. V.; dit is niets nieuws: in 1905 werd dit idee in 't S. W. reeds besproken.

Immers hoe kan de C. C., samengesteld uit personages uit de V. V. opgeduikeld, de vertegenwoordiging der V. V. zijn? Leeghwater stelt voor, dat de V. V. de studiebelangen behartigen.

Wolterbeek stelt o.m. hiertegenover, dat het samenwerken der V. V. een fictie is, dat een kwestie van algemeen belang zonder C. C. tijdsverspilling en onzakeijheid meebrengt; elk zal zijn eigen weg gaan, daarom is het ontwerp Leeghwater fout, de permanente C. C. goed, zonder souveriniteit zou de C. C. een fictie worden.

Tellegen merkt op, dat de bestuursleden der V. V. meest allen in 't bezit van hun prop. examen, zonder C. C. zeker niet voldoende aandacht aan, dat wat onder algemeene wetenschappen valt, zullen wijden.

Wolterbeek acht de kwestie voldoende bekeken en vraagt, welke van de twee principes men zal volgen.

Nadat de vergadering gedurende eenige minuten is geschorst, komen Leeghwater en de Electr. Ver. met een motie:

De besturenvergadering van 11 Dec. 1912 besluit tot het instellen van een commissie tot opstelling van een nieuw ontwerp regeling van de behartiging van de studiebelangen van de ingeschrevenen aan de T. H. waarbij de volgende principes in acht genomen worden:

De C. C. wordt gehandhaafd;

Zij bestaat uit bestuursleden der V. V. en H. V. De behartiging der studiebelangen berust bij de V. V. Kwesties; meerdere faculteiten betreffende, komen in bij de C. C., faculteitzaken bij de V. V.

Op de besturenvergadering wordt naar evenredigheid van het ledental gestemd; C. C. en H. V. hebben een adviseerende stem.

waarover na eenig debat wordt gestemd en verworpen (vóór Leeghwater en de Electr. Ver.)

Na staking der stemmen wordt door de C. C. beslist, dat niet eerst tot afzonderlijke bespreking der principes zal worden overgegaan, doch dat de artikels één voor één zullen worden behandeld.

Art. 1 lokt eenig debat uit, bij stemming (Leeghwater en de Electr. tegen) wordt als ontwerp aangenomen.

Art. 2 wordt zonder stemming goedgekeurd.

Hijmans wil het aantal bijeenkomsten van de C. C. beperken, nu is er een toestand van zaken zoeken.

Art. 3 zonder stemming aangenomen,

Art. 4. De kwestie of leden van de C. C. leden van een vakvereenigingsbestuur moeten zijn, lokt veel debat uit, waaraan deelnemen Schuytemaker, Janssen, Van der Seyp enz. Als voordeel werd o.a. opgegeven de betere kennis van de wenschen van het Vakvereenigingsbestuur, waardoor tegenwerken van dat bestuur door hun eigen afgevaardigde in de C. C. uitgesloten wordt.

Verworpen wordt de vrijheid van beslissing aan de Vakvereeniging over te laten (Mijnbouwk. Ver. en C. C. voor, Handl. Ver. blanco.)

Bij stemming wordt nu aangenomen, dat C. C.-leden tevens bestuurslid moeten zijn (blanco Pract. Studie, Handl. Ver. en C. C.)

Tellegen wenscht, dat de voorzitter buiten de Vakvereenigingsbesturen staat, ook omdat anders met acht leden in de C. C. de voorzitter en daarmee diens vakvereenigingsbestuur het overwicht heeft.

Na debat beslist de vergadering in dezen zin.

Tengevolge van voorgaande wijzigingen komen eenige veranderingen in ar. 5, hiermede aangenomen.

Bij de behandeling van art. 6 komt Hijmans met het voorstel evenredige vertegenwoordiging in te voeren; wat 't zwaarst is moet het zwaarst wegen. Om niet-leden van vakvereenigingen dubbel te vertegenwoordigen behooren C. C. en Handl. Ver. slechts adviseerende stem te bezitten.

Tellegen verklaart, dat velen niet wenschen vertegenwoordigd te zijn. Alle besturen moeten gelijken invloed hebben, de bestuursleden oordeelen persoonlijk.

Art. 6 wordt onveranderd goedgekeurd.

Het voorstel Hijmans om in art. 7 het getal 50 door 20 te vervangen wordt afgestemd, dit artikel wordt onveranderd goedgekeurd.

Art. 8 wordt na een kleine wijziging, noodzakelijk door het voorgaande, aangenomen.

Hijmans vindt in art. 9 de mogelijkheid van opschorten door de C. C. van besluiten van het Vakvereenigingsbestuur in strijd met de opvatting, waarom C. C.-leden tevens bestuursleden zijn.

Tellegen beschouwt dit als een rem op dulle dingen van Vakver.-besturen.

Met bijna algemeene stemmen (Handl. Ver. blanco) wordt goedgekeurd om in art. 9 in te voegen „algemeene” vóór „studiebelangen”. Art. 9 zonder stemming aangenomen.

Op voorstel van Tellegen wordt in artikel 10 opgenomen, dat het verslag wordt toegezonden aan het college van Curatoren en den Senaat, aan de Bibliotheek en aan de Vakvereenigingen.

De artikelen 10, 11, 12 en 13 worden zonder stemming aangenomen.

Bij de behandeling van artikel 14 verklaart Hijmans,

dat hij het overleggen van een begrooting een verantwoording der uitgaven in het afgelopen jaar noodzakelijk acht. De voorzitter oordeelt de uitgaven zóó gering, dat een begrooting overbodig is; hij stelt voor wel op te nemen „Op een jaarlijksche besturenvergadering doet de C. C. verantwoording van haar uitgaven”, waarop dit artikel evenals de volgenden zonder hoofdelijke stemming wordt aangenomen. Art. 22 onderging nog een kleine wijziging.

De vergadering werd omstreeks 1 uur gesloten.

A. G. VON BAUMHAUER.  
G. B. VAN DE WERFHORST.

Onderstaand ontwerp is door de besturenvergadering van 11 Dec. j.l. opgemaakt.

**Ontwerp van wijzigingen in de Regeling der Organisatie ter Behartiging der Studiebelen van de Ingeschrevenen aan de Technische Hoogeschool.**

Te lezen voor:

**Algemeene Bepalingen.**

**ART. 1.**

De behartiging der Studiebelen aan de Technische Hoogeschool vanwege de ingeschreven berust bij de Organisatie ter Behartiging van de Studiebelen voor de ingeschrevenen aan de T. H., welke omvat de volgende aangesloten vereenigingen:

Practische Studie,  
het Gezelschap Leeghwater,  
het Scheepsbouwkundig Gezelschap William Froude,  
de Electrotechnische Vereeniging,  
het Technologisch Gezelschap,  
de Mijnbouwkundige Vereeniging  
en de Vereeniging tot het uitgeven van beknopte handleidingen bij het onderwijs aan de Technische Hoogeschool.

**ART. 3.**

De aangesloten vereenigingen stellen samen een permanente Centrale Commissie voor de Studiebelen, welke de algemeene belangen der organisatie moet behartigen.

**ART. 4.**

Uit iedere Vakvereeniging zal per faculteit, die in haar vertegenwoordigd is, een Bestuurslid in de C. C. zitting nemen.

Tevens wijst het Bestuur der Handleidingenvereening uit zijn midden een lid der C. C. aan.

Voorts maakt deel uit van de C. C. haar voorzitter, die geen afgevaardigde van een der aangesloten vereenigingen en geen Bestuurslid van een vakvereeniging mag zijn. Hij wordt door de C. C. gekozen en treedt eerst dan af zoodra zijn opvolger benoemd is.

De C. C. benoemt uit haar midden een Sec.-Penningm.

Oud-leden der C. C. kunnen met toestemming der Commissie een vergadering der Commissie bijwonen. Zij hebben daarin een adviseerende stem.

**ART. 4.**

Alle besprekingen en werkzaamheden van het Bestuur van een Vakvereeniging, aangaande Studiebelen, worden door haar afgevaardigde in de C. C. en bij diens ontstentenis door een ander lid van het Bestuur van de betreffende Vakvereeniging aan de C. C. medegedeeld; elk lid der C. C. is uitdrukkelijk belast met het onderhoud van het noodige verband tusschen de C. C. en zijn vakvereeniging.

**ART. 6.** Het bestaande art. 5. (met beroep op art. 7.)

**ART. 7.** „ „ „ 6.

**Werkzaamheden en Werkwijze**

**ART. 8.**

De behartiging van Studiebelen door de organisatie geschiedt, wanneer die Studiebelen niet behooren tot het gebied der H. V.:

a. Wanneer de belangen één faculteit betreffen: door het Bestuur van de betrokken vakvereeniging, dat volgens art. 5 hiervan kennis geeft aan de C. C.

b. Wanneer de belangen meerdere faculteiten betreffen door de C. C. in samenwerking met de betreffende besturen.

Algemeene vragen en toestanden t. o. v. en aan de Technische Hoogeschool worden besproken en behandeld door de Centrale Commissie.

Wanneer naar aanleiding van dit artikel geschil ontstaat over de wijze van behartiging der studiebelen voor de organisatie, is beroep van de betrokken partijen op de Bestuursvergadering mogelijk, welk beroep dan binnen 4 × 24 uur na het gerezen geschil meegedeeld moet zijn aan den voorzitter der C. C. of diens plaatsvervanger, welke dan voor het bijeenroepen van een Bestuursvergadering zorg draagt. Zoolang door deze vergadering nog geen uitspraak is gedaan mag door de betrokken partijen slechts in spoedeisende gevallen worden opgetreden.

**ART. 9.**

Het lid der C. C. kan voor de Vakvereeniging van zijn faculteit een besluit van het bestuur van die vakvereeniging, indien dit volgens zijn inzicht voor de behartiging der algemeene studiebelen noodzakelijk is, doen opschorten voor eenmaal 7 × 24 uur. Deze bepaling geldt niet voor geschillen, als bedoeld in art. 7, laatste alinea.

De afgevaardigde is verplicht binnen de aangegeven termijn het gewraakte besluit aan het oordeel der C. C. te onderwerpen, welke het besluit kan doen opschorten tot het onderworpen is aan de ledenvergadering der betreffende vakvereeniging.

Intusschen heeft het Bestuur der Vakvereeniging tevens het recht van beroep op de Besturenvergadering.

**ART. 10.**

De Besturen van de Vakvereenigingen zenden ieder jaar vóór 1 October het verslag over hun werkzaamheden, in verband met de behartiging der studiebelen over het loopende cursusjaar, aan de C. C.

De C. C. behandelt in October in een telken jare afzonderlijk verslag de zaken van algemeenen aard en geeft een kort overzicht van haar werkzaamheden. Dit verslag wordt toegezonden aan het college van Curatoren en de Senaat, aan de bibliotheek en aan de

Vakvereenigingen en kan door deze laatste, voor zover zij het wenschen, in hun jaarboekje worden afgedrukt. Overigens wordt dit verslag op de gewone wijze door de C. C. gepubliceerd.

Wanneer de Besturenvergadering dit besluit, kan het verslag, uitgebreider opgesteld en voorzien van een zakelijk rapport over colleges en oefeningen en onder toevoeging van de in de eerste alinea van dit artikel bedoelde verslagen worden uitgegeven. Indien hiertoe wordt besloten, wordt dit rapport der organisatie door de C. C. toegezonden aan het College van Curatoren en de Senaat, aan de bibliotheek, alle docenten en assistenten der T. H. en aan alle leden der aangesloten vereenigingen.

#### ART. 11.

Zoveel mogelijk wordt alles wat op het gebied der studiebelangen wordt gedaan gepubliceerd.

Inzonderheid is hiermee de C. C. belast. Zij publiceert op haar daartoe dienende borden in de gangen der T. H. en als regel ook in hare organen.

#### ART. 12.

De C. C. kan met één of met enkele der besturen der aangesloten vereenigingen een vergadering beleggen, op haar initiatief of op dat van een der besturen. Op een vergadering als hier bedoeld kunnen alleen besluiten genomen worden over zaken als bedoeld in art. 8, onder *b*.

Indien de C. C. dit voor een goede behartiging der studiebelangen wenschelijk acht, kan zij de hulp aanvragen van of samenwerken met een of meer andere lichamen.

#### ART. 13.

Het huishoudelijk reglement der C. C. en de reglementen der aangesloten vereenigingen mogen geen bepalingen bevatten in strijd met deze regeling.

### Finantiën.

#### ART. 14.

Op een jaarlijksche besturenvergadering doet de C. C. verantwoording van haar uitgaven.

Elke uitgave . . . enz. als 't bestaande art. 14, alleen te schrappen: „of van art. 13”.

### Vergaderingen.

#### ART. 18.

Te schrappen: „en een vergadering belegd op grond van art. 11.”

### Slotbepalingen.

#### ART. 22.

Deze regeling treedt in werking zoodra zij aangenomen is door de Algemeene Ledenvergadering.

Voor de C. C.,

C. WOLTERBEEK, *Voorsitter*.

J. H. VAN ROSSEM, *Secretaris*.

## Boekbespreking.

### ONZE OUDE DORPSKERKEN.

Tachtig schetsen van Dorpskerken in Nederland, door H. v. d. KLOOT MEYBURG. Uitgegeven in het jaar 1912 bij W. L. & J. BRUSSE te Rotterdam.

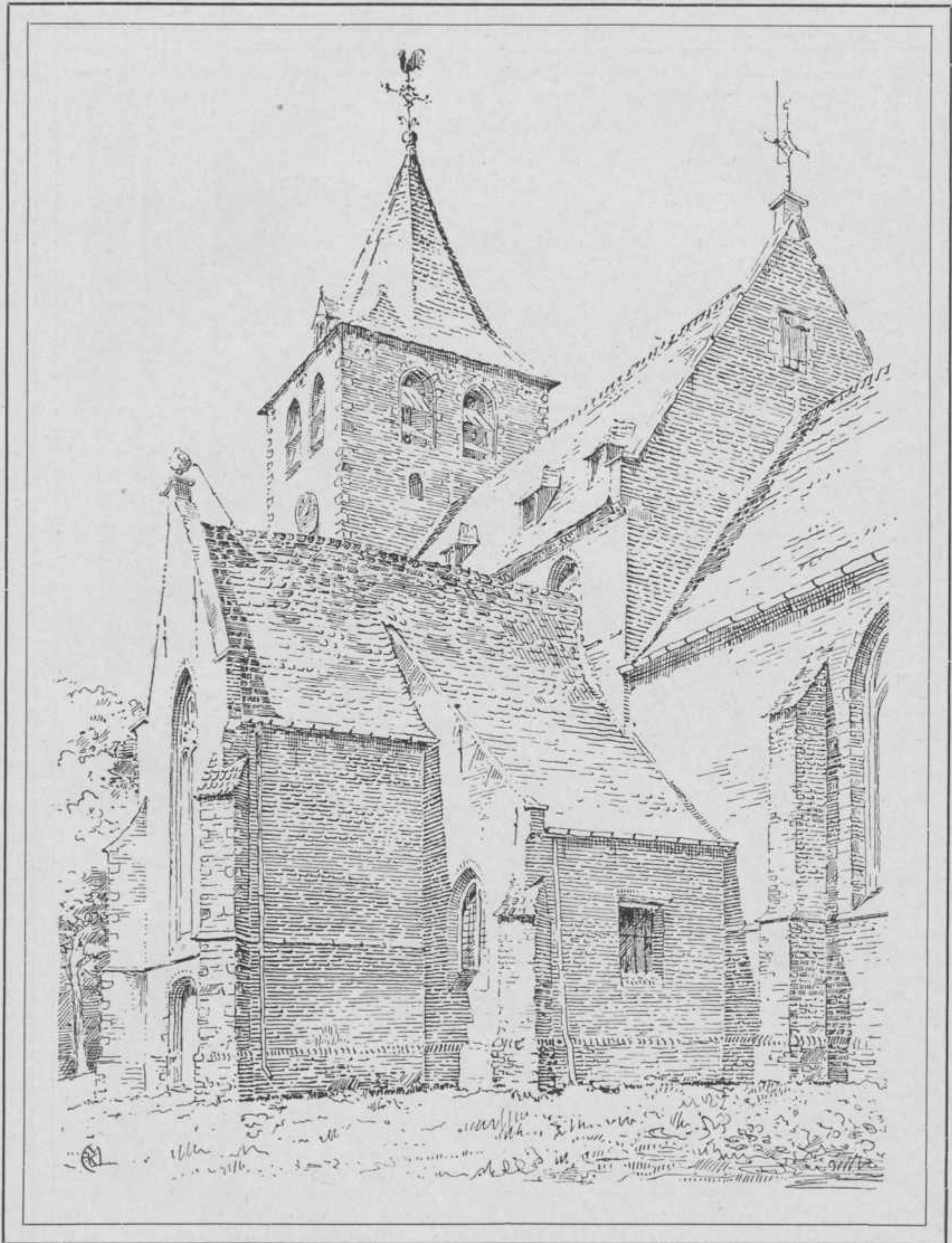
Ik geloof, dat vele van hen, die de tentoonstelling bezochten der smaakvolle pentekeningen van de Nederlandsche Dorpskerken, door Practische Studie op 12 en 13 December laatstleden georganiseerd, een aangename herinnering aan 't veel omvattende werk van den vaardigen teekenaar, Herman van der Kloot Meyburg zullen behouden hebben, en tevens dat zij, die de belangwekkende lezing bijwoonden, van den volhardenden schetser op een der tentoonstellingsdagen voor de Civiele en Bouwkundige Vakvereeniging gehouden, zich zeker nog interesseeren zullen voor het diepe en veelzijdige onderwerp: de Architectuur der Nederlandsche Dorpskerken.

Welnu, thans zijn de tachtig teekeningen van den heer Herm. v. d. Kloot Meyburg in druk verschenen met verklarende beschrijvingen en voorafgegaan door een korte inleiding, waarin een overzicht gegeven wordt van de historische ontwikkeling en van de verspreiding der verschillende typen van dorpskerken in Nederland. Aan het eind dezer inleiding wijst de schrijver er op, hoe waardevolle studieobjecten de Nederlandsche Dorpskerken voor den hedendaagschen bouwmeester zijn, die, zonder er aan te denken de werkelijke vormen over te nemen, — dit spreekt in den tegenwoordigen tijd toch, hoop ik, wel van zelf — aan deze eenvoudige natuurlijke bouwkunst waarnemen kan, hoe het wezenlijke der architectuur tot uiting dient gebracht te worden en hoe het bouwwerk met de omgeving tot een eenheid moet worden gemaakt.

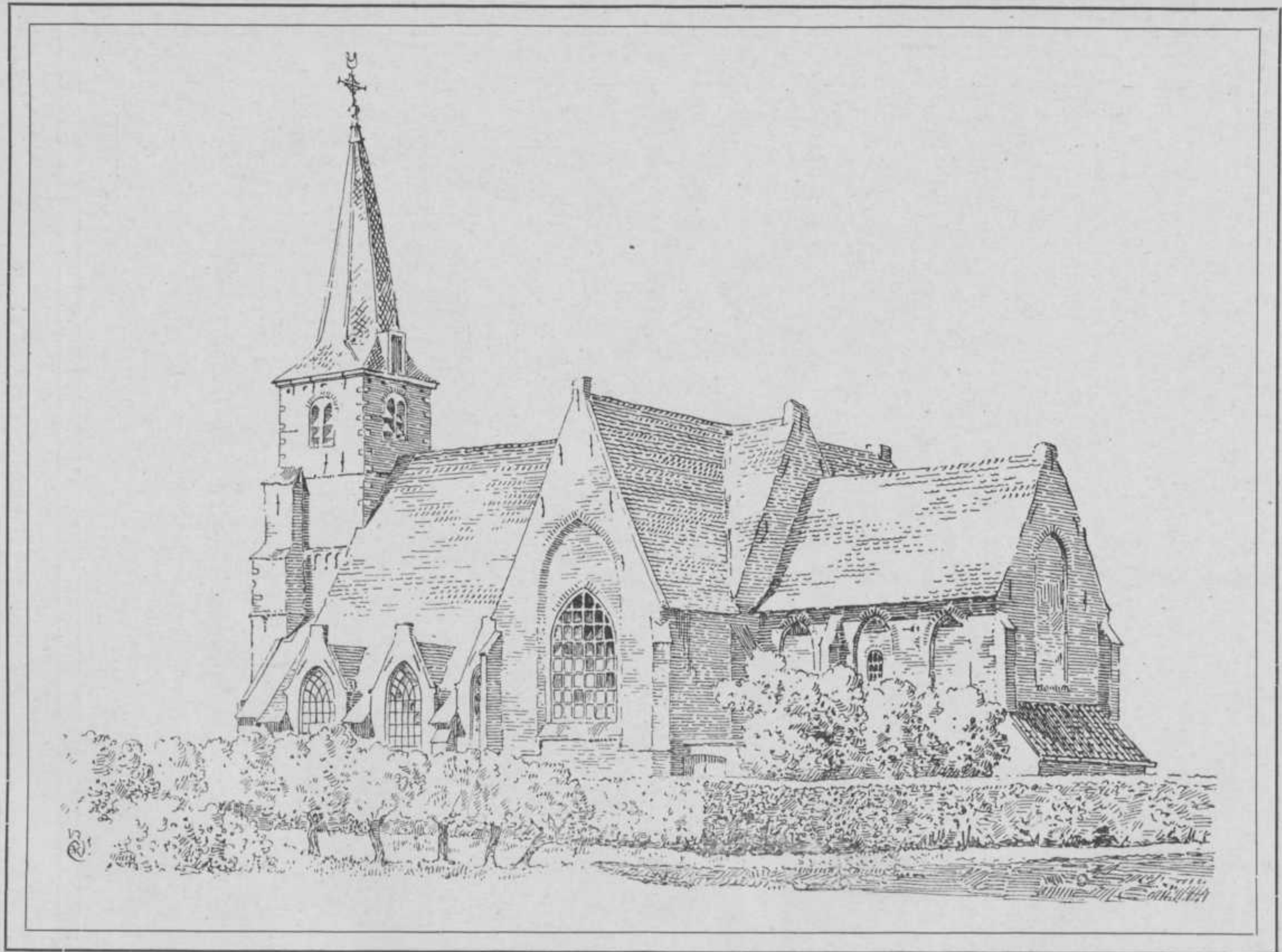
De schrijver-teekenaar heeft op zijn, voor ons, door fotografische technieken verwend, misschien ouderwetsche, in wezen toch eeuwig jeugdige wijze een waardig pendant voortgebracht van het bekende werkje „Tachtig schetsen van Boerenwoningen”, waarvan onlangs een tweeden druk verschijnen mocht. Hij heeft evenals in dat boek weder opnieuw de aandacht gevraagd voor een kunst, tot nu toe geheel onbestudeerd, die door hare zuivere natuurlijkheid en door haar eigenaardig, den landaard afspiegelend karakter, over 't geheel genomen, zeker niet voor de zoo algemeene belangstelling genietende officiële oude bouwkunst onderdoet. En al heeft de schrijver, zooals hij in de inleiding zelve vooropstelt, de wereld met geen zwaar wetenschappelijk studiewerk verrijkt, zeer zeker zal dengeen, die slechts eenigermate op de hoogte is, welke schatten aan eenvoudige, maar diep gevoelde bouwkunst het platte land van Nederland nog herbergt, de uitgaaf dezer verzameling schetsen van dorpskerken een vreugdevol gebeuren zijn.

A. B.

De uitgevers waren zoo vriendelijk ons toe te staan eenige clichés der afbeeldingen van „Onze oude Dorpskerken” af te drukken, waardoor de lezers een indruk, zij het dan ook een gebrekkigen, krijgen kunnen van de reproducties der pentekeningen van den heer Herman van der Kloot Meyburg.

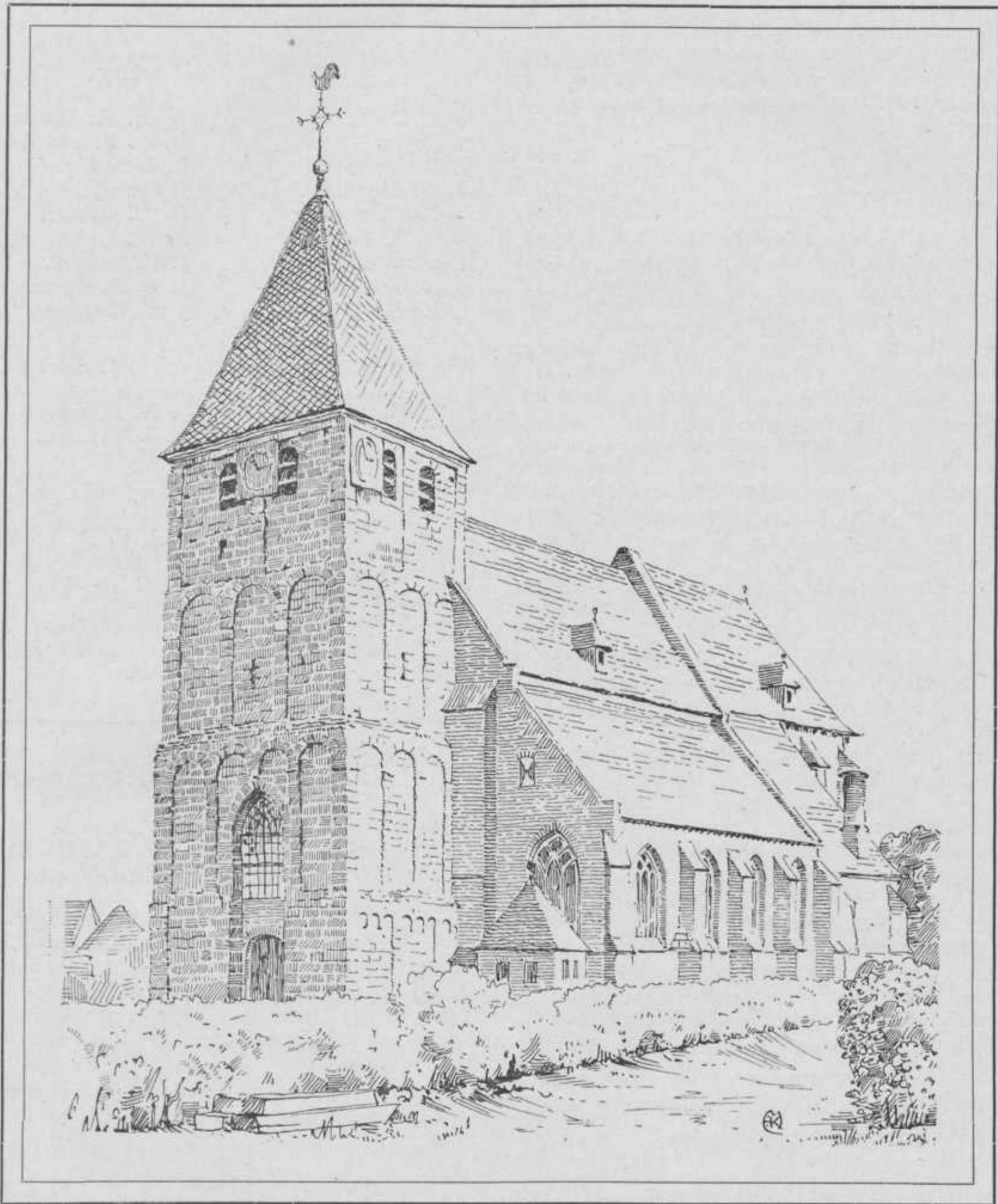


KERK TE HALSTEREN.



KERK TE POORTUGAAL.





KERK TE RHEDEN.

## VAN GENDT'S BOUWKALENDER VOOR 1913.

Van den uitgever L. J. VEEN, te Amsterdam ontvingen wij den 43<sup>en</sup> jaargang van den bekenden en practischen Bouwkalender, die oorspronkelijk samengesteld door J. VAN GENDT JR., thans vermeerderd en omgewerkt is door TH. G. SCHILL en D. H. HAVERKAMP.

Deze Kalender met zijn uitgebreide bijlage brengt wederom, behalve datgene wat haar op den naam van kalender aanspraak doet hebben, allerhande opgaven, tabellen en overzichten, die voor den bouwkundige van belang zijn.

A. B.

DE HEDENDAAGSCHE STEDENBOUW,  
door MR. J. P. FOCKEMA ANDREA.

Uitgave H. DE VROEDE, Utrecht. Prijs f 6.—.

Stedenbouw is een onderwerp, dat thans, vooral in ingenieurs- en architectenwereld veler gemoeden bezighoudt. Teveel reeds is door de oude sleur aan het uiterlijk schoon van onze oude steden bedorven. Het *laissez faire*, *laissez aller* heeft hier zeker zijn kwade uitwerking gehad.

Sinds eenige jaren is hierin verandering gekomen en wordt aan het vraagstuk van stedenbouw bijzondere aandacht geschonken. Stadsuitbreiding en stedenbouw zijn onderwerpen van overheidsbemoeying geworden. Woningwet met uitbreidingsplan en bouwverbod wijst in dezen den weg.

Stadsbesturen en vooral directies van gemeentewerken zien zich thans herhaaldelijk geplaatst voor kwesties waarvoor zeker wel een speciale studie noodig is. Dit heeft Mr. J. P. Fockema Andrea, wethouder van de gemeente Utrecht er toe geleid na een diepgaande studie een werk samen te stellen, waarin de meest voorkomende vraagpunten besproken worden.

Voor het vierde hoofdstuk geeft in dezen zeer veel belangrijks. Men vindt hier beschouwingen omtrent gebogen versus rechte straat, open ten opzichte van gesloten pleinen en vele andere. De talrijke noten en citaten geven blijk van een zeer groote hoeveelheid verwerkte literatuur, waarbij ook Nederlandsche namen als Berlage, Peters, Valckenier Kips, Nieboer, Tellegen e. a. met eere genoemd worden.

Is aan den inhoud niet veel anders dan lof toe te zwaaien, ook het uitwendige is uitmuntend verzorgd. 84 met groote zorg bijeengezochte foto's, die in omslag bij het werk zijn gevoegd, dienen om het geschrevene in beeld nader toe te lichten.

J. D. M. B.

BETON-KALENDER 1913 EN BIJLAGE  
TOT BETON-KALENDER.

Uitg. L. J. Veen, A'dam. Prijs f 1.90 + f 0.90.

Als eerste jaargang geeft dit jaar de firma L. J. Veen een Nederlandsche betonkalender uit, waarin vele nuttige gegevens te vinden zijn.

De kalender zelf bevat de voorwaarden aan het beton te stellen, berekeningswijzen, gewichten van bouwstoffen, belastingen van vloeren, gronddruk-tabellen van profielijzer, rondijzer, enz., terwijl in de bijlage behalve de gewapend betonvoorschriften van het K. I. v. I., o.m. te vinden zijn wettelijke voorschriften op het bouwen betrekking hebbende als Woningwet, Hinderwet, Gezondheidswet, enz. Het gedeelte „gewapend beton” is bewerkt door D. J. Gijswijk terwijl de geodesie van de hand is van de landmeter van het kadaster M. de Vos.

Een uitgave, die voor velen haar nut kan hebben.

J. D. M. B.

## TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

## INGENIEURS-EXAMEN.

Geslaagd voor:

## Werktuigkundig Ingenieur.

B. E. Cankrien.	W. F. K. Hardeman.
P. Doyer.	R. A. P. van de Loo.
J. R. van Eck.	A. Noordijk.
W. Friedhoff.	J. Oele Jr.
D. C. Geest.	H. C. Olivier.
F. J. M. Goslings.	P. M. Quist.
J. L. B. Gribling.	J. C. Schook.
D. M. te Groen.	J. A. P. Verschraage.
A. E. M. J. Hanlo.	J. C. Zijdeveld.

## Electrotechnisch Ingenieur.

J. W. G. van Andel.	J. A. Portengen.
W. Mullemeister.	F. R. Willink.

## Scheikundig Ingenieur.

W. D. Cohen.	Mej. C. H. Pontier.
Ed. Ferman.	Jan Straub.
W. Kaars Sypsteijn Jr.	D. C. de Waal.
Mej. E. J. Manson.	

Het examen voor Electrotechnisch Ingenieur wordt nog voortgezet.

## Berichten en Mededeelingen.

## DELFTSCHE STUDENTEN NATUURWETENSCHAPPELIJKE VEREENIGING.

Gewone vergadering gemeenschappelijk met de Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, op Donderdag 30 Januari 1913, des avonds kwart over achten (8.15), in de zaal  $\beta$  van het Laboratorium voor Toegepaste Natuurkunde en Electrotechniek. Spreker: Dr. E. VAN EVERDINGEN, Hoofd-Directeur van het Kon. Ned. Meteor. Instituut.

Onderwerp: „Nieuwere denkbeelden over ontstaan en bewegen van de depressies.”

A. G. VON BAUMHAUER, Secr.

## BERICHT.

Door zeer laat inkomen van eenige stukken verschijnt dit nummer tot onze groote spijt aanzienlijk te laat.

Ons streven zal er op gericht zijn het Tijdschrift op tijd te doen verschijnen.

DE REDACTIE.