

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: J. D. M. BARDET.

Redactie:

J. D. M. BARDET,

A. BOEKEN,

I. C. KAARS SYPESTEIJN,

W. P. VAN ZON,

C. J. VAN DER SIJP,

S. DE WAARD,

C. S. VAN HAEFTEN,

Civiele faculteit,

Bouwkundige faculteit,

Werktuigkundige faculteit,

Scheepsbouwkundige faculteit,

Electrotechnische faculteit,

Scheikundige faculteit,

Mijnbouwkundige faculteit,

Oude Langendijk 16.

Havenstraat 3.

Van Leeuwenhoeksingel 4.

Zuidwal 7.

Hertog Govertkade 14.

Van Leeuwenhoeksingel 12.

Mijnbouwkundig Instituut.

Vlaamsche Sub-Redactie:

M. STEENBRUGGE,

J. R. DE MAN,

M. VAN DER HAEGHEN,

Werktuigkunde,

Burgerlijke Bouwkunde,

Civiel,

St. Machariusstraat 1, Gent.

Van Schoonbekestraat 12, Antwerpen.

Coupure 159, Gent.

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

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

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

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

3e Jaargang. No. 14 1 Juni 1913.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

Beweegbare Bruggen, door V. Disselkoen (slot).

Een geologische Excursie naar den Boulonnais en  
Normandië (slot).

Korte aantekeningen over Bouwkunst, III, door A. B.

Het Muiderslot (naar aanleiding van de 27<sup>en</sup> Mei l.l.  
geopende tentoonstelling in 't oude Kasteel).

Excursie Practische Studie naar Haarlem.

De Boro-Boedoer. Lezing gehouden voor het Gezelschap  
Practische Studie door den heer T. van Erp.

Excursie van het T. G. naar de Nieuwe Gasfabriek te  
Rotterdam.

Boekbespreking.

Technische Hoogeschool. — Uitslag examens.

Examenvraagstukken, Prop. en Cand. Examen voor de  
Zomervacantie 1913.

Berichten en Mededeelingen.

## Beweegbare Bruggen, door V. DISSELKOEN.

(*Vervolg van blz. 349*).

Na het overzicht van de bekende beweegbare bruggen in de voorgaande twee artikels, is thans de beurt aan enkele typen van eigen ontwerp. De gedachtengang is hierbij afwijkend geweest van die men in de practijk huldigt. Moet in werkelijkheid een brug gebouwd worden, dan gaat men de situatie, verkeers en andere omstandigheden na en besluit in verband met die verschillende omstandigheden tot het maken van een bepaalde brug, die het best aan de gestelde eischen ter plaatse zal voldoen. Bij de hier volgende brugtypen is de gedachtengang juist andersom geweest, en wel deze: welke bruggen ieder met bepaalde voordeelen zijn mogelijk en in welke omstandigheden zouden ze toegepast kunnen worden.

Laat ons ten eerste onderzoeken of het mogelijk is, om door verschillende bewegingssystemen te combineeren, tevens de voordeelen ervan te vereenigen met eliminatie van de nadeelen. Bij-



voorbeeld een combinatie van *rolbrug* en *basculebrug* voor spoorverkeer met dien verstande, dat de verschuiving en draaiing niet tegelijkertijd plaats hebben zooals bij de *rolbasculebrug*, maar *achtereenvolgens*. Deze combinatie zou als volgt bereikt kunnen worden. De twee hoofdliggers vormen met het langs- en dwarsverband één stijf geheel, dat bijv. als *basculebrug* bewegen kan. De geheele rijvloer daarentegen, bestaande uit dwarsliggers, langsliggers, beals, rails en remverband is nu niet scharnierend aan de uiteinden der dwarsliggers opgelegd, maar *rollend*. Iedere dwarsligger rust aan de einden op 2 rollen, die door middel van uitgebouwde consoles aan deze dwarsliggers zijn verbonden. Deze rollen rusten op rails, die op de bovenrand van de hoofdliggers zijn aangebracht. De koppeling tusschen het remverband van de rijvloer met de hoofdliggers moet beweegbaar zijn, d.w.z. moet vóór het openen van de brug los, na het sluiten vastgegrendeld kunnen worden. Deze grendeling moet natuurlijk op voldoende sterkte berekend zijn.

De beweging van de brug heeft nu als volgt plaats.

De geheele rijvloer wordt als *rolbrug* bewogen en van de hoofdliggers afgerold. De rails op de hoofdliggers worden daartoe aan den vasten wal over voldoende afstand verlengd. Om ruimte te krijgen op den vasten wal voor de als *rolbrug* bewegende rijvloer, zou het systeem *Turner* (zie pag. 288 fig. 4) toegepast kunnen worden. De ontlastte hoofdliggers kunnen vervolgens als *basculebrug* opgeklapt worden. De *rolbrug* biedt principieel het voordeel, dat geen verticale beweging plaats grijpt, zoodat daaraan geen extra arbeid of constructie verspild behoeft te worden. Daarentegen moet in het algemeen de *rolbrug* een verlengde geballaste arm hebben, om niet te dompen als de brug wordt geopend. De brugconstructie wordt daardoor veel langer, dan de te overspannen ruimte.

Deze tegenwichtsarm is nu bij de bovengenoemde constructie niet noodig, daar de rijvloer steeds op de hoofdliggers en de vaste wal rust. Deze rijvloer hoeft dus niet opnieuw als een zeer stijf geheel geconstrueerd te worden. Is de rijvloer van de hoofdliggers afgerold, dan rest ons nog het opklappen van deze hoofdliggers. Voor deze hoofdliggers is slechts een kleine tegenwichtsarm, dus ook een zeer kleine en ondiepe kelder

noodig, waar deze tegenwichtsarm zich in moet bewegen. De asdruk is nu ook veel minder, waardoor deze asconstructie lichter kan worden gemaakt. De bewegingskracht zal ook kleiner kunnen zijn, bij grotere snelheid. Het openen van de brug, rijvloer inbegrepen, zal echter, meer tijd vorderen dan bij een gewone *basculebrug*, zoodat slechts gering verkeer over en onder de brug daar geen last van ondervinden zal.

Door toepassing van dit systeem, van apart bewegende rijvloer, zou men kraanbruggen voor grotere overspanning kunnen maken, dan thans. In dit geval de hoofdliggers van de kraanbrug als één stijf geheel te construeeren. Ook op andere bruggen als ophaalbruggen, *rolbasculebruggen* enz. is het denkbaar dit systeem toe te passen.

*Fig. 1* stelt een combinatie voor van een ophaalbrug met een *rolbasculebrug*. De brug heeft een vast draaipunt  $a$  en is door middel van de staaf  $bc$  aan een soort tuimelaar  $ckh$  verbonden. Aan deze tuimelaar bevindt zich het tegenwicht  $G$ .

Bij het openen van de brug beschrijft  $b$  een cirkelboog  $bb'$  om  $a$ .  $c$  komt in  $c'$ . De kromme  $hk$  rolt over rails op de liggers  $d$ ,  $hk$  komt in de stand  $h'k'$  en het tegenwicht  $G$  in  $G'$ .

Bij een *rolbasculebrug* met hoog gelegen kwadranten laat men de kracht voor het bewegen van de brug steeds in het middelpunt van het rollende kwadrant aangrijpen. Een hooge vakwerk-stellage is hiervoor noodig (zie bladz. 345, fig. 13). Dit nu is bij de brug in *fig. 1* niet noodig, daar deze met het oog op het vaste draaipunt  $a$  als een gewone *basculebrug* bewogen kan worden. De tapwrijving bij  $a$  is minder, dan bij een gewone *basculebrug* het geval zou zijn, daar het tegenwicht niet op de as rust.

Bij de beweging van het tegenwicht  $G$  wordt slechts rollende wrijving overwonnen.

De te overwinnen wrijving zal dus minder zijn dan bij de *Strauss-bruggen* (bladz. 294, fig. 17 en 18) maar meer dan bij de *Rolbasculebruggen*.

De kromme  $hk$  moet zoodanig zijn, dat aan bepaalde voorwaarden voldaan wordt. De gang van de berekening om tot de vorm van de kromme  $hk$  te komen, zij hier gegeven. (zie *fig. 2*).

Stellen we de coördinaten van het aangrijpingspunt van  $G_1 = x$  en  $y$  (op rechthoekig assenstelsel  $OXY$ ) dan bepalen we eerst de baan  $G_1$  en leiden daarna uit deze baan de gevraagde kromme af, door deze te beschouwen als de om-



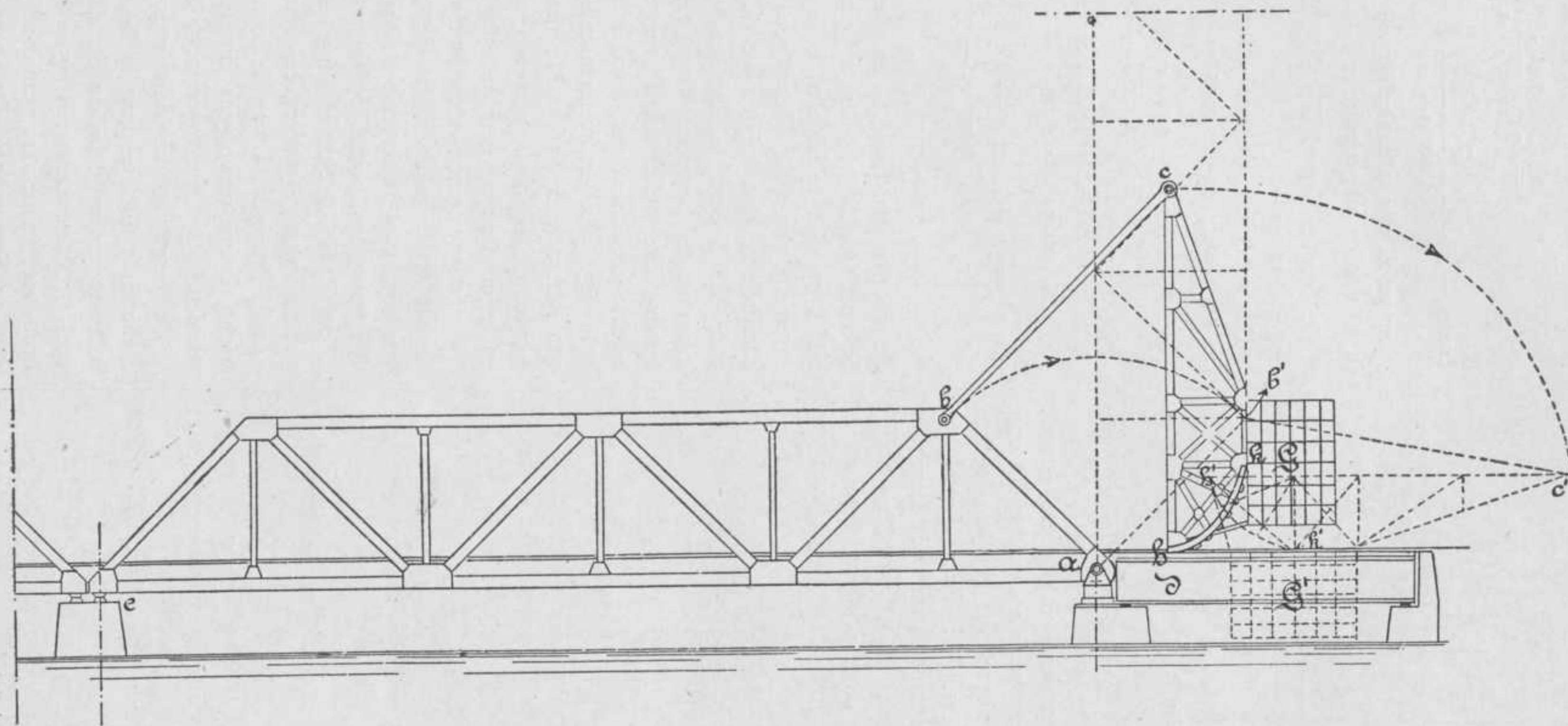


Fig. 1.

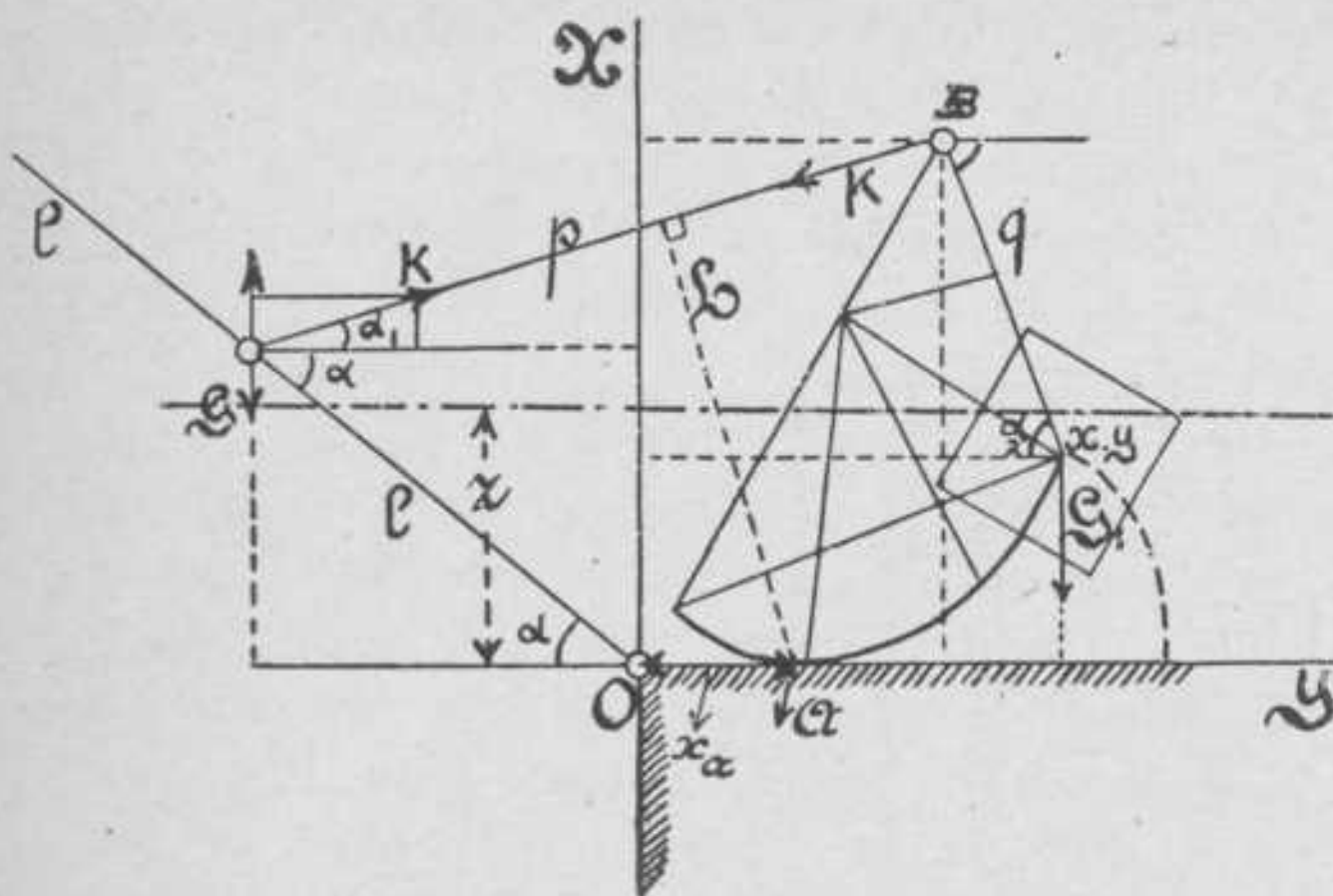


Fig. 2.

hullende van de normalen op de kromme door  $G_1$  beschreven.

Voorwaarde is: evenwicht in iedere stand, m. a. w. het gemeenschappelijke zwaartepunt van brug, tegenwicht enz. beschrijft een hor. rechte op een afstand  $= z$  van de  $G$  as. Vervolgens moet de som van de mom. van alle krachten ten opzichte van het punt  $O$  en het punt  $A = 0$  zijn. We kunnen nu twee vergelijkingen opstellen in  $x, y$  en  $\alpha$ . Elimineeren we  $\alpha$  dan is de baan van  $G_1$  bekend.

De eerste voorwaarde geeft:

$$G(l \sin \alpha - z) = G_1(z - y)$$

$$\text{of } y = -\frac{G(l \sin \alpha - z)}{G_1} + z \dots 1)$$

$z$  is bekend.

Is  $G_1$  in  $xy$  dan raakt de kromme in  $A$ , op afstand  $x_a$  van  $O$ .  $x_a$  is zóó groot dat er evenwicht is m. a. w.

$$KL = G_1(x - x_a)$$

$$x_a = x - \frac{KL}{G_1}$$

De som van de mom. van de krachten, die op de brugklap werken ten opzichte van 't punt  $A$  ook  $= 0$

$$\text{of } G(l \cos \alpha + x_a) = KL.$$

De gevonden waarde van  $x_a$  gesubstitueerd geeft:

$$G \left[ l \cos \alpha + x - \frac{KL}{G_1} \right] = KL \dots 2)$$

Voor  $k$  geldt:  $K \sin(\alpha + \alpha_1) = G \cos \alpha$

$$\text{of } k = G \frac{\cos \alpha}{\sin(\alpha + \alpha_1)} \text{ gesubstitueerd in } 2)$$

$$G \left[ l \cos \alpha + x - \frac{G \cos \alpha}{G_1 \sin(\alpha + \alpha_1)} L \right] =$$

$$= G \frac{\cos \alpha}{\sin(\alpha + \alpha_1)} L$$

$$l \cos \alpha + x - \frac{G \cos \alpha}{G_1 \sin(\alpha + \alpha_1)} L = \frac{\cos \alpha}{\sin(\alpha + \alpha_1)} L \quad 3)$$

$\alpha_1$  en  $L$  zijn afhankelijk van  $\alpha$  en moeten dus in  $\alpha$  worden uitgedrukt.

De lengten van  $OG, GB, BG$ , zijn bekend — en  $= l, p$  en  $q$ .

De som van de projecties van  $OGBG$ , op de  $y$ -as  $= x$ , op de  $x$ -as  $= y$  ( $x$  en  $y$  van  $G_1$ ),

$$\text{dus } -l \cos \alpha + p \cos \alpha_1 + q \cos \alpha_2 = x$$

$$l \sin \alpha + p \sin \alpha_1 - q \sin \alpha_2 = y$$

$$q \cos \alpha_2 = x + l \cos \alpha - p \cos \alpha_1$$

$$q \sin \alpha_2 = l \sin \alpha + p \sin \alpha_1 - y$$

$$\text{of } q^2 = (x + l \cos \alpha - p \cos \alpha_1)^2 + (l \sin \alpha + p \sin \alpha_1 - y)^2.$$

Uit deze vergelijking  $\alpha_1$  op te lossen. Nu zijn de coördinaten van  $G$  en de richting van  $GB$  bekend, zoodat de lengte van de loodlijn  $= L$  uit  $A$  op  $GB$  te bepalen is.  $\alpha_1$  en  $L$  te substitueeren in verg. 3). Vervolgens uit 3) en 1)  $\alpha$  te elimineeren, dan krijgen we de verg. van de baan van  $G_1$ . Hieruit is dan ten slotte de gevraagde kromme te bepalen. Voor een eenvoudiger oplossing, die sneller tot de vergelijking van de vereischte kromme komt, houd ik me zeer aanbevolen.

In fig. 3 is het systeem toegepast op de brug van pag. 293, fig. 16, welke brug daar volgens het systeem Strauss is ontworpen met korte balans en tegenwicht op een vaste bokconstructie. Deze twee brugsystemen met elkaar vergelijkende, waag ik het op te merken, dat de brug in fig. 3 eenvoudiger van constructie is. Wij hebben hier maar één hoog draaipunt  $c$  in plaats van de 2 draaipunten  $C$  en  $P_2$  bij de Straussbrug, terwijl in het draaipunt  $c$  van fig. 3 zeer veel kleinere druk optreedt dan in draaipunt  $c$  van de Straussbrug. Het tegenwicht  $G$  kan vervolgens minder hoog aangebracht worden, dan het tegenwicht bij de Straussbrug.

De beweging van dit zeer zware tegenwicht ondervindt bij de brug in fig. 3 weerstand door rollende wrijving, bij de Straussbrug daarentegen veel grotere tapswrijving in  $c$ . Ten slotte is de brug met tuimelaars gemakkelijker te monteeren dan de Straussbrug. De brug zelf wordt gemon-



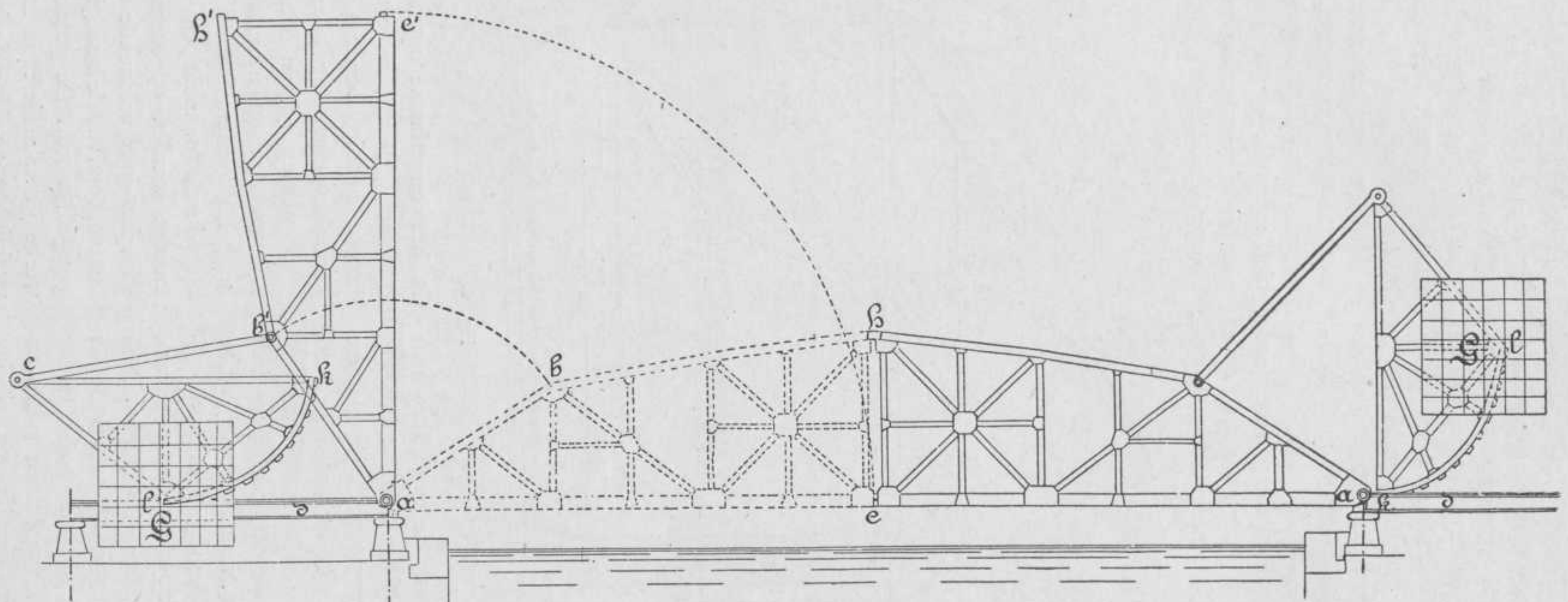


Fig. 3.

teerd als ware het een vaste brug, maar de tuime-  
laar wordt gemonteerd in liggende stand, daarna  
overeind getakeld en door de staaf  $cb$  aan de brug  
gekoppeld. Daarna worden tegenwichten aange-  
bracht. Bij de Straussbrug is de montage van de  
zware balans hoog in de lucht noodzakelijk. Op  
uiterlijke sierlijkheid zullen de bruggen uit fig. 1  
en 3 wel evenmin aanspraak kunnen maken als  
de Straussbrug en de rolbasculebrug met hoog-  
gelegen kwadranten.

In fig. 4 is een dubbele basculebrug geteekend  
zonder tegenwichtsarmen, of beter gezegd, de eene  
klap vormt het tegenwicht voor de andere. Even-

wrijvingsarbeid behoeft te worden overwonnen.

Is de brug geopend, dan komt de klap  $aec$  in  
den stand  $ae'c'$  en  $bfd$  in  $bf'd$ . In het rechter land-  
hoofd moet ruimte uitgespaard worden om de klap  
 $bf'd$  te kunnen bergen, wil deze klap de door-  
vaartwijdte niet vernauwen en tegen aanvaring  
beschermd zijn.

Vroeger werden dubbele basculebruggen ge-  
maakt, door de beide klappen in hellende stand  
tegen elkaar te stempelen. Deze methode wordt  
niet meer toegepast. Een betere oplossing is die,  
waarbij de koppeling van de uiteinden van de  
klappen zoodanig is, dat deze koppeling in staat

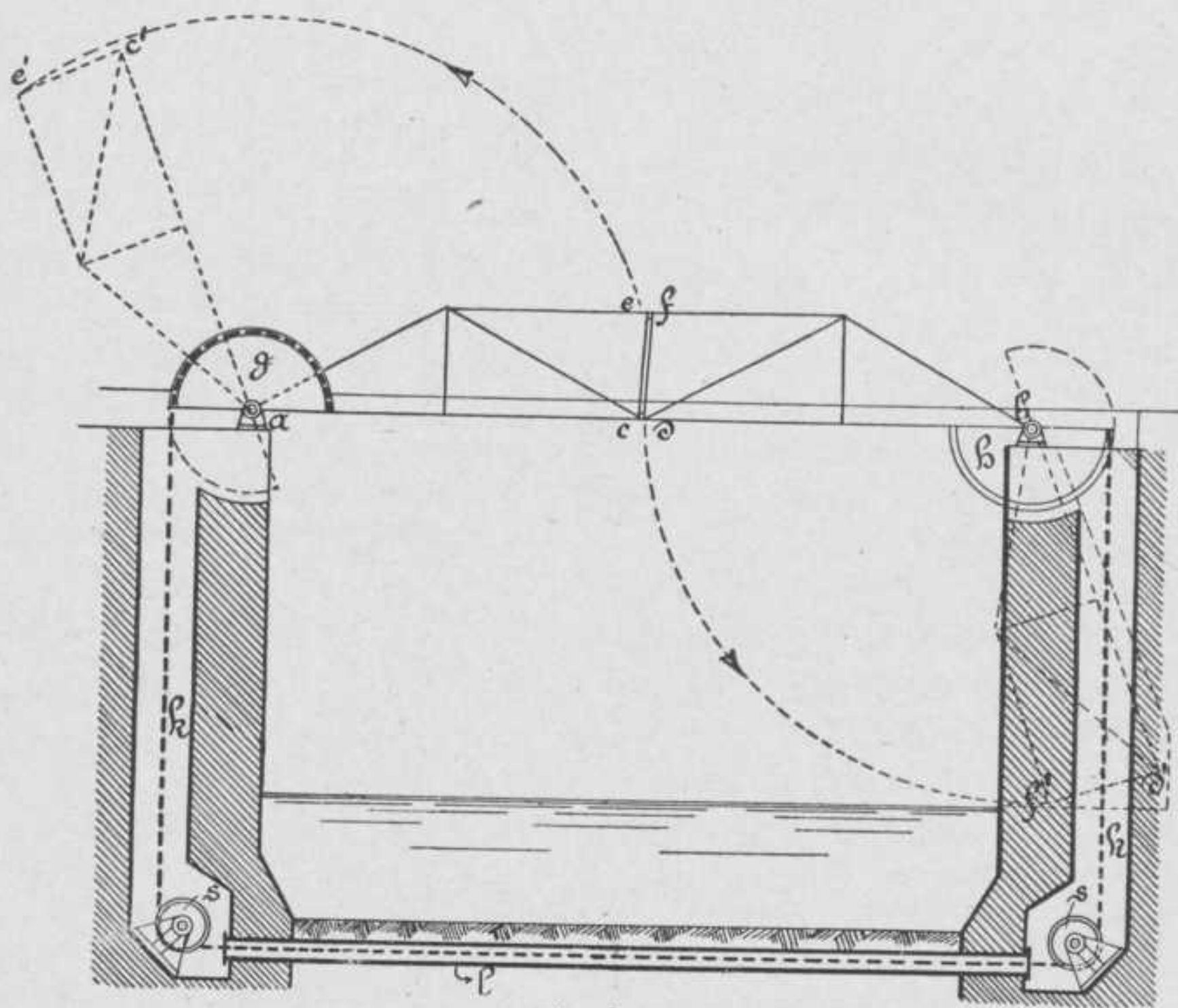


Fig. 4.

veel als het zwaartepunt van de eene klap naar  
boven gaat, evenveel daalt het zwaartepunt van  
de andere klap. De bewegingen der 2 klappen  
moeten dus tegengesteld zijn en van elkaar af-  
hankelijk gemaakt worden.

Dit is bereikt door aan beide brughelften half  
cirkelvormige van groeven voorziene schijven te  
bevestigen, zóó dat de middelpunten met de draaiings-  
assen samenvallen. Deze 2 schijven worden aan  
elkander verbonden door kabels of kettingen. Deze  
kabels  $k$  gaan door schachten naar beneden, loopen  
over de schijven  $s$  en gaan door de buis  $l$  onder  
het kanaal door. De beide brughelften zullen nu  
steeds over dezelfde hoek draaien en slechts

is het ter plaatse optredend moment te kunnen  
opnemen. Hiertoe is een ligger van aanzienlijke  
hoogte noodig, waarom in dit geval voor deze  
kleine overspanning vakwerkliggers zijn gekozen.

De punten  $ef$  van den bovenrand en de punten  
 $cd$  van den onderrand moeten nu zoodanig ge-  
koppeld worden, dat in deze punten het aldaar  
optredende moment en de afschuivende kracht  
kunnen worden opgenomen. Dit zou kunnen ge-  
schieden door voldoende zware tapsche scharnier-  
bouten, waarvan de beweging van uit den vasten wal  
geregeld wordt. De punten  $ef$  en  $cd$  worden dan  
werkelijk scharnierende knooppunten van den vak-  
werkligger  $ab$ . Hoe de koppeling van de Strauss-



brug van pag. 293 plaats vindt, wordt in het artikel in „Des Eissenbau” 4<sup>e</sup> jaargang n<sup>o</sup>. 1, Jan. 1913, niet vermeld.

Een spaninrichting in den stoel van de gegroefde schijf *s* is waarschijnlijk een vereischte.

Zou men dit brugtype willen toepassen, dan moet de situatie van dien aard zijn, dat de naar beneden draaiende klap niet in het water rijkt.

De staven *ec* en *fd* zijn iets uit den verticalen stand gezet om de uiteinden vrij langs elkaar te kunnen laten bewegen. Is een dergelijke groote doorvaarthoogte bij gesloten brug niet aanwezig, dan zou men, hetzelfde principe willende toepassen, over kunnen gaan tot het brugtype in fig. 5 en 6.

veel naar boven gaat als *d* naar beneden, dus weer alleen wrijvingsweerstand te overwinnen. Wordt de brug geopend, dan komt *c* in *c'*, *f* en *e* in *f'* en *e'* terwijl *a* verticaal naar beneden zakt tot in *a'*. De rechterklap *bfe* komt in den stand *b'f'e'*, *d* komt in *d'*. Het draaipunt *h* moet door een bok van geringe hoogte worden ondersteunt. In gesloten stand moet in *f* en *e* dezelfde koppelinrichting aanwezig zijn, als in fig. 4. De koppelingen in fig. 5 en 6 kunnen echter loodrecht boven elkaar worden aangebracht.

De bruggen in fig. 4 en 5 bieden het voordeel vanuit één landhoofd te kunnen worden bewogen en bediend.

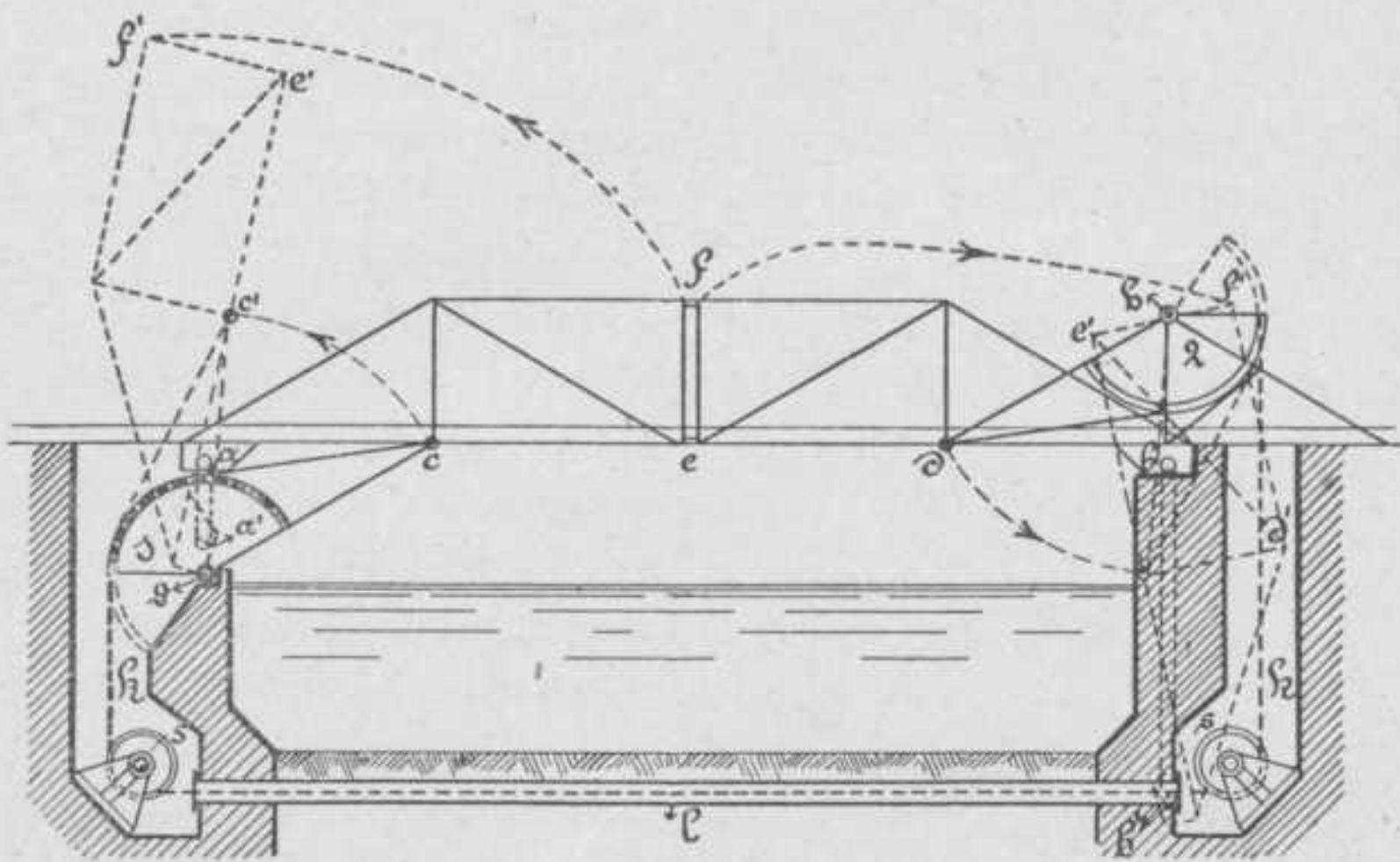


Fig. 5.

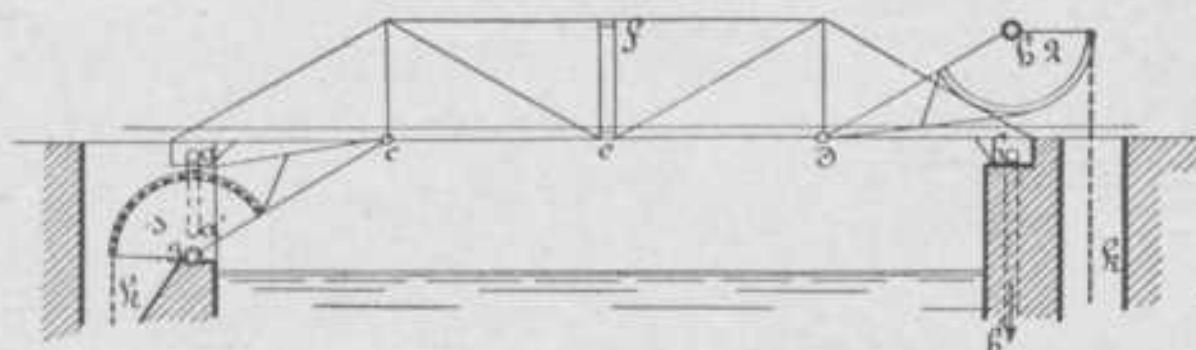


Fig. 6.

De twee klappen worden hier ondersteund in de punten *c* en *d* door consoles die aan de schijven 1 en 2 bevestigd zijn.

De schijven draaien om de punten *g* en *h* en zijn weer door kabels *k* aan elkaar verbonden.

De punten *a* en *b* kunnen door middel van rollen een verticale beweging maken langs geleidingsrails. Het zwaartepunt van iedere klap ligt iets links van *c* en iets rechts van *d*. Inplaats van de geheele klap zooals in fig. 4, bewegen zich hier alleen de zwaartepunten in *c* en *d* volgens cirkelbogen en het resultaat is, dat *c* steeds even-

Fig. 7 en 8 stelt een vouwbrug voor, die zich zoodanig beweegt, dat een gedeelte van de overspannende klap zelf als tegenwichtsarm fungeert.

De halfcirkelvormige schijf 1 is aan het landhoofd vast verbonden, terwijl het middelpunt van de schijf met *a* samenvalt. De schijf 2 is verbonden met het bruggedeelte *bc*. Het middelpunt van de schijf 2 valt samen met het scharnierpunt *b*. De beide schijven 1 en 2 zijn verbonden door een of meer kabels of kettingen *k*, die bij *f* zijn verankerd en bij *α* aan schijf 2 zijn verbonden.

In fig. 8 is de brug in half geopende stand



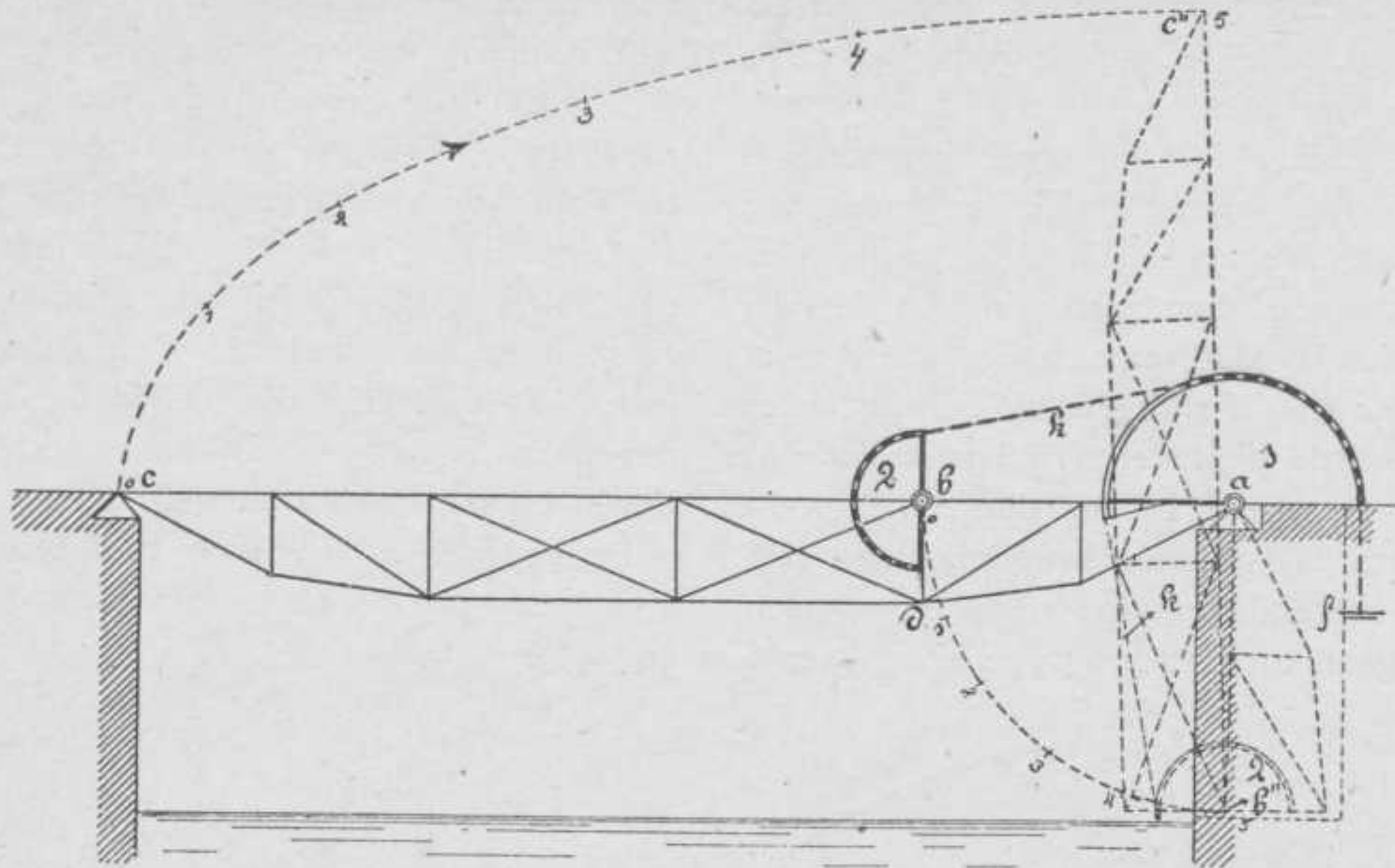


Fig. 7.

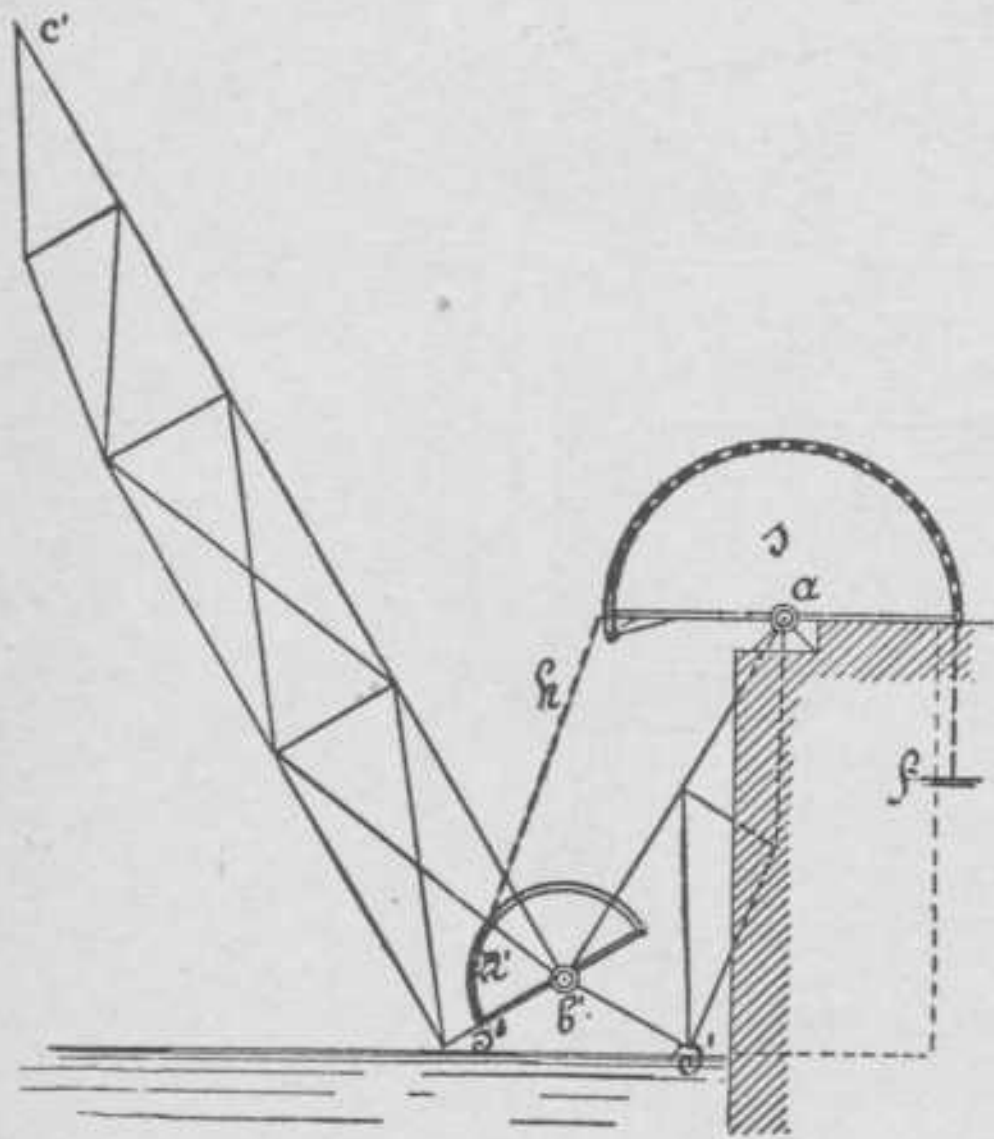


Fig. 8.

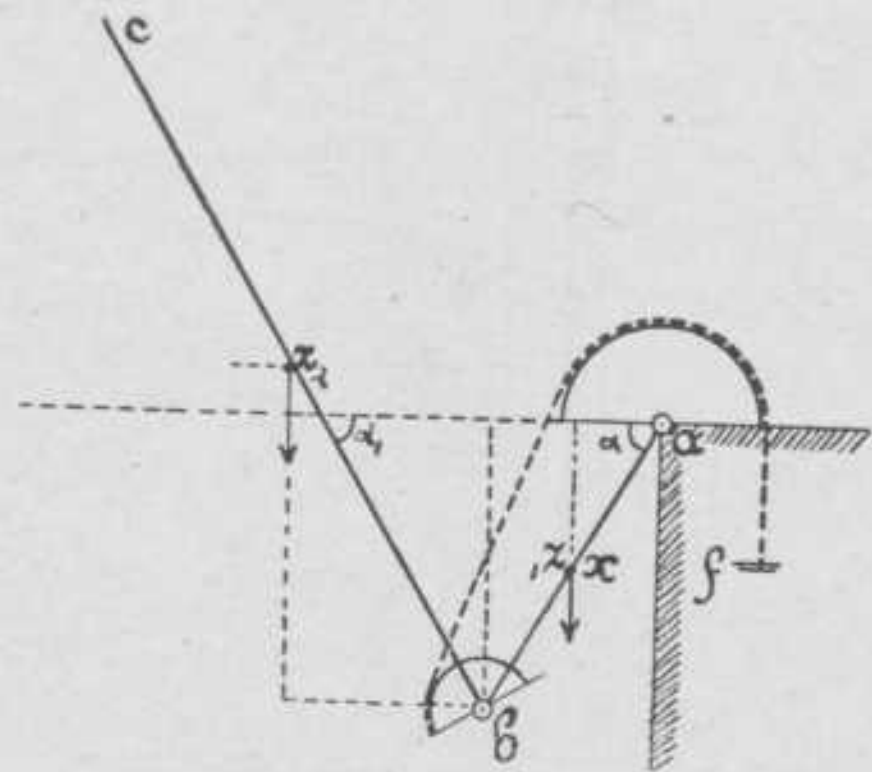


Fig. 9.

$ab'c'$  geteekend. De gestippelde stand  $ab''c''$  in fig. 7 is de geopende.

We zullen nu de juiste verhouding bepalen tusschen de lengten  $ab$  en  $bc$ , alsmede de verhouding tusschen de stralen van de snaarschijven 1 en 2.

De voorwaarde is weer: evenwicht in iedere stand, m. a. w. het zwaartepunt moet een rechte horizontale baan beschrijven. In den stand in fig. 9 moet dus ook evenwicht zijn.

$ab = x$   $bc = l - x$   $ab$  staat onder een  $\angle \alpha$ ,  $bc$  onder een  $\angle \alpha_1$  met de horizontaal. Voorloopig verwaarloozen we het gewicht van de schijf bij  $b$ . Het zwaartepunt bevindt zich steeds in de horizon-

taal door  $a$ . Deze evenwichtsvoorwaarde voert tot de vergelijking:

$$x \frac{x}{2} \sin \alpha = (l - x) \left( \frac{l - x}{2} \sin \alpha_1 - x \sin \alpha \right).$$

Uit deze vergelijking volgt direct, dat er voor een juiste  $x$  evenwicht is in iedere stand, mits voor iedere stand  $\alpha = \alpha_1$ .

De vergelijking wordt dan:

$$\frac{x^2}{2} = (l - x) \left( \frac{l - x}{2} - x \right)$$

$$x^2 - 2lx + \frac{l^2}{2} = 0$$

$$x = l - \frac{l}{2} \sqrt{2}$$

$$x \sim 0,3 l.$$



Is de brug dus overall even zwaar, dan ligt het scharnierpunt  $b$  op 0,3 van de geheele bruglengte. Uit de evenwichtsvergelijking zien we echter, dat bij ongelijke gewichtsverdeling de grootte van  $x$  verandert, terwijl er toch steeds evenwicht kan zijn mits  $\alpha = \alpha'$ . Wij kunnen dus door ballast aan te brengen over  $ab$  en een even groot stuk links van  $b$ , de lengte  $ab$  zéér verkorten. Later meer hierover.

De voorwaarde  $\alpha = \alpha'$  wordt vervuld, door de middellijn van schijf 1 tweemaal zoo groot te nemen, als van schijf 2. Dit is eenvoudig in te zien. De lengte van de 2 raakpunten op de schijven is steeds constant. De lengte van het stuk kabel, dat op schijf 1 gewonden wordt is gelijk aan de lengte van het stuk kabel, dat van schijf 2 afgewonden wordt.

In geopende stand bijv. is de kabel van de halfcirkelvormige schijf 2 geheel afgewonden en de lengte van dit stuk moet op de helft van de halfcirkelvormige schijf 1 geborgen zijn.  $\frac{1}{4}$  van de cirkelomtrek van cirkel 1 is dus  $\frac{1}{2}$  van de cirkelomtrek van schijf 2 of  $\text{straal } 1 = 2 \times \text{straal } 2$ ,

Een groot voordeel van een dergelijke vouwbrug zal zijn, het geringe windvangende oppervlak in geopende stand. In  $d$  is een dergelijk soort koppeling noodig als bij  $d$  in fig. 4.

In fig. 10, 11, 12 en 13 is weergegeven hoe het mogelijk is, om hetzelfde principe toe te passen op bruggen met 2 scharnierpunten. Het

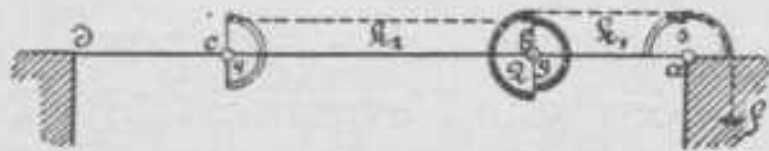


Fig. 10.

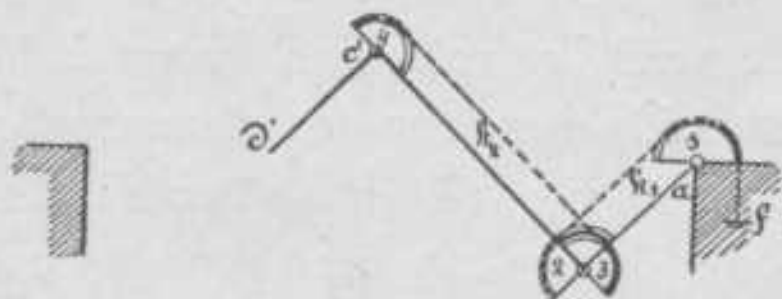


Fig. 11.

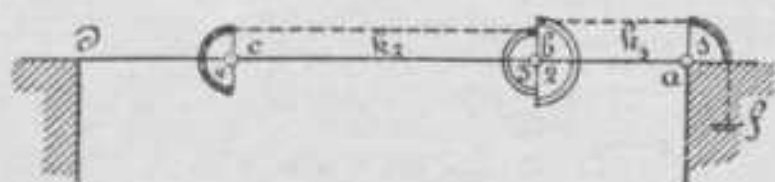


Fig. 12.

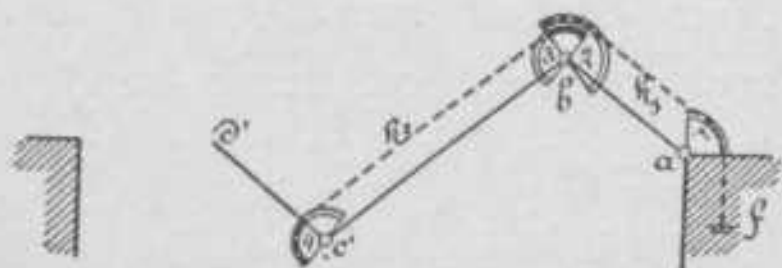


Fig. 13.

vaste draaipunt is  $a$ , de twee scharnierpunten zijn  $b$  en  $c$ . Schijf 1 is weer onbewegelijk verbonden aan het landhoofd. Schijf 2, waarvan in fig. 10, 11, 12 en 13 de straal  $2 \times$  te groot geteekend is, is verbonden aan het gedeelte  $bc$ . Schijf 3 is vast verbonden aan  $ab$ , schijf 4 aan  $cd$ .

Eén kabel is geslagen over schijf 1 en 2 evenals in fig. 7 en 8, en een andere kabel is geslagen over de schijven 3 en 4. De schijven 3 en 4 moeten van gelijke middellijn zijn. Direkt is in te zien, dat in dit geval  $ab = cd = \frac{1}{2} bc$  moet zijn.

De bruggen 10 en 12 verschillen in zooverre van elkaar, dat de draairichting van de 3 bruggedeelten tegengesteld is. Fig. 11 en 13 geven de twee bruggen in half geopende stand aan. Ofschoon de bruggen in fig. 10 en 12 voor praktische toepassing wel ongeschikt zullen zijn, is toch gepoogd in de fig. 14, 15 en 16 hier eenig denkbeeld van te geven. Fig. 14 geeft de gesloten, fig. 15 de half geopende en fig. 16 de geheel geopende brug

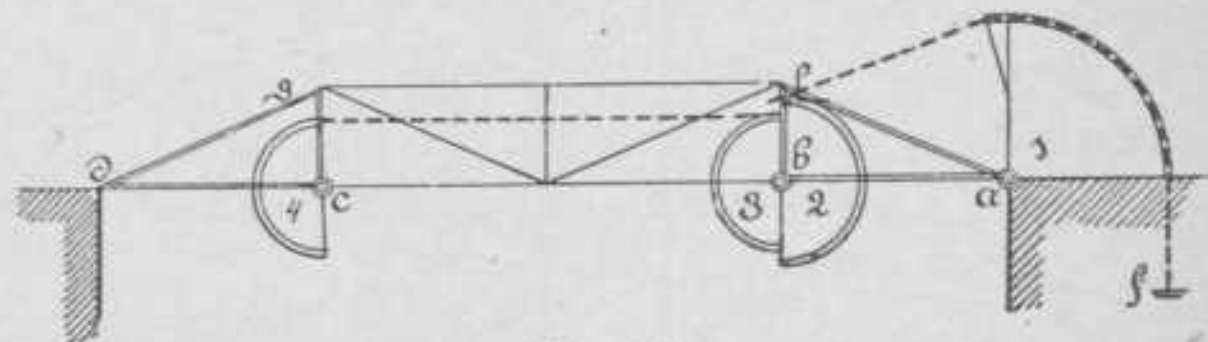


Fig. 14.

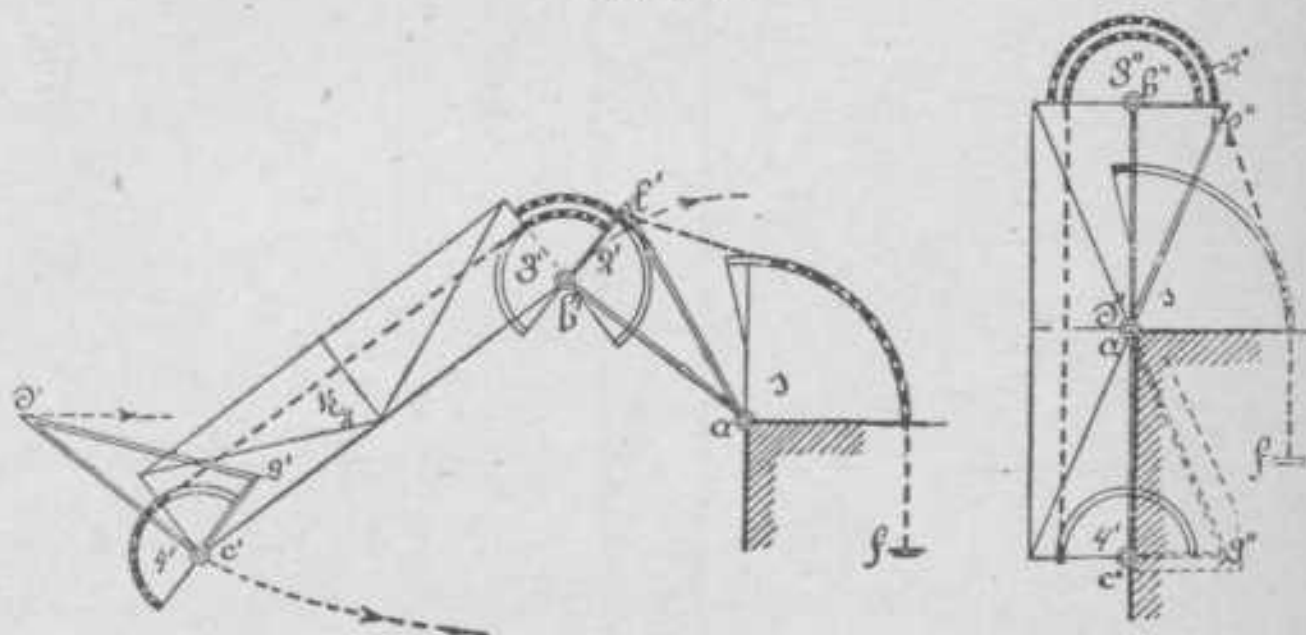


Fig. 15.

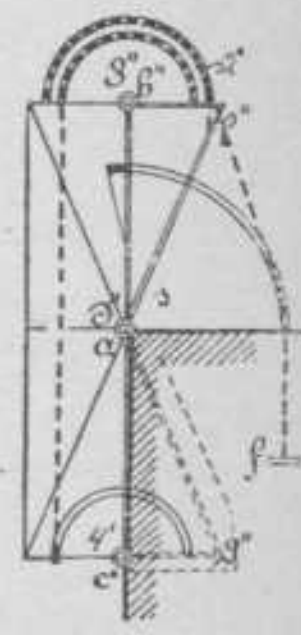


Fig. 16.

aan. De gedeelten  $abl$  en  $cgd$  van het vakwerk, zijn dubbel gedacht. Schijf 2 beweegt zich dan tusschen dit dubbele vakwerkgedeelte in. Schijf 3 en 4 zitten tegen de buitenkant van de ligger aan en het vakwerk van  $c$  tot  $b$  gaat bij de beweging tusschen het dubbele vakwerk  $cgd$  in. De brug gaat van den stand  $abcd$  via  $ab'c'd'$  in  $ab''c''d''$  over.

Beter praktisch uitvoerbaar zijn de bruggen in fig. 17, 18 en 19.

Naar aanleiding van de brug in fig. 7 is opgemerkt, dat door het aanbrengen van ballast op



de juiste plaats de lengte-as  $b$  zeer kon worden verkort. Het mim. wordt bereikt door het punt  $b$  in de cirkel 1 te laten vallen, zóódanig dat het punt  $b$  in het midden van de straal van schijf 1 komt ( $b$  is het scharnierpunt). Kabels kunnen nu



Fig. 17.

niet meer worden gebruikt en de geheele constructie dient veranderd.

Dit is gebeurd in fig. 17. Schijf 1 is hier geworden de boog  $fh$ , schijf 2 de sector  $bfg$ .  $bf = ab = \frac{af}{2}$ . Ballast is aangebracht over de lengte  $af$ , terwijl de sector  $bfg$  daar ook geschikte gelegenheid toe biedt. Bij het bewegen van de brug rolt  $fg$  langs de boog  $fh$ . De brugklap  $bc$  waar de sector aan verbonden zit, komt dan in den stand  $a'b'c'$ .

$a$  is het vaste draaipunt, Het scharnierpunt  $b$  beschrijft een cirkelboog  $bb'$ . In gesloten stand is deze klap opgelegd bij  $c$  en bij  $o$ . Wordt de brug bij  $c$  gegrendeld, dan is bij mobiele belasting het gedeelte  $af$  ook in stand verzekerd.

$\angle f'a'b'$  steeds  $= \angle af'b'$ , hetgeen ook hier evenwichtsvoorwaarde is.

De punten aan den omtrek van den sector  $bfg$  beschrijven als banen rechte lijnen door  $a$ . De sector komt dus in den stand  $b'f'g'$ , zóó, dat  $af'f$  en  $agg'$  rechten zijn. Het zwaartepunt van de brug, theoretisch in  $f$  (hetgeen praktisch met hoog aangebrachte ballast wel te bereiken is) beschrijft dus de horizontale baan  $ff'$ .

We kunnen het punt  $f$  ook op andere wijze tot deze beweging dwingen, hetgeen in fig. 18 gebeurd is.

Het zwaartepunt van de geheele brug bevindt zich in  $c$ . Het punt  $c$  ligt in de as van een wiel, dat over de vaste ligger  $d$  kan rollen.  $a$  is het vaste draaipunt en  $b$  het scharnierpunt.  $ab = bc$ , dus is er in één stand evenwicht, dan ook in alle standen. Wordt de brug geopend dan gaat de brugklap van den stand  $abe$  over in den stand  $a'b'e'$ . Het wiel  $c$  rolt dan naar  $c'$ . Maken we geen landhoofd met een los daarvoor gebouwde pijler, zooals in fig. 18, maar een landhoofd met kelder zooals in fig. 17, dan wordt de kelder in dat landhoofd zeer kort en ondiep (zelfs kleiner dan bij een rolbasculebrug), wat aanzienlijke kostenbesparing meebrengt. De te overwinnen wrijving is voor een groot deel rollende, zoodat de brug gemakkelijk te bewegen zal zijn.

Opgemerkt dient te worden, dat er toch tapwrijving blijft bestaan aan de as  $c$ , maar aangezien de brug en dus ook de daaraanvastzittende as en het wiel in dezelfde richting draaien, zal de as tenopzichte van het wiel zeer weinig draaien en dus ook zeer weinig tapwrijving veroorzaken.



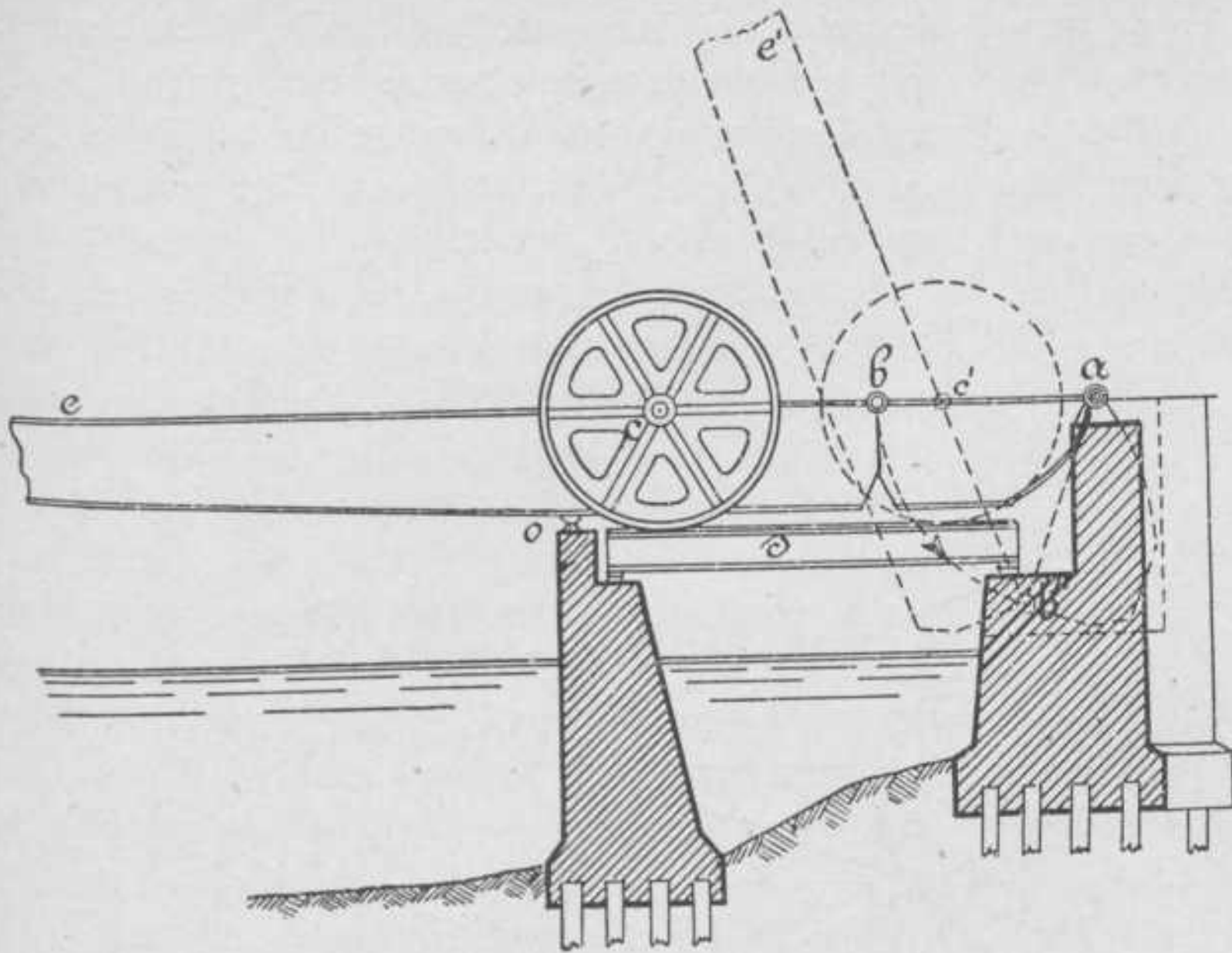


Fig. 18.

Willen we de tapwrijving in  $a$  ook omzetten in rollende, dan verkrijgen we onder andere voordeelen, het voordeel van nog minder wrijving.

Deze constructie is geteekend in fig. 19.

Hier is geen vast draaipunt. Zoowel in  $a$  en  $c$  zijn raderen aangebracht, die weer over de vaste ligger  $d$  loopen. Het punt  $b$  is scharnierpunt. Het zwaartepunt van de geheele brug bevindt zich weer in  $c$ . Het gedeelte van de brug tusschen  $a$  en  $c$  wordt geballast. De raderen  $a$  en  $c$  leenen zich tevens uitstekend tot het aanbrengen van tegenwichten, in fig. 19 met  $G$  aangeduid. Wordt de brug geopend, dan gaat deze van de stand  $abce$  over in de stand  $d'b'c'e'$ . De tegenwichten  $G$  komen in de stand  $G'$  en de raderen  $a$  en  $c$  rollen naar elkaar toe. Het zwaartepunt in  $c$

beschrijft een hor. baan en daar deze brug nog steeds op hetzelfde principe berust als die uit fig. 7 zal  $\angle b a' b'$  voor iedere stand  $= \angle b c' b'$  wat ook het geval is, door  $a b = c b$  en  $b$  zich vertikaal naar beneden beweegt.

Deze verticale beweging van  $b$ , biedt gelegenheid tot een zeer eenvoudige bewegingsinrichting voor de brug. We laten dan  $b$  tusschen twee verticale leiders loopen en verbinden  $b$  met een verticale tandheugel. Door op deze heugel een windwerkje te laten werken, wordt de brug bewogen door deze heugel vertikaal op of neer te bewegen.

Voor een landhoofd met kelderconstructie, valt licht in te zien, dat deze kelder met geringe afmetingen kan volstaan.

Opgemerkt moet worden, dat bij een voor uitvoering vatbaar ontwerp voor een der bruggen uit fig. 17, 18 of 19 enkele kwesties veel studie zullen eischen. Vooreerst de voldoende stijfheid,

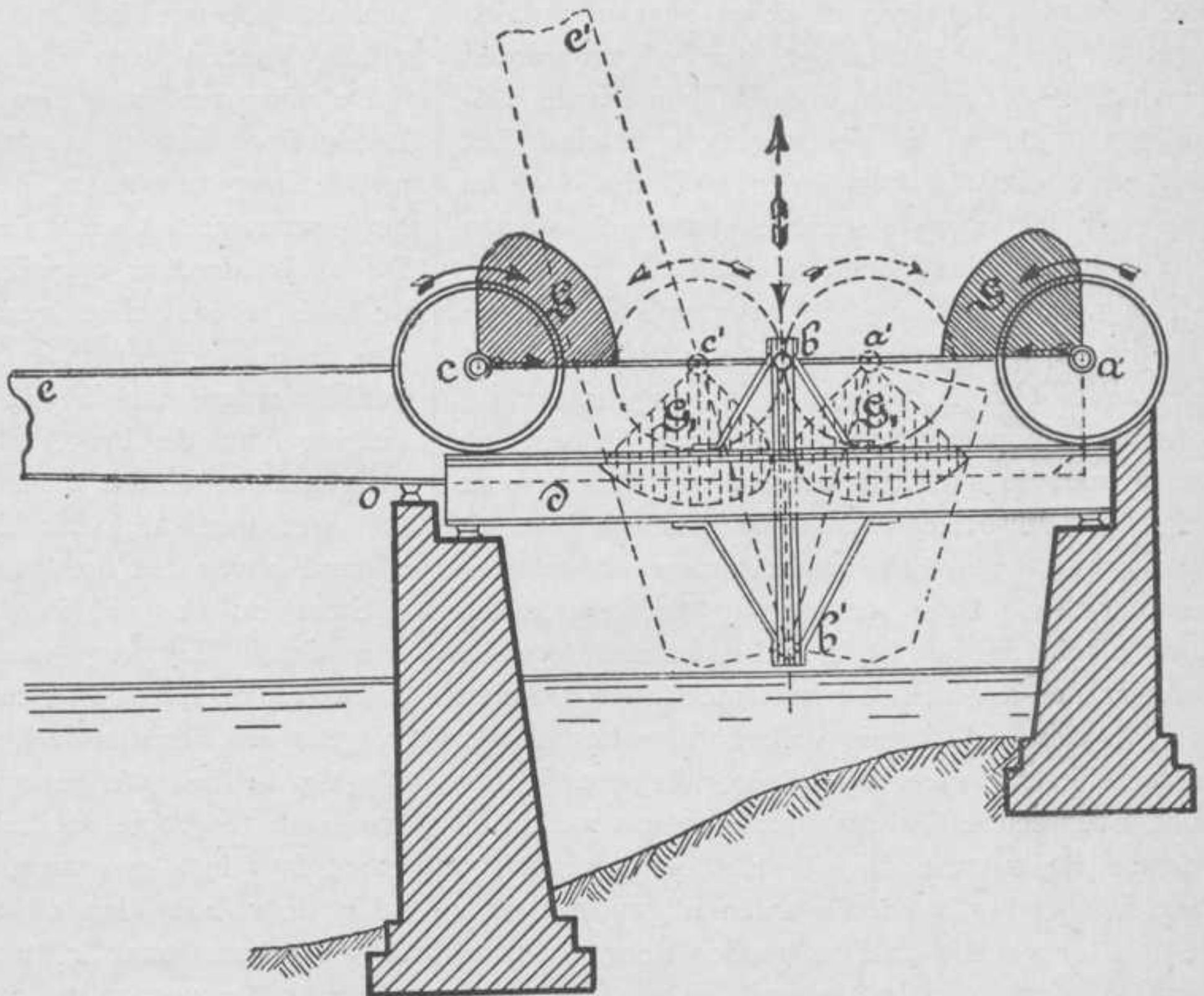


Fig. 19.



de juiste ligging van de scharnieren en de aansluiting van de rijvloeren.

Ten slotte het voorstel om de bediening van een als stijf geheel geconstrueerde *kraanbrug* met één draaispil (*systeem Buisman*) te vereenvoudigen.

theoretisch juister wordt ditzelfde doel bereikt, door de spil door een bus te laten gaan, die door een Cardanusring wordt vastgehouden. Deze Cardanusring wordt dan met de noodige ankerstaven aan het landhoofd bevestigd.

Het ondereinde van de spil  $a$  rust op een be-

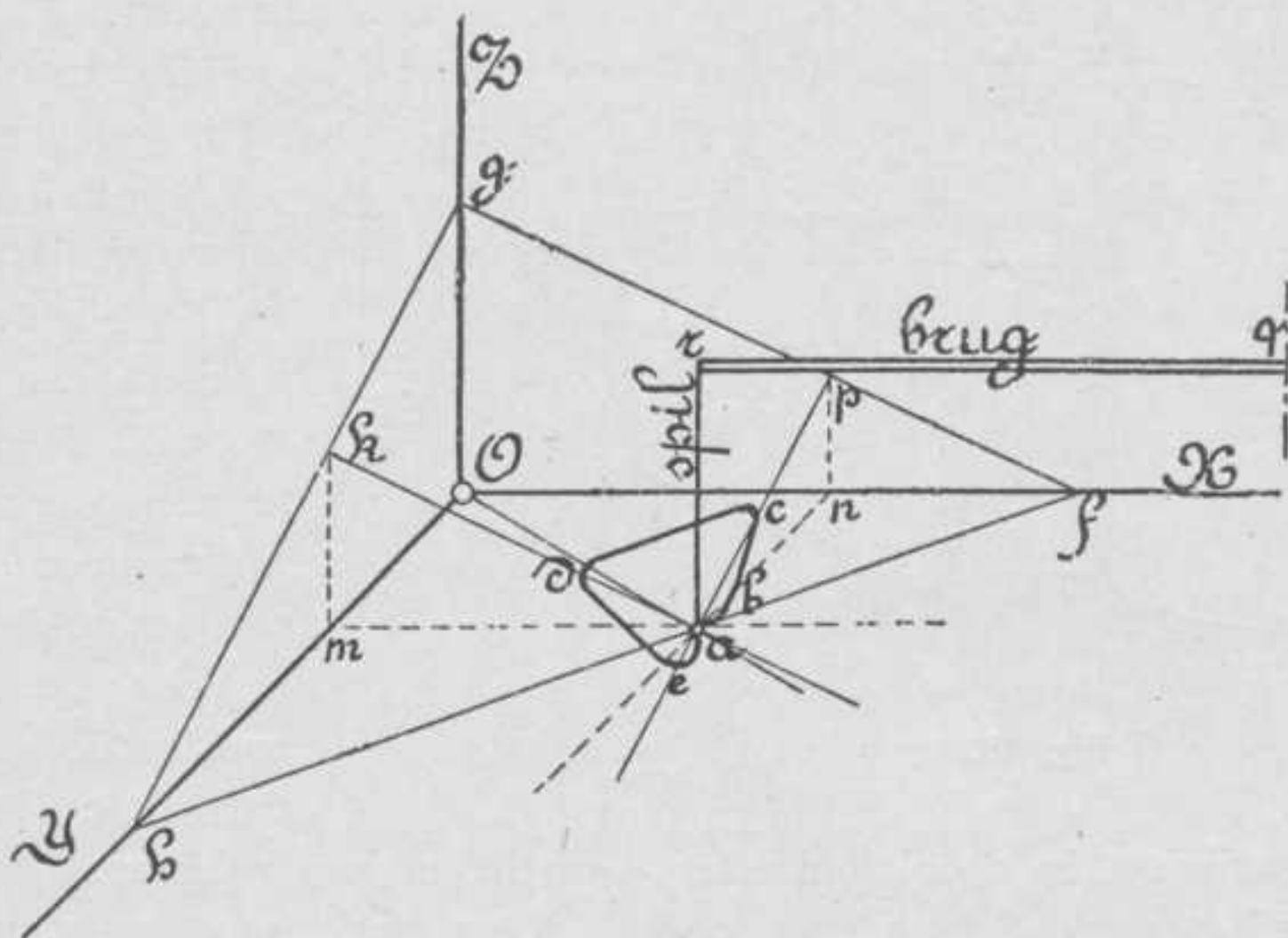


Fig. 20.

De grondgedachte is deze: Vóór het open-draaien van de brug moet deze vertikaal naar boven worden bewogen of liever gezegd, worden opgetild, om van de opleggingen vrij te worden gemaakt. Men maakt nu de spilconstructie zóódanig, dat de spil in de brug is ingeklemd. Zet men nu nadat de brug en de spil zijn opgetild deze spil in de juiste stand en mate scheef, dan valt de brug vanzelf open of dicht.

In fig. 20 stelt  $r q$  de brug voor en  $r a$  de spil die bij  $r$  in de brug zit vastgeklemd. Het assenstelsel  $O X Y Z$  is zoodanig aangebracht dat de  $x$ -as  $//$  loopt met de lengteas van de brug, de  $z$ -as  $//$  met de spil. Het punt  $a$  van de spil moet een bepaalde beweging uitvoeren. De spil wordt op de meest geschikte plaats tusschen  $a$  en  $r$  vastgehouden. Deze bevestiging of verankering van de spil aan het landhoofd moet aan bepaalde voorwaarden voldoen. De spil moet met dit punt tot top een kegelvormig vlak kunnen beschrijven en tegelijkertijd moet de spil door dit bevestigingspunt over een kleine afstand kunnen verschuiven volgens de as van de spil. Het eenvoudigst zou deze bevestiging kunnen worden uitgevoerd, door de spil ter plaatse vast te houden door een torevormige ring, waarin de spil zich met eenige eling zou kunnen bewegen. Ingewikkelder maar

weegbaar kogelscharnier. Vervolgens hebben we na te gaan, welke baan het punt  $a$  moet beschrijven en hoe we het punt  $a$  deze beweging eenvoudig kunnen laten uitvoeren.

De lijn  $a m$  is  $//$  lengteas brug.  $a n \perp a m$ . Breng door  $a m$  en  $a n$  2 vertikale vlakken. Om nu de brug te openen, bewegen we punt  $a$  naar het punt  $c$ , in het vertikale vlak door  $a n$  gelegen. De as is hierdoor opgetild (evenzoo de brug) en de as is tevens scheef gezet. Voor het vrijmaken van de opleggingen moet de brug in  $q$  méér opgetild worden, dan in  $r$  (als gevolg van de doorbuiging van de brug, spil enz.) Om dit te verkrijgen bewegen we  $a$  naar  $c$  over  $b$ .  $b$  ligt rechts van het vertikale vlak door  $a n$  en op eenige afstand boven het hor. vlak door  $a$ .

Staat nu de spil in den stand  $c r$  (ongeveer) dan draait de brug vanzelf open. Om de brug dicht te maken bewegen we  $a$  van  $c$  naar  $d$  volgens een horizontale lijn. Met deze laatste beweging hebben we tevens een remmiddel in de hand om te groote snelheid van de brug tegen te gaan. Is  $a$  in  $d$  gekomen, ( $d$  ligt in het vertikale vlak door  $a m$ ) dan zwaait de brug dicht. Door  $a$  vervolgens naar  $e$  te voeren wordt de brug, alvorens te worden gesloten, weer aan het einde  $q$  meer opgetild. Dit is tevens een remmiddel



tegen een eventueel te snel dichtdraaien van de brug. Gaat  $a$  van  $e$  naar de oorspronkelijke plaats van  $a$  dan is de brug weer aan de einden opgelegd en  $a$  geheel ontlast.

We nemen nu de kromme in een plat vlak  $hfg$ , zóó dat  $\angle Ohf = \angle Ofh = 45^\circ$ .

In fig. 21 is de kromme in een hor. vlak, (het vlak van teekening) weergegeven. De verticale vlakken door  $am$  en  $an$  geven de doorsnijdingen  $ad$  en  $ac$ , die natuurlijk niet  $\perp$  op elkaar staan. De helling van het vlak van de kromme, zal moeten worden bepaald uit de wrijving, bruggewicht enz.

In fig. 22 is aangegeven hoe deze beweging van het ondereinde van de spil eenvoudig is te bereiken.

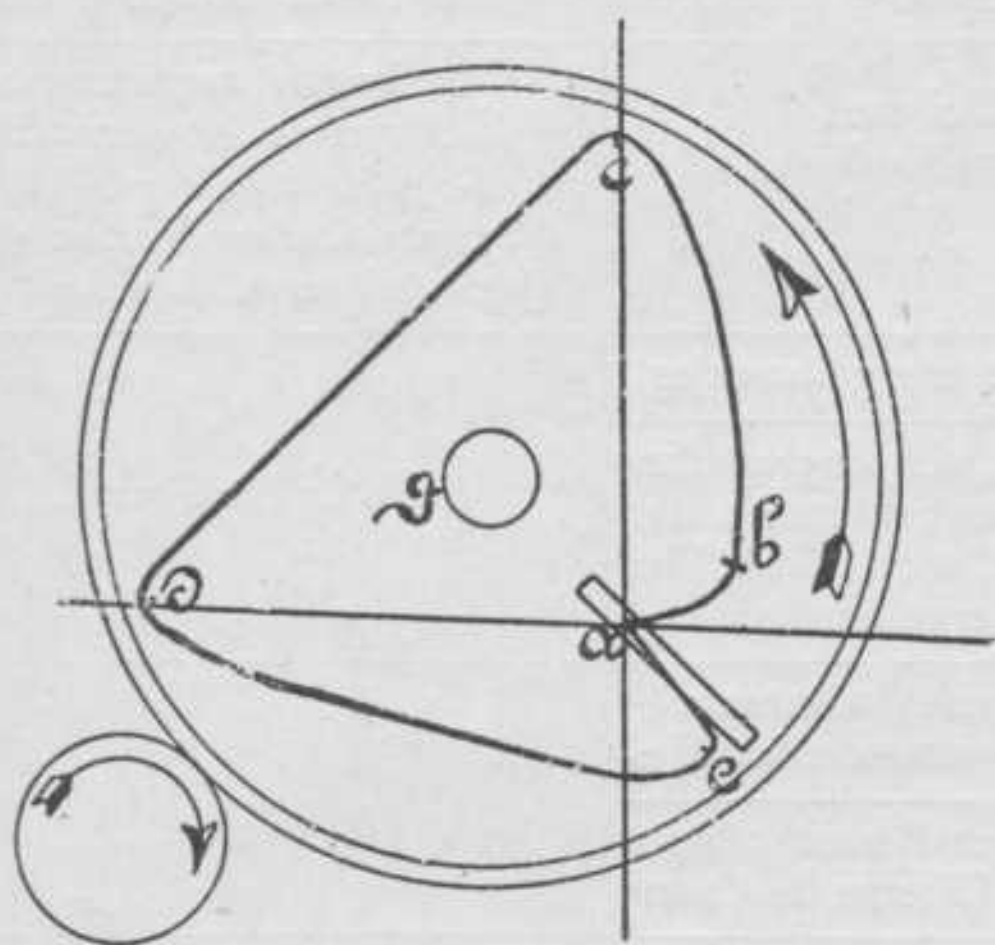


Fig. 21.

Beweegt het punt  $a$  van :

- $a$  naar  $b$ , brug van de opleggingen vrijgemaakt.
- $b$  naar  $c$ , brug geopend.
- $c$  naar  $d$ , om de spil in de stand te brengen waardoor de brug zal sluiten (tevens remmiddel).
- $d$  naar  $e$ , de brug wordt gesloten.
- $e$  , de uiteinden van de brug hoger dan de opleggingen.
- $e$  naar  $a$ , de brug wordt op de opleggingen neergelaten en de spil in  $a$  is ontlast.

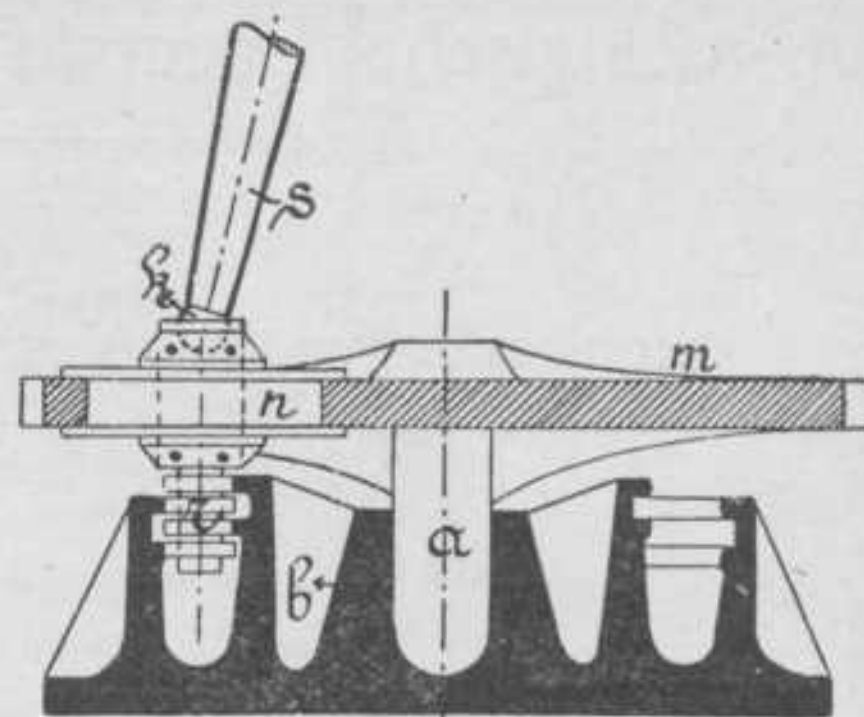


Fig. 22.

Het ondereinde van de spil rust in een kogelscharnier. Dit kogelscharnier rust op een zeer sterk tandrad  $m$ . Het vlak van dit tandrad is  $\parallel$  met het vlak waarin zich het uiteinde van de spil moet bewegen. Dit tandrad draait met spil  $a$  om een as, die  $\perp$  het vlak van de kromme staat. Het kogelscharnier kan zich vervolgens verplaatsen langs een gleuf  $n$  in het tandrad  $m$ . Deze gleuf is in fig. 21 ook te zien. Het kogelscharnier wordt vervolgens met rollen  $r$  langs geleidingsruggen gevoerd, van zoodanige vorm, dat het midden van het scharnier de juiste baan beschrijft. *Het rad  $m$  behoeft dus slechts door een rondsel te worden bewogen en door beweging van één handle, die dit rondsel beweegt, wordt de brug opgelicht, opengedraaid, dichtgedraaid, op de opleggingen neergelaten en de spil ontlast.*

Dit heeft achtereenvolgens plaats wanneer het rad  $m$  één volle omwenteling heeft gemaakt. Enkele kleine veiligheidsinrichtingen als buffers enz. dienen te worden aangebracht.

Tot slot een woord van dank aan Professor Everts voor de ondervonden hulp, waardoor verbeteringen werden aangebracht en enkele gewenschte opmerkingen geplaatst.



## Een geologische Excursie naar den Boulonnais en Normandië.

(Slot).

## Stratigrafie van het Mesozoicum en Palaeozoicum in Normandië.

Af-deeling	Étage	Niveau	Samenstelling	Gidsfossielen	
Midden-krijt	Cénomaniën	Craie glauconieuse inférieure	Zandige, grijze mergel met grauwen vuursteen, aan de basis glaukonietisch		
Malm	Séquanien	Argiles de Villerville	Klei		
		Grès d'Hennequeville	Kalksteen met zwarten vuursteen	<i>Trigonia Bronni</i> Ag.	
	Corallien		Rifkalk	<i>Cidaris florigemma</i> Phil.	
	Oxfordien en Callovien	Oolithe de Trouville Marnes de Villers Marnes de Dives	Witte, oolietische kalksteen Klei met mergelbankjes, ten deele „oolithe ferrugineuse”	<i>Nucleolites scutatus</i> Lam. <i>Cardioceras cordatum</i> Sow. <i>Alectryonia gregaria</i> Sow. <i>Gryphaea dilatata</i> Desh. <i>Quenstedticeras Mariae</i> d'Orb. <i>Quenstedticeras Lamberti</i> Sow.	
Dogger	Bathonien	Cornbrash	Klei met mergelbankjes		
		Couches à <i>Eudesia cardium</i>	Kalksteen, ten deele oolietisch [Pierre blanche de Langrune], met enkele klei en mergelbanken	<i>Eudesia cardium</i> Lam.	
		Oolithe miliaire	Oolietische kalksteen, soms met vuursteenbankjes		
		Vésulien	Klei (Port-en-Bessin) of witte kalksteen [Pierre de Caen]		
	Bajociën	Oolithe blanche	Kalksteen, meer of minder oolietisch, dikwijls rijk aan sponsen	<i>Stomechinus bigranularis</i> Lam.	
		Oolithe ferrugineuse	Mergel, meer of minder als ijzerooliet ontwikkeld	<i>Pleurotomaria ornata</i> Desl.	
		Couche à <i>Sphaeroceras Sauzei</i>	Kalksteen met fosfaatknollen	<i>Sphaeroceras Sauzei</i> d'Orb.	
		Mâlière	Kalksteen, veelal met vuursteen	<i>Ludwigia bradfortensis</i> Buckm.	
Lias	Aalenien	[Dogger $\alpha$ ]		<i>Harpoceras opalinum</i> Rein.	
		Toarciën	[Lias $\varepsilon$ — $\zeta$ ]	Mergel, ook crinoidenkalk <i>Dumortieria Levesquei</i> d'Orb. <i>Grammoceras toarcense</i> d'Orb. <i>Haugia variabilis</i> d'Orb. <i>Hildoceras bifrons</i> Brug. <i>Harpoceras falciferum</i> Sow.	
	Charmouthien	[Lias $\delta$ ]	Kalksteen	soms ook conglomeraat	<i>Amaltheus spinatus</i> Brug.
		[Lias $\gamma$ ]	Klei		<i>Amaltheus margaritatus</i> Sow.
	Sinémurien	Lotharingien [ $\beta$ ]	Mergelige kalksteen		<i>Zeilleria numismalis</i> Lam.
	Hettangien	[Lias $\alpha$ ]	Mergel		<i>Gryphaea arcuata</i> Lam. <i>Psiloceras planorbis</i> Sow. <i>Schlotheimia angulata</i> Schl. sp.



Af-deeling	Étage	Niveau	Samenstelling	Gidsfossielen
Onder-devoon	Coblenzien	Schistes et calcaires de Néhou	Schalie en grauwacke met lensvormige kalkbanken, ook rifkalk	<i>Athyris undata</i> Deifr.
		Grès à <i>Orthis Monnieri</i>	Groenachtige zandsteen	<i>Orthis Monnieri</i> Rouault.
	Gédinnien?		Schalie en kwartsiet	
Boven-siluur	Gothlandien		Graptolietenlei	<i>Monograptus</i>
Onder-siluur	Ordovicien	Schistes à <i>Trinucleus</i>	Bruine, zandige schalie	<i>Trinucleus ornatus</i> Sternb.
		Grès de May	Roode zandsteen en schalie	<i>Homalonotus Deslongchampsii</i> de From. <i>Conularia pyramidata</i> Hoen. <i>Orthis budleighensis</i> Dav. <i>Modiolopsis prima</i> d'Orb.
		Schistes d'Angers	Schalie met ijzererts	<i>Calymmene Tristani</i> Brongn.
		Grès armoricain	Rose, kwartsietische zandsteen	
Cambrium		[Grès feldspathiques] Schistes et marbres	[Arkose] Schalie met kalkklenen	
		Poudingues pourprés	Conglomeraat	
Praecambrium		Phyllades de St. Lô	Schist, Phylliet	

## Tiende dag.

## Tektoniek der Campagne de Caen.

## Jura discordant op Siluur.

## Stratigrafie van het Bajocien.

De tocht begon van Feuguerolles-St. André langs den rechteroever der Orne. De Zuidvleugel van den trog van May bestaat uit Onder-Siluur (Ordovicien). De lagen hellen naar het Z.O. en dus naar 't Z.W. gaande komt men in steeds oudere

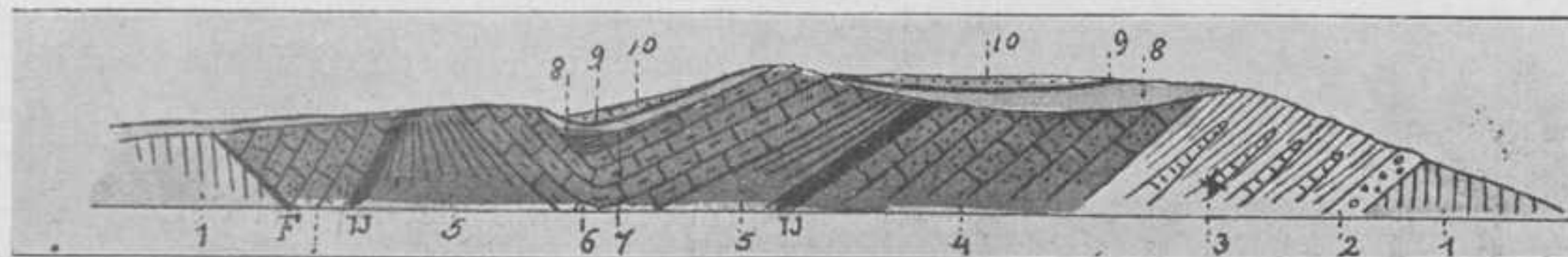
lagen. In een groeve wordt daar ontgonnen de Grès de May een kwartsietische, glanzende zandsteen, kleurloos tot rood. Om het laagvlak te herkennen, maakt men gebruik van de daarin liggende roode schalies. Verder naar het Z.W. komt men in de Schistes d' Angers. Dit zijn wat zachtere lagen, die aan de basis een zeer constant niveau van oölitisch roodijzererts,  $2\frac{1}{4}$  —  $2\frac{1}{2}$  M. dik, bevatten en dat overal ontgonnen wordt. Omtrent de vorming van het ijzererts wint tegen-

## Profiel 7.

N.O.

## Profiel in de omgeving van May-sur-Orne.

Z.W.



1 Précambrien

2-3 Cambrien

4-7 Ordovicien

8-10 Jura

2. Poudingues pourprés.

4. Grès feldspathiques.

8. Lias en Bajocien.

3. Schistes et marbres.

5. Schistes d'Angers.

9. Oolithe ferrugineuse.

6. Grès de May.

10. Oolithe blanche.

7. Schistes supérieurs.

Lengteschaal 1: 25000.

Hoogteschaal 1: 5000.

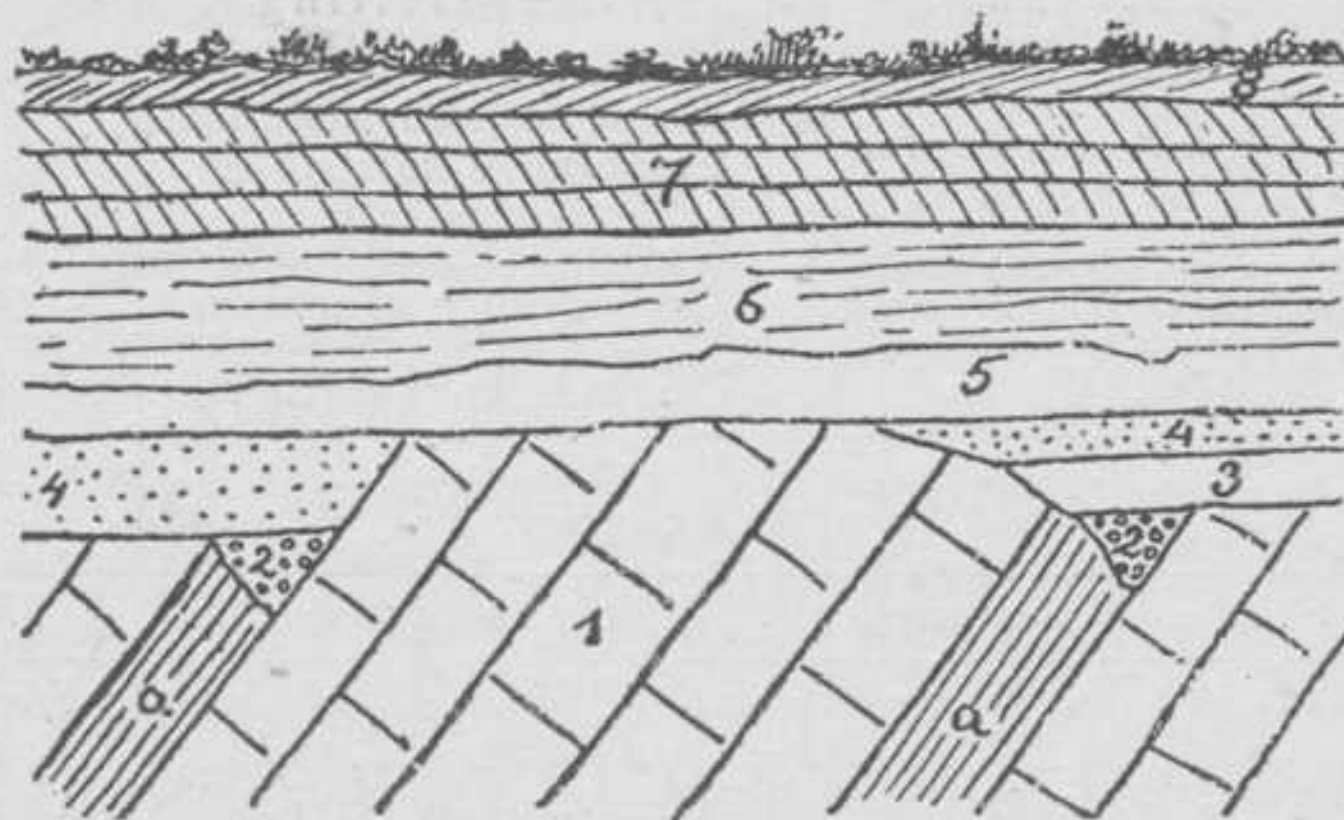
F = Verschuiving.

IJ = IJzererts.



## Profiel 8.

## Profiel der steengroeve bij May.



1	Siluur
---	--------

1. Grès de May  
(a = Schalies).

2-3	Lias
-----	------

2. Conglomeraat  
(Charmouthien).  
3. Crinoidenkalk  
(Toarcien).

4-7	Bajocien
-----	----------

4. Zandige kalk met  
Ludwigia bradfortensis.  
5. Kalk met Witchellia.  
6. Oolithe ferrugineuse.  
7. Oolithe blanche.

8. Akkerarde.

Schaal 1:100.

woordig deze meening veld, dat het een pseudomorphose is van limoniet naar kalkoolith, welke limoniet door druk weer in haematiet overgegaan zou zijn.

De daarop volgende lagen zijn die der grès feldspathiques, welke hier de grès armoricain vangt, en meer veldspaat bevat dan deze. Het is een „granite régénérée”. De hierop volgende Cambriumlagen bestaan uit schalie met kalkklenen welke kalk als „marbre” ontgonnen wordt. Aan de basis van het Cambrium liggen de Poudingues pourprés, een basaal conglomeraat, discordant op het Praecambrium. Dit conglomeraat is getuige van de oudste in Europa bekende plooiing.

Van uit het dal van de Laize ging de tocht naar de verrassend vlakke Jura-hoogvlakte (Plaine de Caen), die in het Westen overgaat in de zone bocaine. Insnijdingen zijn hier zeldzaam. In recen-ten tijd is het land hier opgeheven. De kleine riviertjes verzonken door de groote permeabiliteit der Jura-lagen en alleen de grootere vermochten zich in te snijden. Op de grens van Jura en oudere lagen vindt men dan ook een bronniveau.

De weg naar May-sur-Orne volgende, vinden we den bouw van den ondergrond prachtig ont-sloten in een steengroeve, vlak bij het dorp. Op de steil staande lagen van den grès de May rust discordant en bijna horizontaal de Jura (Lias en Bajocien). Deze bestaat onderaan uit conglome-raten van den Midden-Lias (Charmouthien), welke

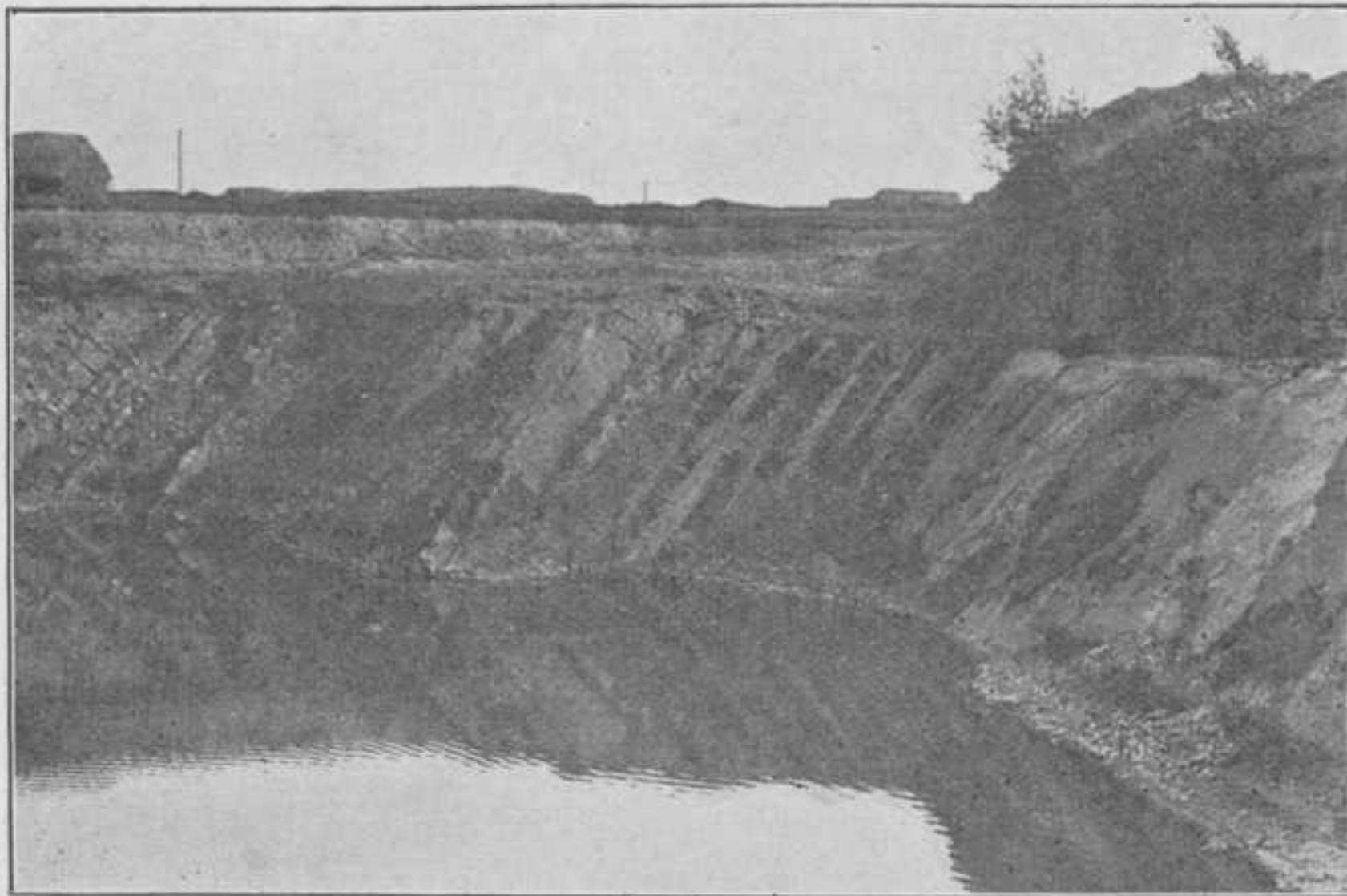
in uithollingen van zachter schalielagen van den Grès de May zijn gelegen. Daarop rust crinoïden-kalk van den Boven-Lias (Toarcien). Deze Lias wordt in zijn geheel concordant bedekt door het Bajocien. In een cutting in het Bajocien kon men o. a. zien de z. g. ammonites remaniées, d. z. niet in de laagvlakken liggende ammonieten, die dus ouder zijn dan die formatie en er in gespoeld zijn. De oölithe ferruginieuse kan men de gidslaag noemen voor het Bajocien.

In een volgende groeve is de oölithe blanche beter ontwikkeld. Ze ligt direct op het lias-conglomeraat en dit weer op het siluur. Het conglomeraat is ook afgeslepen, zoodat hier merk-waardigerwijze twee abrasievlakken aanwezig zijn.

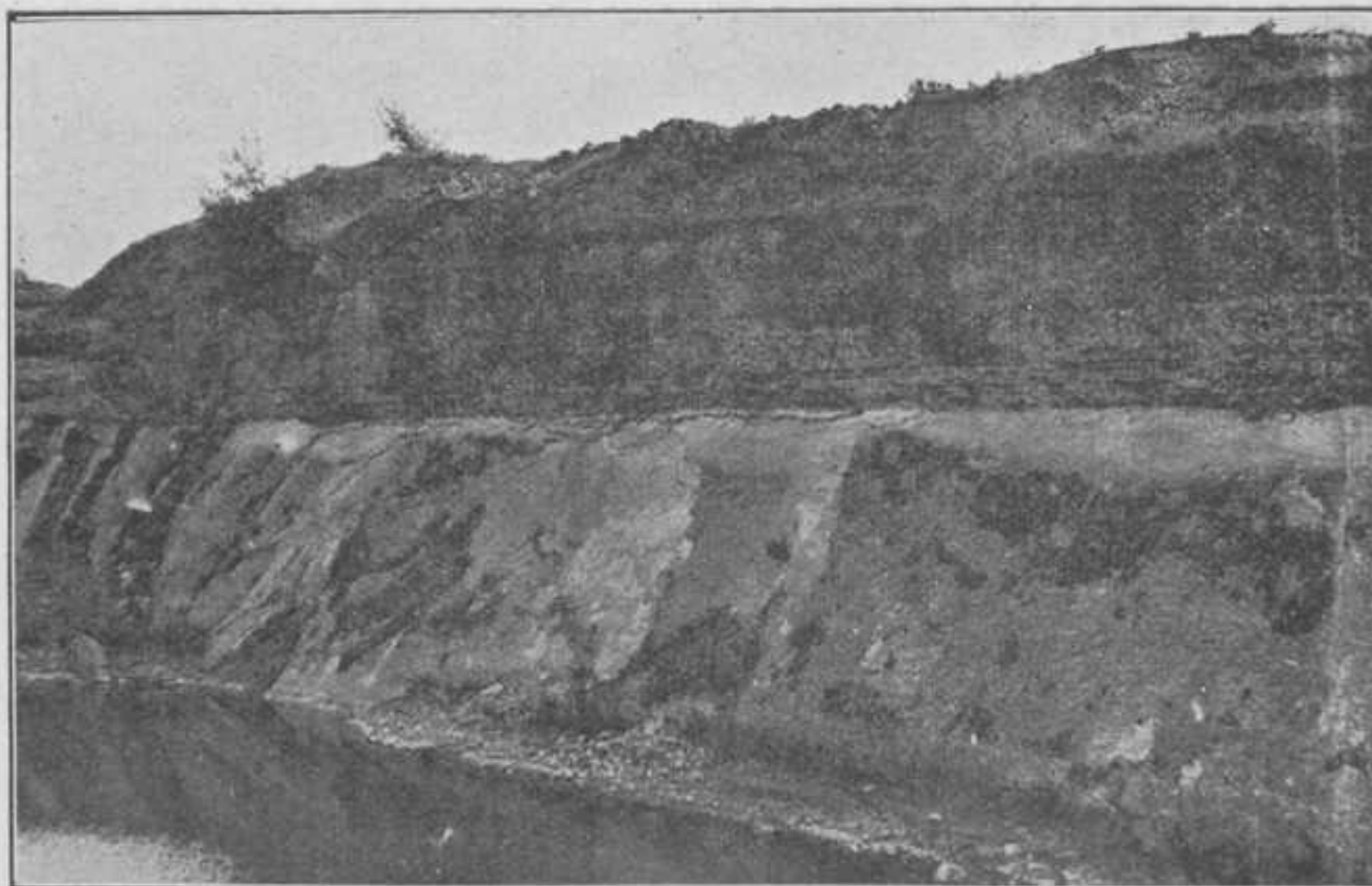
Op den terugweg werd nog bezocht een groote groeve in de Grès de May, concordant bedekt door de Schistes supérieurs, een bruine, zandige schalie.

Afdalende naar de Orne werden nog onder-zocht de grind- en zandterrassen van het riviertje, dat zich in de andere lagen insneed. Het oudste terras, dat dus niet lang na de opheffing van de Campagne de Caen gevormd geworden is, bevat o. a. bewerkte vuursteen, overblijfselen van den palaeolitischen mensch. Ook treft men er afge-ronde blokken verweerde graniet in, afkomstig uit het stroomgebied van den bovenloop.





Discordantie van Jura op Siluur op den weg naar May.

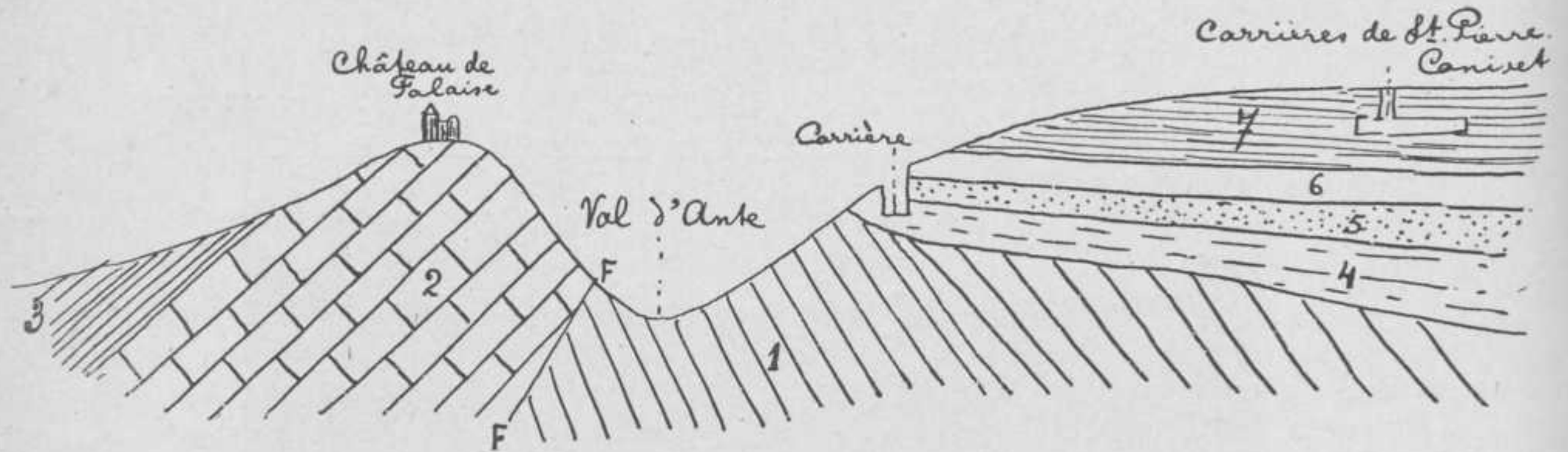


Discordantie van Jura op Siluur op den weg naar May.



## Profiel 9.

## Profiel bij Falaise.



1. Précambrien.  
2-3. Ordovicien.

4. Trias. 5. Lias.  
F = verschuiving.

6. Bajocien.  
2. Grès armoricain.

7. Vésulien.  
3. Schistes d'Angers.

Elfde dag.

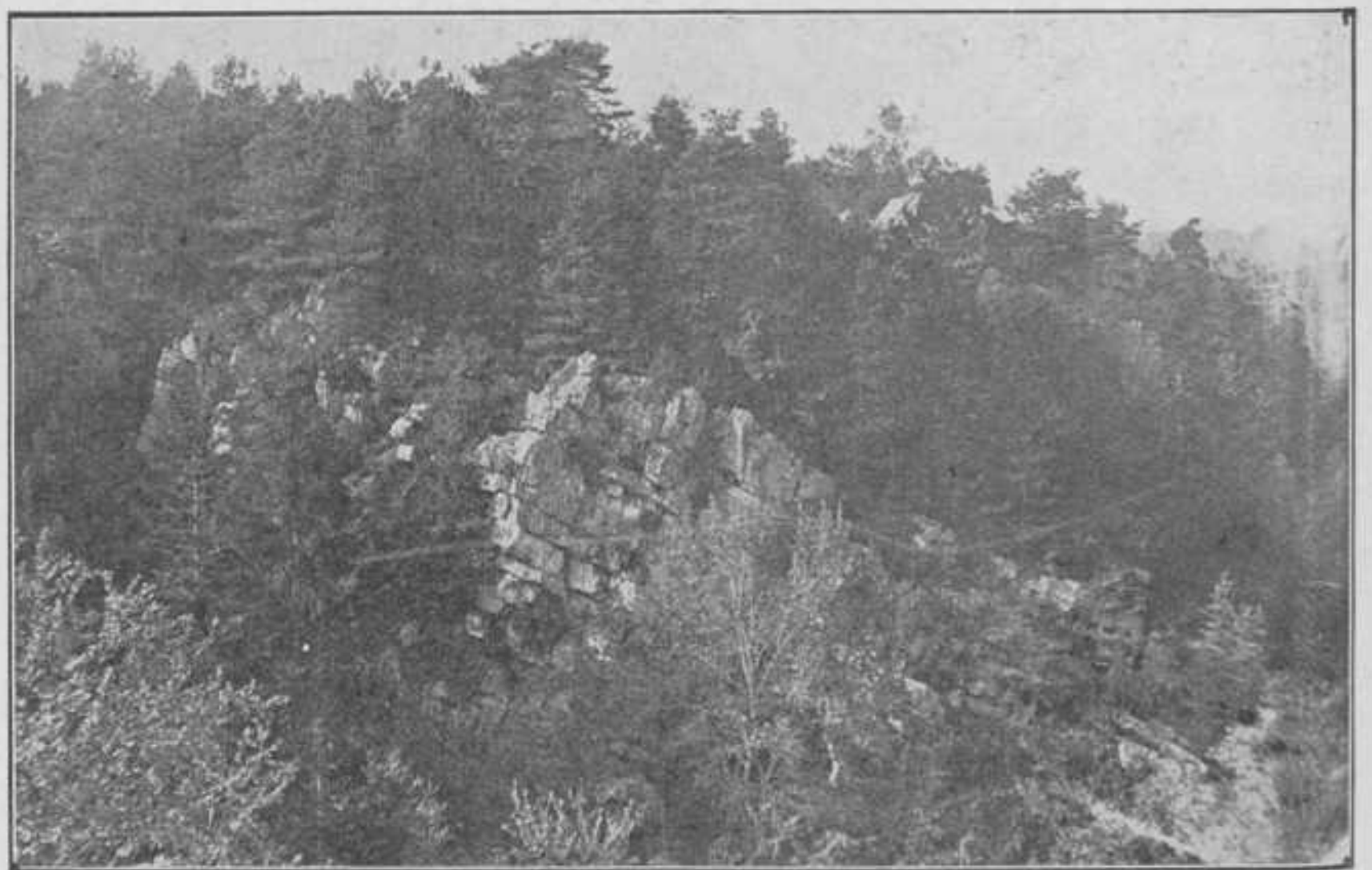
Tektoniek der Campagne de Falaise.  
Trog der Brèche de Diable.

Achter het kasteel van Falaise treft men een goed profiel aan in de Schistes d'Angers, Grès armoricain, discordant rustende op phyllietisch Praecambrium en er van gescheiden door een verschuivingspleet. Het Cambrium ontbreekt hier. Langs den weg naar Caen, even ten Noorden van Falaise is in een groeve Trias-klei, Liasconglomeraat en Bajocien-kalk te zien. De klei schat men van triassische ouderdom. Ze is volmaakt fossielloos, zeer plastisch en rust op het abrasievlak, dat hier het Praecambrium getroffen heeft. Tusschen het liasconglomeraat en de klei heeft men een abrasievlak, van den 2<sup>den</sup> rang. Op het conglomeraat rust de oölithe blanche.

Verder werd bezocht de Campagne de Falaise en wel het eerst de Brèche du Diable in den zuidvleugel der siluurplooï. Het siluur bevat weer de Grès de May, de Grès armoricain en tusschen die twee de Schistes d'Angers, aan welker basis de ijzerbanken liggen, die men dan ook hier weer aangetroffen heeft. De lagen ziet men alle naar de trogas hellen en wel bij de ombuiging meer dan aan de vleugels.

De Laizon, die door de vleugels van de siluurtrog heenbreekt, stroomt daar woester dan er voor. Ze breekt loodrecht door de strekking van de lagen heen, stroomt daarvoor en daarna door Jura heen. Het is een superimposed river (epigenetisch, geërfd). De rivier heeft haar bed dieper uitgegraven (is verjongd), nadat het land een 100 M. opgeheven is geweest. Ze heeft haar bed dus behouden, want ze heeft niet den makkelijksten weg genomen. Echter is ze over dat kleine stuk ook antecedent, want de reden, dat alleen op enkele plaatsen oud gesteente doorsneden wordt, is wel daaraan toe te schrijven, dat deze opgestuwd zijn (nawerking).

Ook kan het volgende 't geval zijn, n. l. dat toen de Jurazee en de Krijtze het land bedekten



Brèche du Diable.



deze punten al bodemverheffingen er in vormden. Is dit het geval, dan zou de rivier geheel en al superimposed zijn en in het geheel niet antecedent.

In de Cluse ziet men, dat de rivier zich in de zachtere Schistes d' Angers verwijdt.

In den trog vindt men weer het Bathonien met vuursteen. Van Olendon ging de tocht langs de trogvleugels over Perrières en Le Breuil naar station Vendeuvre-Jort. In steengroeven in den Grès armoricain ziet men weer het Bathonien discordant op het Siluur.

### Twaalfde dag.

#### Stratigrafie van Lias en Bathonien Faille des Hachettes.

Bezoek aan de bekende, groote steengroeve bij Tilly-sur-Seulles. (*Zie profiel*).

Des namiddags ging de excursie langs het strand van Port-en-Bessin naar Sainte-Honorines-des-Pertes. De steilkust bestaat uit Bathonien (Oölithe miliaire en Vésulien) en Bajocien (Oölithe blanche, oölithe ferrugineuse, calcaire phosphate en Calcaire à silex of Malière). De lagen hellen iets naar P.-en-B. toe, dus naar het Oosten. Bij den haven bestaat het strand uit knollenkalk, de oölithe blanche. De zee heeft er diepe diaklazen in gemaakt, waardoor onderwassching ontstaat (Hohlkehlenbildung).

Naar het Westen gaande komt men in steeds jongere lagen. In de fosfaatknollenkalk treft men sphaerosiderieten aan, dat is kleijzersteen, concreties van klei met  $FeCO_3$  waarbij het  $FeCO_3$  is geoxydeerd tot limoniet. De fossielen zijn hier dikschalig (ondiepe zee).

Het onderste der oölithe ferrugineuse is een conglomeraat.

Evenwijdig aan het strand loopt een mooi zichtbare verschuiving, waardoor het Noordelijke deel, de zeekant, ten opzichte van het Zuidelijke is opgeheven. In het Noordelijke deel grenzen daar door oudere lagen aan jongere van het Zuidelijke deel. De oölithe ferrugineuse ligt tegen de sponzenkalk aan.

Fosfaatknollenkalk, conglomeraat en oölithe ferrugineuse worden naar het Westen toe ten slotte uitgewigd. De verschuivingspleet is opgevuld met calciet en daardoor fraai waar te nemen. Op de calciet ziet men schuifvlakken, dus heeft de verschuiving nog gedeeltelijk nagewerkt, nadat de opvulling met calciet geschied was. Men kan ook aannemen, dat de spleet met calciet al bestond en dat later het gesteente langs die spleet is gaan schuiven.

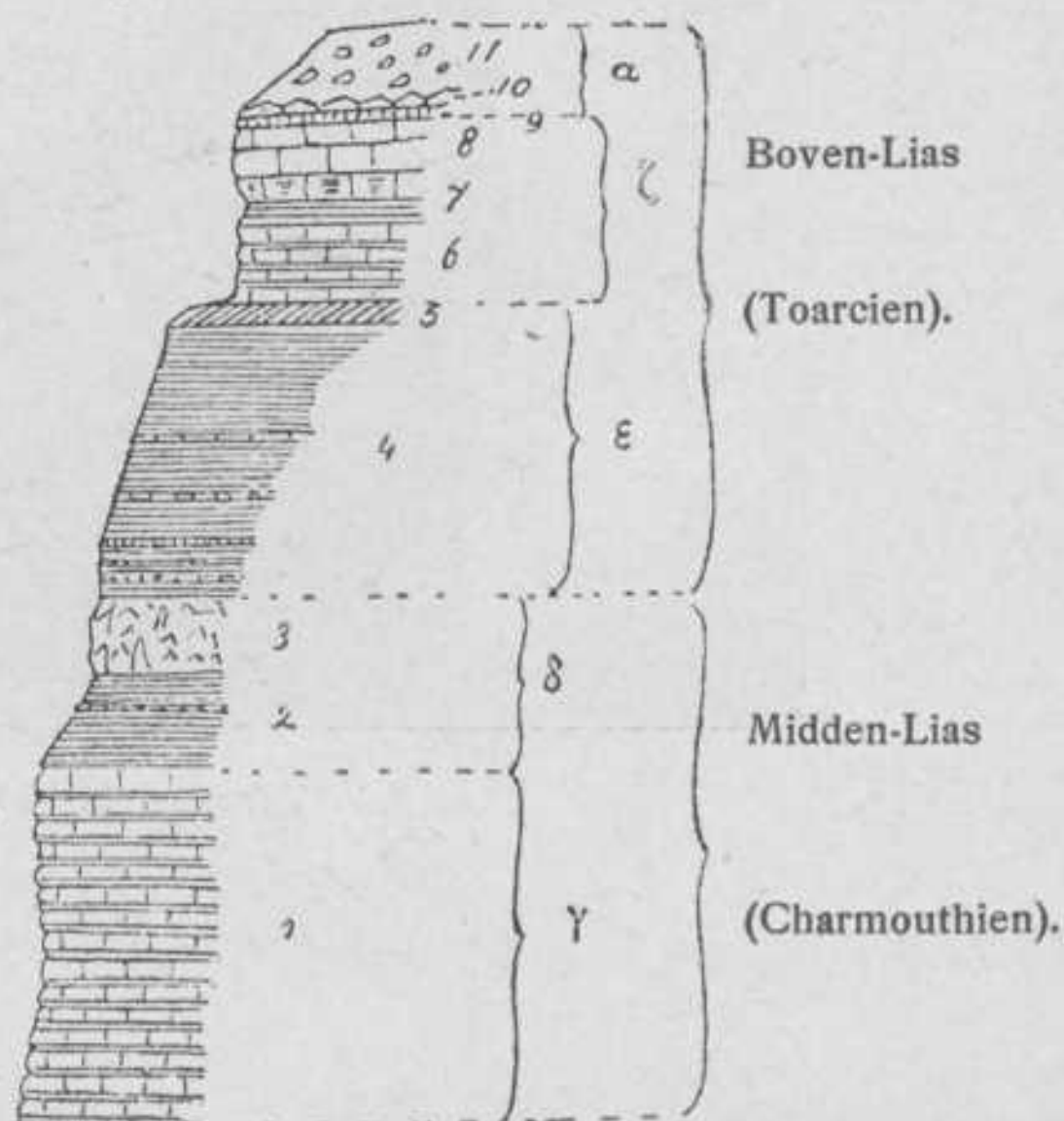
Nog eenige verschuivingen, alsmede een soort horstvorming zijn meer Westwaarts waar te nemen.

Aan het strand zag men ook op een plek, hoe water uit de oölithe miliaire door de Vésulien-klei heen gaat en langs de steilwand van oölithe blanche stroomt en daar met behulp van algen een porreuse kalkkorst, de travertien, afscheidt.

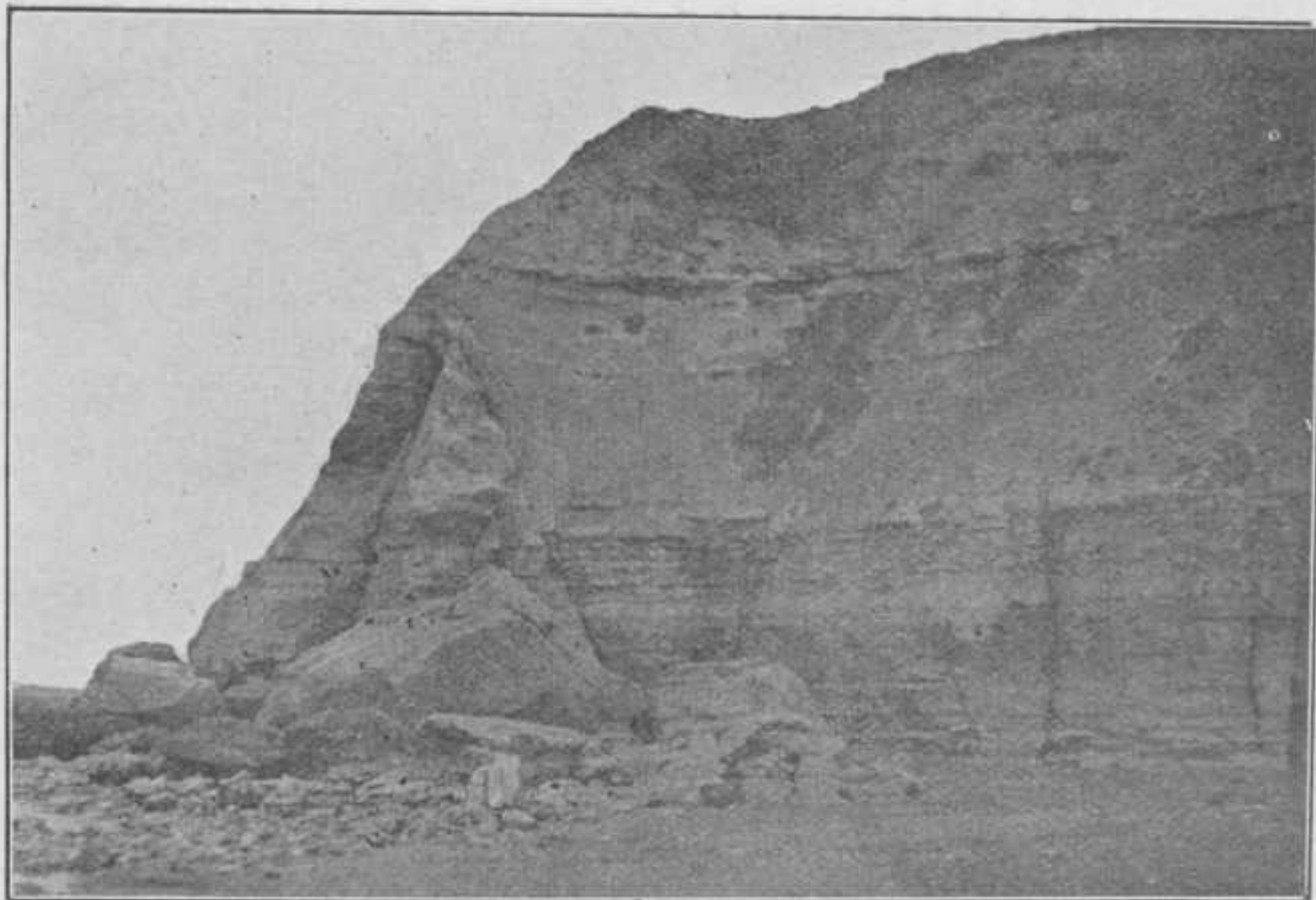
### Profiel 11.

### Steengroeve bij Tilly-sur-Seulles.

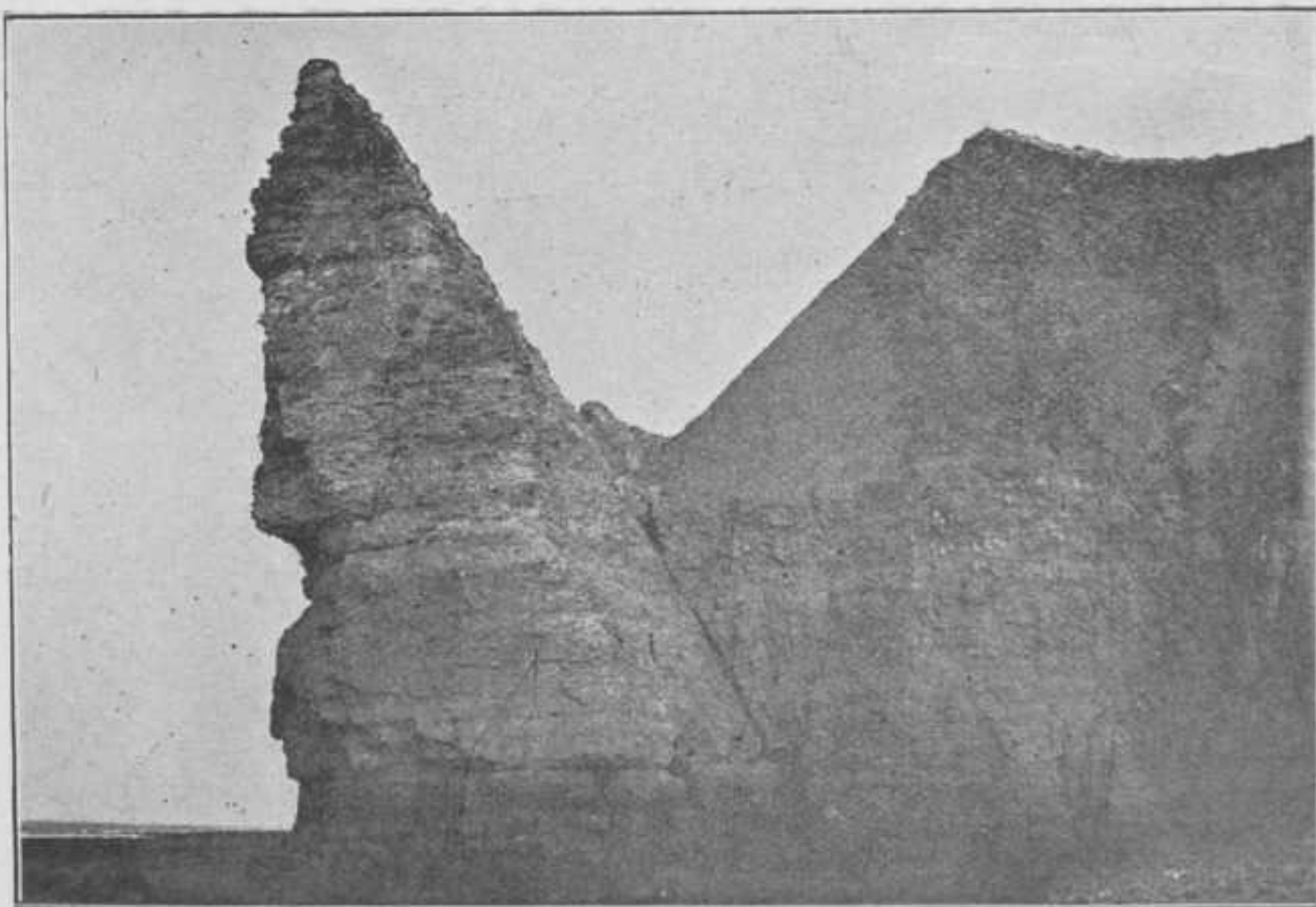
11. Bajocien (ontkalkt).
10. Zone met *Harpoceras opalinum* Rein.
9. Zone met *Dumortieria*.
8. Zone met *Grammaceras toarcense* d' Orb.
7. Zone met *Haugia variabilis* d' Orb.
6. Mergel met *Hildoceras bifrons* Brug.
5. Posidonienlei.
4. Mergel met *Harpoceras falciferum* Sow.
3. Kalksteen met *Amaltheus spinatus* Brug.
2. Klei met *Amaltheus margaritatus* Sow.
1. Mergelkalk met *Zeilleria numis malis* Lam.





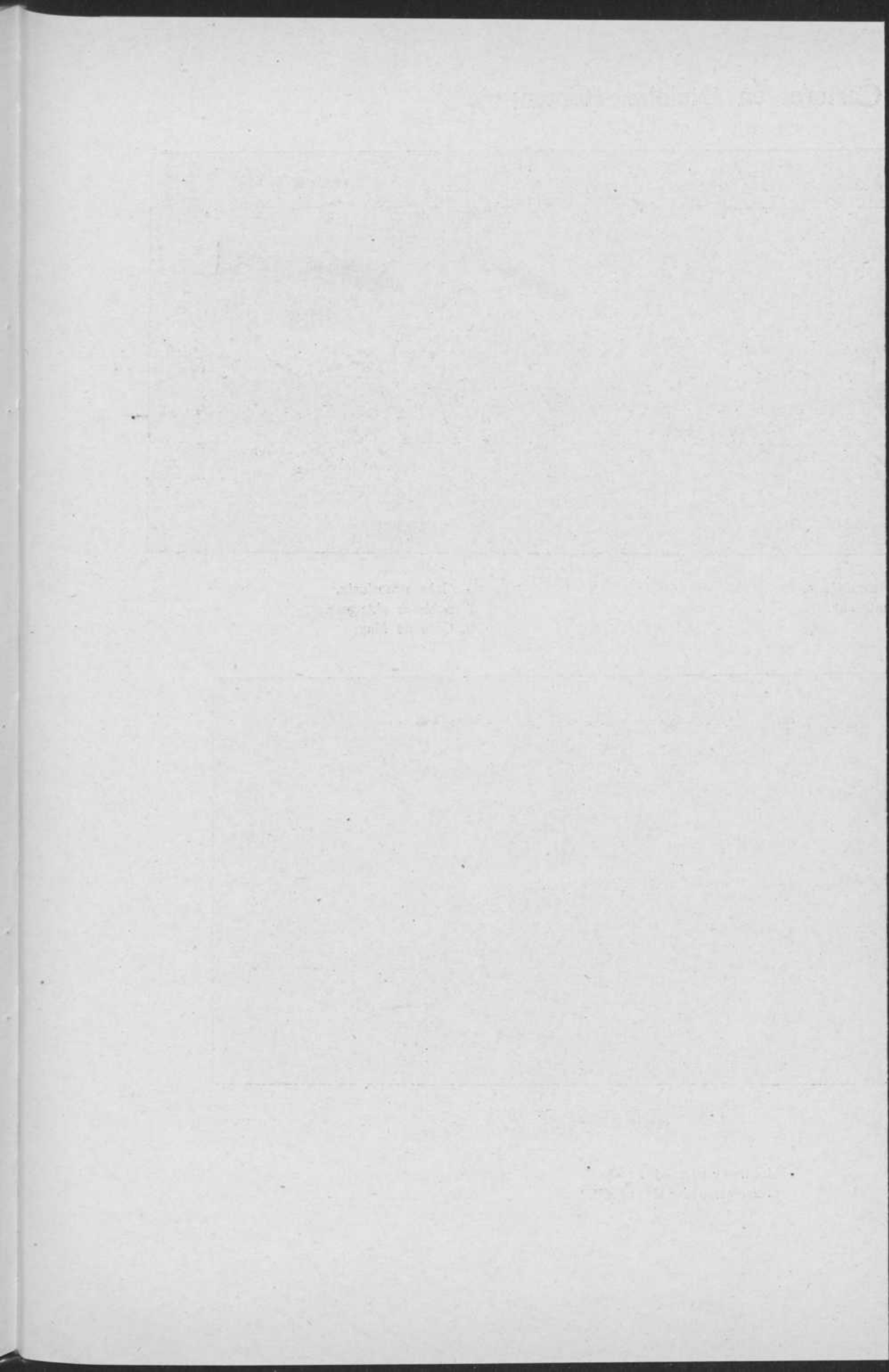


Verschuiving bij Port-en-Bessin.

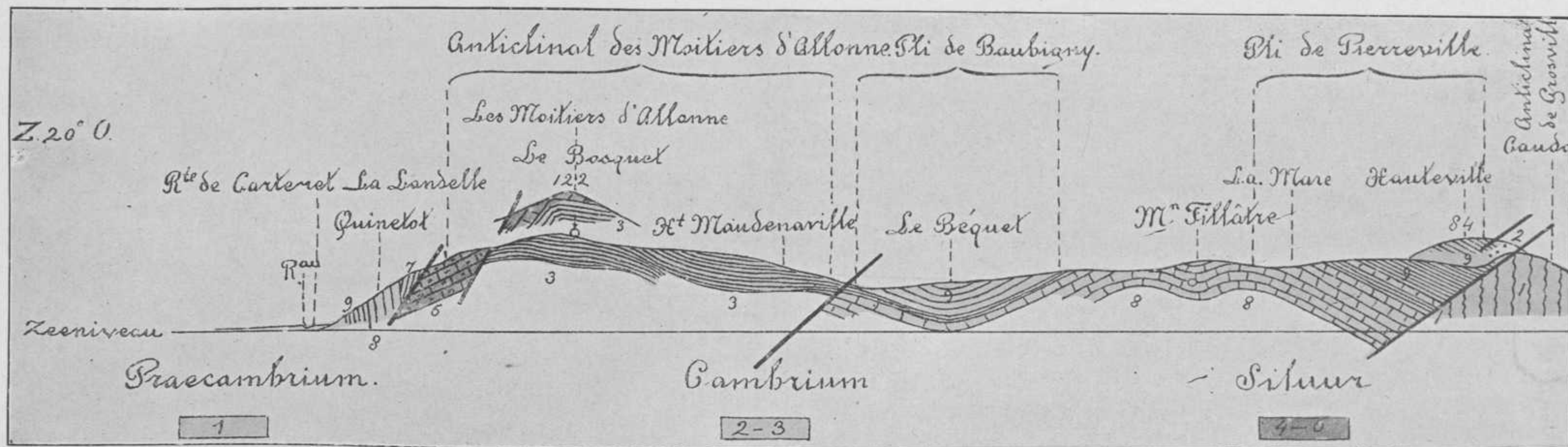


Verschuiving bij Port-en-Bessin.



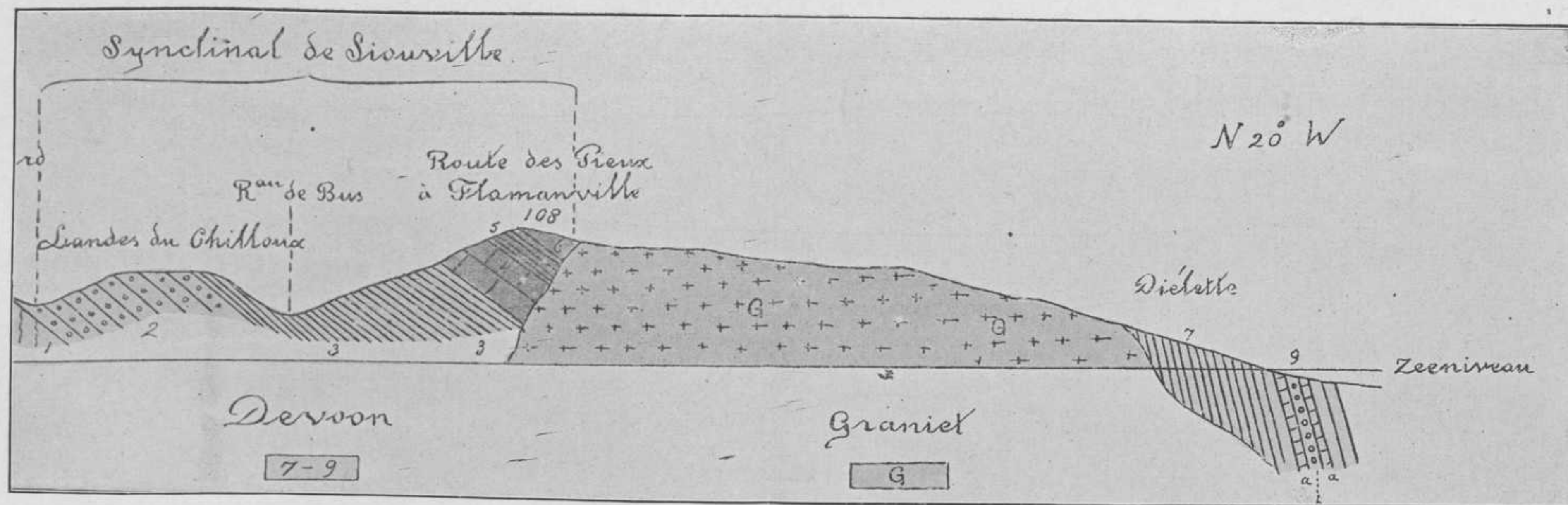






2. Poudingues cambriens.  
3. Schistes cambriens.

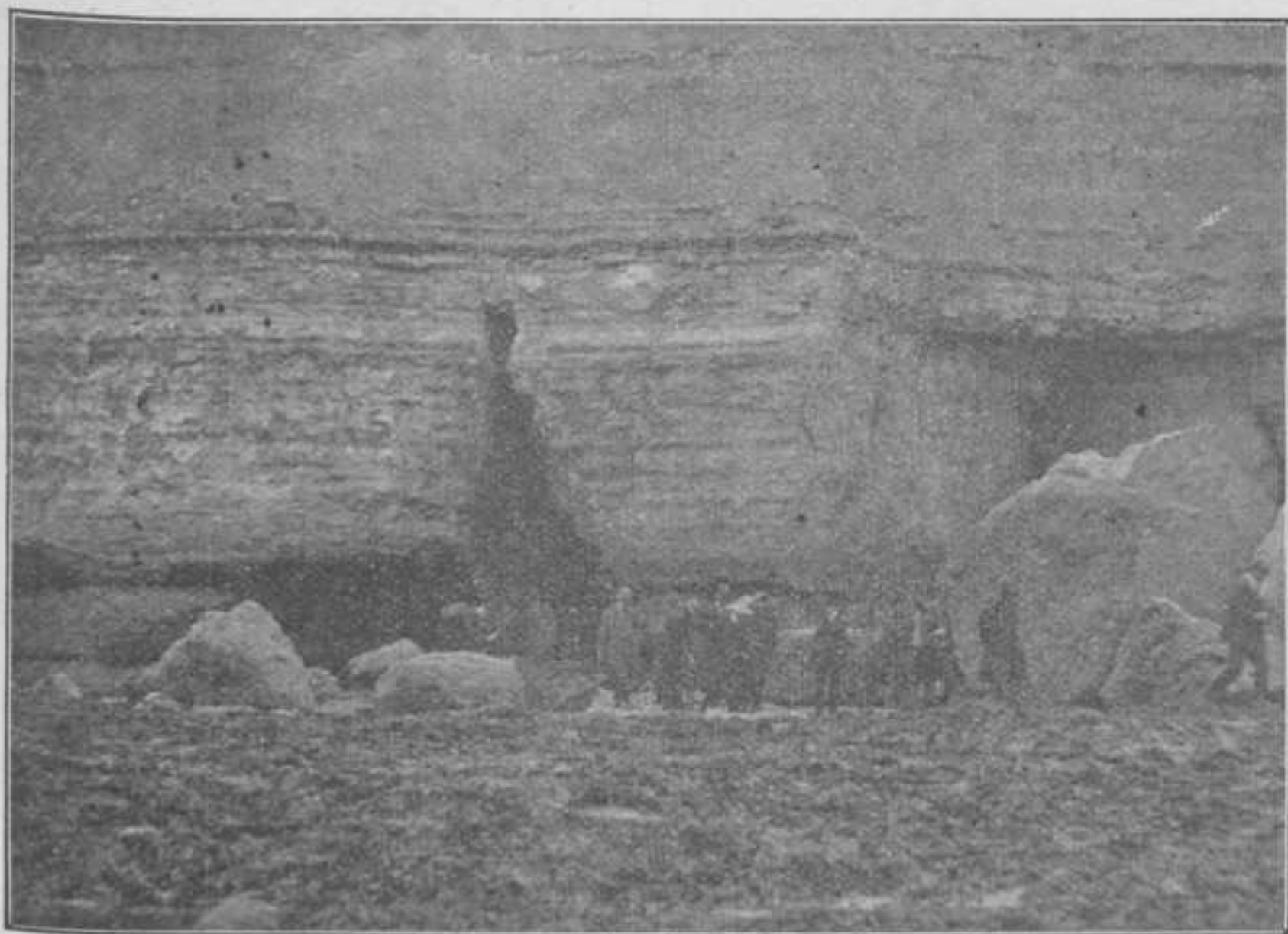
4 Grès armoricain.  
5. Schistes d'Angers.  
6. Grès de May.



7. Schistes et quartzites.  
8. Grès à Orthis Monnieri.  
9. Schistes et calcoires de Nèhou.  
a. Grauwacke met fossielen.  
b. Koraalbank.

Lengteschaal 1:50000.  
Hoogteschaal 1:5000.





Steilkust bij Port-en-Bessin.

Wijzen we er tenslotte nog op, hoe goed de vorming van het abrasievlak te zien en hoe biologisch rijk het strand was.

#### Dertiende dag.

##### Duinvorming.

Van Carteret langs den Cap de Carteret. Men komt dan langs een groeve in Cambrische leien die fraaie annelidensporen vertoonen. Dit Cambrium maakt deel uit van een anticline, die door helling van haar as, landwaarts steeds jongere lagen doen ontbloten. Ten Zuiden van deze anticline bevindt zich een daaraan grenzende synchine, de Pli de Baubigny. Op de grens van deze twee is het gebergte erg verwrongen en verschoven, waardoor typische contacten zijn ontstaan.

Ten Zuiden van Cap de Carteret is een flauwe bocht van de zee met een smalle duinzoom: Les mielles. Dat de duinen hier niet breder zijn, is te wijten aan een riviertje, dat er achter stroomt, het zand weer opneemt en bij den kaap in zee deponert, waardoor een soort kringproces is ontstaan. Voor kort is men

begonnen het riviertje gedeeltelijk af te tappen, waardoor de duinen gelegenheid hadden zich landwaarts te verbreedden.

Ten Noorden van Carteret kan men op een zandvlakte fraai de vorming van de duinen nagaan. Kleine Barchanen waren hier ontstaan, met hun zwakkere helling naar de heerschende windrichting gekeerd. Op de zandvlakte troffen we weer de bewerkte vuursteen aan.

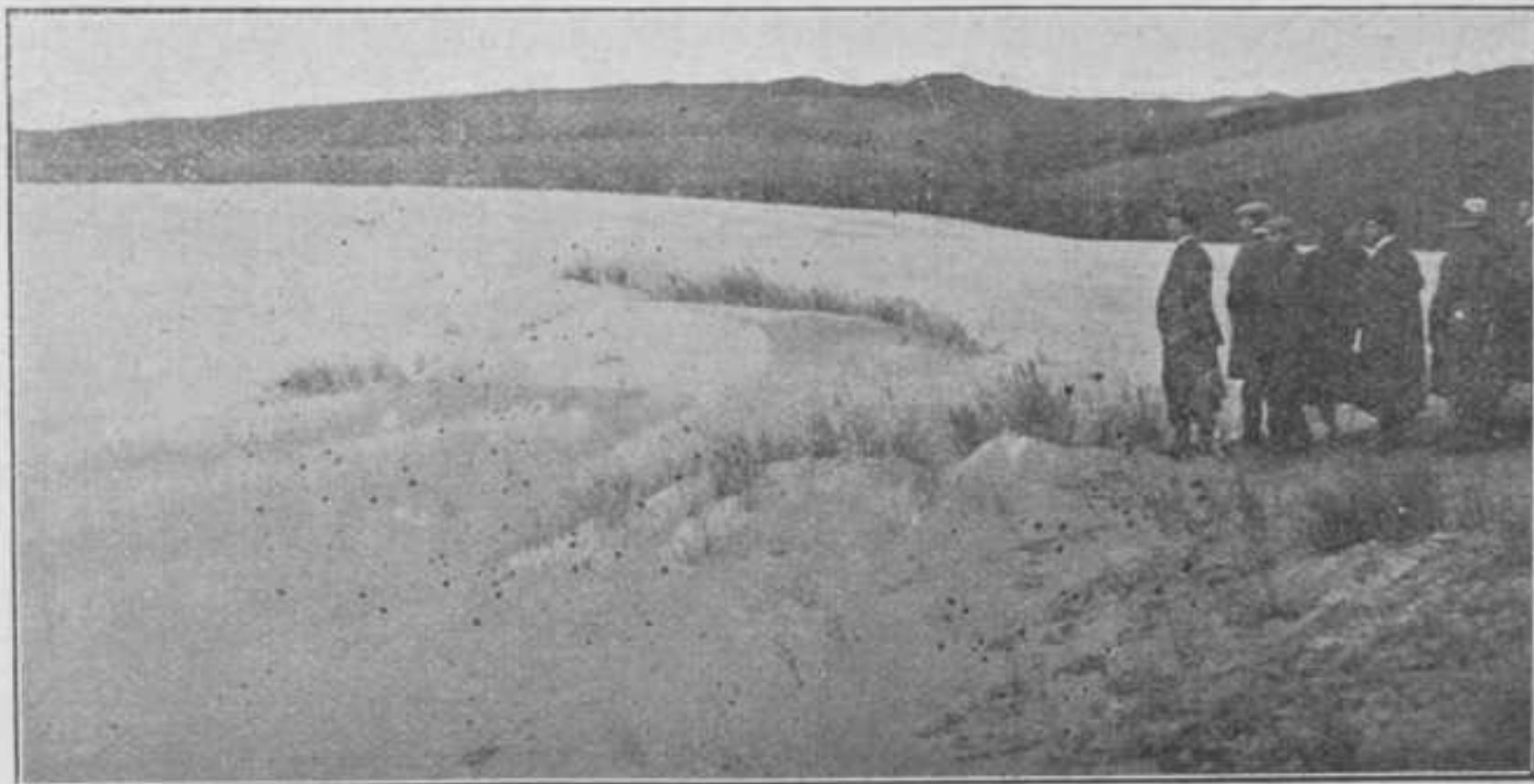
#### Veertiende dag.

##### Granietcontact van Diélette.

##### De bouw van den Cotentin.

Aan den weg naar Les Roquelles is het Onder-Devoon ontsloten, hier een kalkachtige facies (Calcaire de Néhou), afwisselend met schalies en grauwacke. Aan den weg naar Baubigny treft men meer deze groeven aan in de Calcaire de Néhou, die soms als massieve rifkalk is ontwikkeld.

Te Diélette kan men goed de contactwerking bestudeeren, die het granietmassief van Flamanville uitgeoefend heeft. Door den graniet, die hier Cambrium, Siluur en Devoon doorbreekt, loopen gangen van aplit, microgranuliet en kwarts. De aplit is het oudste, de kwarts het jongste. Het massief, dat verband houdt met de z.g. bosses van Cornwall, is van dusdanig resistent gesteente,



Barchaan ten noorden van Carteret.



dat het een bolwerk tegen de zee vormt. Aan weerskanten ziet men dan ook de zee in baaien het land binnendringen.

Het aangrenzende Devoon is contactmetamorf veranderd. Het contact is schitterend ontbloot. Daar, waar men grauwacke en leien had, zijn hoornrots, knoopleien en vlekkeien ontstaan. Aan het contact is kalksteen in zuivere granaatrots overgegaan. Ten Noorden van de haven van Diélette zijn alle overgangen van niet veranderde tot geheel gemetamorphoseerde schalies te bestudeeren. Naarmate de verandering grooter is, zijn de fossielen, voornamelijk *Athyris undata* De fr. moeilijker te herkennen. Kalksteen wordt sterker gemetamorphoseerd dan schalie onder gelijke omstandigheden, zooals blijkt op één plaats, waar koraalkalkklenzen in marmer zijn veranderd, terwijl de omhullende schalies veranderd zijn.

Het Devoon heeft als omhulsel over den graniet heengelegen. Het contactvlak loopt ongeveer evenwijdig aan de gelaagdheid van het Devoon.

Over het contact kan nog opgemerkt worden, dat schollen nevengeesteente, dus stukken Devoon, door den graniet zijn opgenomen, omgeven en en versmolten. De graniet, een biotietgraniet is daardoor tot op niet te groote afstand van het contact endomorph veranderd. Hij is basischer geworden. Orthoklaas maakt plaats voor trikline veldspaten, de graniet wordt rijker aan donkere bestanddeelen, als biotiet, amphibool en pyroxeen. Ter onderscheiding van de apofysen (säure Nachschube), de apliet en de microgranuliet, die beide rose zijn, maakt men gebruik van hun ouderdom en van het feit dat de aplietgangen dun zijn.

Aan den Zuid-oostelijken kant van het massief vindt men een ijzerertsbank, die ontgonnen wordt. Dit oölietische, haematietische ijzererts is door contactmetamorfose ten deele in magnetiet overgegaan en tevens verhard.

V.

### Korte aantekeningen over Bouwkunst. III.

Het is in 't algemeen niet zoo heel moeilijk door nadere beschouwing van een bouwwerk, en door vergelijking van de karakteristieke onderdeelen met die van andere U bekende gebouwen, op een vijftig- of twintigtal, soms op een tiental jaren nauwkeurig den ouderdom te schatten. Indien gij eenigszins op de hoogte zijt van de geschiedenis

der architectuur en met de plaatselijke bouwtoestanden in vroeger eeuwen, zal U zelfs dikwijls, als 't ware bij inspiratie, den tijd van ontstaan invallen. Gij zult haast instinctmatig voelen bij den eersten oogopslag, dat de een of andere kerk niet anders kan ontstaan zijn dan in de eerste helft van de vijftiende eeuw, dat deze gevel gebouwd moet zijn tusschen 1600 en 1610 en dat gene in de vijftig of zestiger jaren der zeventiende eeuw moet ontworpen zijn.

Toch zult gij ondanks Uw wellicht door ernstige studie verkregen stijlenkennis, ondanks Uw door jarenlange architectuurvergelijkingen gescherpten blik, soms voor raadselachtige gevallen komen te staan, voor door der tijden stof patineerde Gothische kerkjes, of voor charmante Renaissance raadhuisjes, die U met al hun minutieus streng Gothische details of hun zeer zuivere Renaissance kraagsteenen en leeuwenkoppen toch geen enkele aanwijzing omtrent 't bouwjaar geven. Gij zult U dan alle U bekende bouwwerken voor den geest roepen en de onderdeelen nauwlettend vergelijken; alles te vergeefs!

Indien een goedgunstige jaartalsteen U dan geen uitredding brengt in deze pijnlijke, U als vakman krenkende onzekerheid, welnu, dan wil ik U deze aanwijzing geven: dateert het bouwwerk op de laatste helft der negentiende eeuw; in de meeste gevallen zult gij 't dan bij het rechte eind hebben.

A. B.

### Het Muiderslot.

(Naar aanleiding van de 27 Mei l.l. geopende tentoonstelling in 't oude Kasteel).

Ik ben op het Muiderslot geweest.

Eenige oogenblikken heb ik gedroomd — oogen open — van den ouden luisterrijken tijd: ik heb de atmosfeer van vroeger eeuwen om mij heen gevoeld, 'k heb 't late middaglicht zien blinken in 't oude koper, 't antiek smeedwerk onder den hoogen schouw, dof zien glanzen op 't donker eikenhout der waardige beschotten.

Nog watertand ik, bij 't herinneren, van 't oude aardewerk, van 't krachtig drijfwerk, van de forschen sierlijk besneden meubelen, van de eerbiedwaardige, toch gezellige, boeken, lievelingsboeken en werken van Hooft.

Ik zou wel gaarne al mijn aandoeningen, die er in mij op 't Hooge Huis te Muiden hebben



geleefd, uitschrijven, mijn antiquiteiten-wellust, mijn curiosa-passie, mijn gansche liefde, mijn verzotheid voor alles wat mooi en oud en merkwaardig is.

Maar dagbladschrijvers hebben reeds uitvoerig over al de verzamelde oudheden geschreven, uitvoerig den als 't ware herleefden geest des hoofschens en doorluchtigen drossaards bezongen. Ik zou vreezen met herhalingen en plagiaat dezen auteurs oneerlijke concurrentie aan te doen. Bovendien ik wil mijn bouwkundig gevoel niet verloochenen. Niet over de antiquiteiten, de 17<sup>e</sup> eeuwse kostuums der vriendelijke wit gemutste portierster en der welwillende wachters, maar over de architectuur van 't oude 13<sup>e</sup> eeuwse slot zal ik 't een en ander trachten op te schrijven.

Planloos, stijlloos, versieringloos; en toch is het kasteel zoo bijzonderlijk bekorend, toch zit 't heele complex van gebouwen, muren en torens zoo aardig in elkander, is het geheel zoo zuiver, zoo karaktervol opgebouwd, is de indruk zoo volmaakt bevredigend.

Die middeleeuwse kasteel-architectuur is wel eene zeer merkwaardige. Geheel vrij van het constructief-maniakke, dat den kerkenbouwer meermalen zoo treurig parten speelde, geheel vrij van de, den beschouwer overweldigende profusie van beeldhouwwerk, is zij misschien de zuiverste, de klaarste bouwkunst, toont zij wellicht het helderst, wat het essentiël architecturale in een bouwwerk is.

Dit essentiël architecturale, de zuivere vorm en de verbindende groepeerings der volumens, is het eene noodige. De expressie der organische samenstelling, de idealisering door decoratieve constructies, de verrijking door ornamentweelde, zij zijn alle zeer goed om de architectuur belangrijker te maken, maar geen van deze kan den kern der bouwkunst ontberen.

De bouwers van het Muider slot, wier natuurlijk gevoel voor verhoudingen aan den vorm de schoone zuiverheid wist te geven en de groepeerings tot een samenhangende, tot een harmonieuze wist te maken, hebben uitsluitend dezen kern gegeven — waartoe ook meer dan dezen te geven bij een oorlogsburcht — en hebben in hun schepping één van die deugdelijke voorbeelden van architectuur geleverd, die waard zijn door alle komende geslachten bewonderd en bestudeerd te worden.

A. B.

## Excursie „Practische Studie” naar Haarlem op Donderdag 8 Mei,

georganiseerd door de Commissie voor Bijzondere Bouwkundige werkzaamheden.

Begunstigd door schitterend weer trokken Donderdag 8 Mei een groot aantal bouwkundigen naar de oude Spaarnestad.

Allereerst werd een bezoek gebracht aan de vleeschhal, waar we bijzonder vriendelijk ontvangen werden door den Rijksarchivaris, den heer Gonnet, die ons welwillend rondleidde en alle geheimnissen voor ons ontsloot.

De bijzonder fraaie en nog in uitstekenden staat verkeerende kapconstructie, de typische benedenhal en de verzameling kunstwerken op 't gebied der meubel- en der houtsnijkunst, alles toegelicht door den heer Gonnet aan de hand van de zoo zeer interessante geschiedenis van gebouw en inventaris, zou op zichzelf een tocht naar Haarlem waard zijn.

Vervolgens kwam de Grootte of St. Bavokerk aan de beurt. Dit interessante bouwwerk, waarvan het koor dateert uit de 14<sup>e</sup> eeuw, werd voortgezet in de 15<sup>e</sup> eeuw, nadat bleek, dat de tijdelijk aangebrachte afscheiding aan de westzijde de druk der gewelven niet langer weerstand bieden kon, hetgeen nog blijkt uit de scheeve stand der 2 kolommen bij de kruising van transept met hoofdbeuk. Eigenaardig spreekt daar ook, en in architectonische en in sculpturale behandeling, het verschil tusschen deze beide tijdperken. Tijdens het midden der 16<sup>e</sup> eeuw werd ook deze kerk zeer mishandeld. De thans weer blootgelegde tapijtschilderingen op de zuilen, de schilderwerken op plafonds en wanden, de verbrijzelde beeldhouwwerkjes en volgemetselde nissen, zij allen getuigen van de vreeselijke wijze waarop toen werd huisgehouden. Maar minstens even erg waren de verwoestingen door Napoleon's legerscharen aangericht, die het wijsche gebouw tot kazerne, de koorbanken tot stalling hunner paarden inrichtten, en de lessenaars ervoor vernielden. Gelukkig echter bleven koorhek en orgel, de fraaie cederhouten stergewelven en het koperwerk, waarmee het middelste gewelf versierd is, gespaard.

Even werd nog de hal van het stadhuis bezichtigd, een fraai geheel, al bestaat het uit vele samenvoegingen van stukken uit zeer verschillende tijdperken. Ons werd daarbij nog medegedeeld, dat



de oude toren van het stadhuis, zooals die bestond vóór 1720, thans geheel in de oude vormen herrijzen zal.

Na de lunch kwam de Nieuwe St. Bavo, de grootsche schepping van den architect Joseph Cuypers aan den beurt. Hoewel nog ontbrekende muurschilderingen, onbehakte kapiteelen en vooral het nog grootendeels ontbrekende koorhek, wel afbreuk doen aan het effect, staan we toch vol eerbied voor deze geweldige uiting van de hedendaagsche kerkarchitectuur. Van de fijn-gele kleur der baksteen, onderbroken door rijke geel verglaasde terracotta-versieringen, gezien onder de fijne nuanceering van een in de hoofdbeuk, groene, en in koepel en koor meer roode verlichting gaat een ongekende charme uit. Wel is de verlichting der kapellen aan de Oostzijde en die der hoofdbeuk misschien wat sterk, in het koor echter heerscht een rust, een ernst en een verkroenheid, volkomen in harmonie met de bestemming, die aan het bouwwerk werd gegeven.

Als slotapothéose van dit uitstapje mag zeker wel genoemd worden het grootsche Zweedsche landgoed van den heer Bunge in den Aerdenhout, die ons welwillend toegang verschafte tot zijn particuliere vertrekken. De reeds zeer gespannen verwachtingen, na een beschouwing van het vreemde, dat uit de buitenarchitectuur spreekt, worden zeker niet teleurgesteld bij een bezoek aan het inwendige. Een collectie van de meest fijne houtsoorten, in de meest verfijnde, zeer moderne bewerking, ziedaar een hoofdindruk van het geheel. Hoe heerlijk moet het zijn als architect, een gebouw, zoodanig tot in de kleinste details te mogen verzorgen, als daar het geval is, waardoor dan ook een buitengewone stijleenheid tusschen gebouw, meubilair en zelfs gebruiksvoorwerpen kon ontstaan. Grootsch is inderdaad de werking van de hal, rijk versierd, uitmuntend door buitengewoon mooi tegelwerk; sterk verlicht van boven, in rijk contrast met de vrij donkere bovengaanderij. Gelegen achter de groote vestibule, waartoe breede trappen toegang geven, vormt ze het middelpunt van het gebouw. Bijzondere aandacht verdient de muziekkamer, betimmerd in ebbenhout, met paneelen van een paarsroode, fijne zijdeachtige stof, afgesloten door een fries van eene dergelijke stof met een ornament in warm groen. Toilets geheel in satijnbont, een fraaie speelzaal en boven een bibliotheek, alsmede de prachtige parketvloeren, getuigen ook

niet weinig van den kunstzin van den artistieken leider van dit werk. Voorts verdient vermelding de bijzonder geslaagde aansluiting in de tuinarchitectuur tusschen het gebouw, de nieuw aangelegde vijvers en rozentuinen, en het oude bosch. Een kijkje vanaf den 35 M. hooge toren van Aerdenhout, met Haarlem aan de ééne; en de zee aan de andere zijde op den achtergrond, gehuld in een fijn waas van kobalt, besloot deze welgeslaagde excursie.

A. V. D. S.

## De restauratie van de Boro-Boedoer.

LEZING gehouden voor het Gezelschap Practische Studie, door den heer T. VAN ERP.

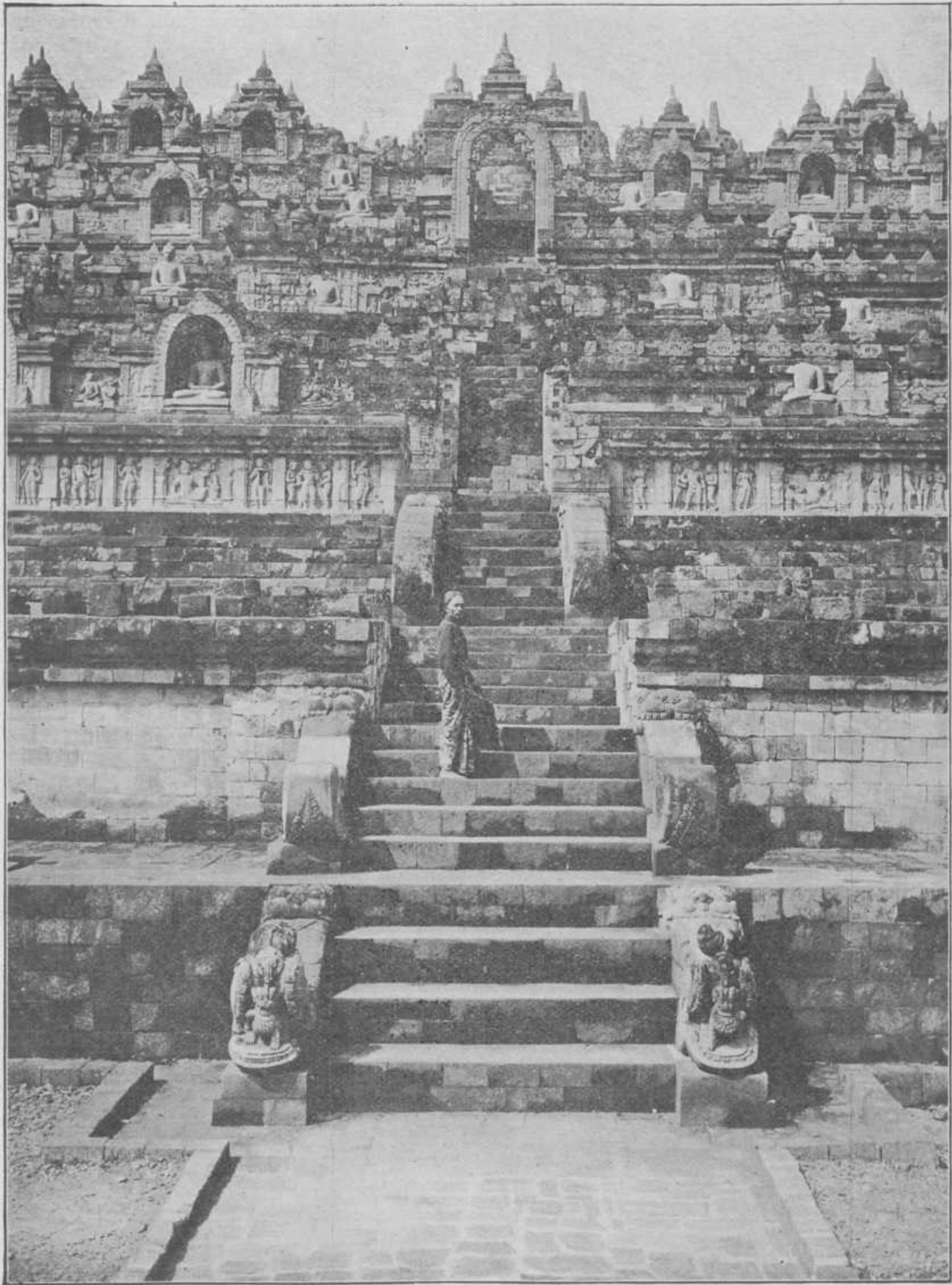
Concurrentie van Vrije Studie op het gebied van lezingen droeg er Woensdag 14 Mei zeker niet toe bij om de Lezing van den heer Van Erp over de Boro-Boedoer druk bezocht te doen zijn. Jammer was het zeker, dat slechts zoo weinigen konden genieten van de mooie projecties over dit interessante Hindoe-bouwwerk.

In het kort gaf de heer Van Erp ons als inleiding een beeld van het oertype der tempel, de Stûpa, hoe deze zich in de loop der tijden ontwikkeld heeft, overgeplant is naar Ned. Indië, en hier tot een bloei geraakte, welke die van het moederland ver overtrof, zoodat dan ook de Boro-Boedoer een der schoonste exemplaren van deze tempels is.

Magnifiek gelegen op een grooten heuvel, uitzijnde over de vruchtbare hoogvlakte van Kedoe verrijst de kolossale terrassenbouw. Langs trappen, overdekt met rijk gebeeldhouwde poorten komt de bedevaartganger van terras op terras, telkens gaande langs de met reliefs rijkversierde wanden, die het leven van Buddha weergeven, of een voorstelling geven van een of ander mythologisch verhaal. Overweldigd door al deze pracht komt men dan ineens op het hoogste terras, waar alle beeldhouwwerk plotseling ophoudt. Hier bevindt zich de eigenlijke stûpa, omgeven door kransen van kleinere klokvormige tempeltjes, de vihâra's.

Verscheiden foto's vóór en na de restauratie toonden ons de buitengewoon taktvolle leiding hiervan aan. M. i. zeer terecht was men van het principe uitgegaan slechts het monument voor





Monumentale trap van de Boro-Boedoer te Stoepa.





Waterspuwer.

verderen ondergang te behoeden, en wel voornamelijk door den waterafvoer te regelen en door de dikke laag zand en plantaardige stoffen, waaronder vooral de onderbouw bedekt was, te verwijderen.

Bij deze ontgraving echter kwamen zooveel ongeschonden fragmenten te voorschijn, dat het mogelijk bleek, vooral door de veelvuldige herhaling telkens van dezelfde motieven, om deze authentieke stukken op hun juiste plaats te verwerken. Alleen in de horizontale lijstwerken en in de hoeken heeft men nieuwe stukken aangebracht, omdat deze het geheele karakter van het gebouw beheerschen, een karakter van zware rust en massiviteit. Nergens echter heeft men getracht reliefs of beeldhouwwerk na te bootsen.

Merkwaardig ook waren de projecties van de verzwaring, die nog tijdens den bouw van het monument aan den voet is aangebracht, waardoor deze in vorm afwijkt van de meeste andere typen in Engelsch-Indië.

Het interessantst waren echter de kiekjes van het beeldhouwwerk: de reliefs van de terrassen, en de Buddhabeelden, in zijn vijf verschillende houdingen, maar meer nog die van het gestyleerde beeldhouwwerk, zooals de Kâlakoppen boven in de poorten, en de Makara's <sup>1)</sup> welke dienst deden als spuwvers voor den waterafvoer en als beëindiging der trappen.

Met verlangen zien we dan ook uit naar het door den heer Van Erp uit te geven boekwerk, dat een beschrijving zal geven van deze meesterwerken op monumenteel en sculpturaal gebied.

P. B.

1) Kâla = verslinder. Leeuwenkop, doch soms met erg menselijke trekken, hangende lip, sterk sprekende wenkbrauwen en bolvormige oogen.

Kamara = dier met olifantenslurf, horens en vischstaart. In de geopende muil dikwijls bloemen of een Kâla-figuur.

Tot de reproductie van de beide foto's werden we in staat gesteld door de welwillendheid van de redactie van het weekblad „Architectura”.

### Excursie van het T. G. naar de Nieuwe Gasfabriek te Rotterdam.

Den 8<sup>sten</sup> Mei had een excursie plaats van het T. G., onder leiding van prof. Steger, naar de nieuwe gasfabriek te Rotterdam.

De fabriek werd van Rotterdam uit per boot bereikt. Wat direkt opviel bij 't aan-wal-stappen was de enorme uitgebreidheid van het terrein, waarop de fabrieksgebouwen verspreid lagen. Deze bouwwijze vindt zijn aanleiding in het plan om later de geheele gasproductie voor Rotterdam aan deze fabriek te trekken en van de andere fabriek alleen de gashouders te behouden. De ligging van de fabriek aan de Maas, is uitstekend. Zij is hierdoor direkt bereikbaar voor de zeeschepen, die Engelsche kolen aanbrengen, als wel voor Rijn-aken met Duitsche kolen, wat overladen en dus verhooging der transportkosten onnoodig maakt. Ook heeft de fabriek eene eigen spoorlijn voor kolentransport over land.

Met 't oog op den niet altijd geregelde kolentoevoer heeft de fabriek eene enorme opslagplaats voor kolen, *niet* overdekt; de kolen worden daar



in hoopen opgestapeld en met gruis overdekt. Dit opslagterrein is omgeven door eene electriche los- en transportinrichting. Door eene kraan met grijper worden de kolen uit 't scheepsruim gehaald en in een trechter gestort, waaruit zij in transportwagentjes met openklapbaren bodem vallen. Deze wagentjes, die over eene hangbaan loopen, brengen de kolen in een kolenbunker boven de brekers, en keeren dan weer terug naar de kraan. Om bij dezen kringloop het botsen van de wagentjes te voorkomen, heeft men 't traject verdeeld in blokken. De wagentjes schakelen automatisch het blok waarin zij komen in en het blok dat zij verlaten uit. Voor het geval dat de kolen opgeslagen moeten worden, is een der zijden van de rechthoekige baan, gevormd door eene brug, die over rails loopt, en waarmee de kolenwagentjes overal kunnen komen waar dit gewenscht wordt, terwijl eene kraan op de brug de kolen van de opslagplaats weer in de wagentjes kan storten, wanneer dit noodig is. Deze opslagplaats is door het verlengen van twee zijden der hangbaan en van de rails waarover de brug loopt, op dubbele grootte te brengen. De kolen komen van uit de bunkers in de brekers, die ook direkt te voeden zijn uit spoorwagens, die tot voor de daarvoor bestemde losopeningen kunnen rijden. Door eene transportinrichting worden de gebroken kolen dan in een trechter gestort waardoor zij in een bak vallen, die boven over de ovens kan loopen. Deze bak bevat juist de vulling voor eene van de vier kamers van de kamerovens.

Deze horizontale ovens hebben 't voordeel dat de vulling zeer groot is ( $\pm$  5 ton per kamer) wat een lange destillatieduur (24 uur) tengevolge heeft, zoodat nachtarbeid vermeden kan worden. De cokes is goed hard, de teer mooi dun vloeibaar en bevat weinig pek, terwijl 't gas minder naphthaline bevat en in grooter hoeveelheden onstaat.

De cokes wordt machinaal gelost, n.l. door een electriche gedreven stempel uit de kamer gedrukt. De gloeiende massa valt dan in een ijzeren kooi, welke door een locomotiefje op een lift gereden wordt, welke in een hoogen toren is opgesteld.

Deze lift zakt eerst met den wagen in een waterput, waar de cokes ineens gebluscht wordt, en brengt dan deze cokes boven in den toren, waarin ze, door een aantal breek- en sorteermachines heen, weer naar beneden komt. De cokes wordt gedeeltelijk verkocht. 's Winters is de afzet grooter en daarom is eene opslagplaats noodig. Het andere

gedeelte wordt gebruikt: 1° om den oven te stoken, 2° om er watergas van te maken.

De kamerovens worden verhit met generatorgas, geproduceerd door de volgeneratoren onder de ovens aangebracht. Het gas verbrandt in ruimten tusschen de kamers.

De watergastoestellen werken op de bekende manier met blaas- en gasperiode, wat alles precies op tijd gaat, zoodat 't werk eraan nog al mechanisch is. De toestellen leveren gecarbureerd watergas.

Om nu op het lichtgas terug te komen. Dit verlaat de ovens met eene vrij hooge temperatuur (200°) en eene massa bestanddeelen die in het gas ongewenscht zijn en uitstekend voor andere doeleinden kunnen worden gebruikt.

Voor dat het gas dan ook de houders ingaat, passeert het eerst een aantal zuiveringstoestellen.

Eerst gaat het gas door de klimpijp naar de hydraulie main, een bak met water onder welks oppervlakte de gastoevoerbuisc uitmondt. Dit toestel dient om den oven van het gas af te sluiten, terwijl verder de teer en het water uit het gas condenseeren en de temperatuur meer dan de helft daalt. Daarna komt het gas in den koeltoren waar 't eene lucht- en waterkoeling ondergaat.

Door al deze toestellen wordt het gas niet geperst door den oven, daar de druk daarin dan te hoog zou oploopen, wat tot verliezen door lekkage en ontleding aanleiding zou geven. Men zuigt echter het gas met een exhauster (met stoom gedreven) er door heen en perst het daarna door de natte zuiveringstoestellen. Om de laatste teerresten te verwijderen, stroomt het gas door een toestel met geperforeerde platen die zoo aangebracht zijn, dat de gaten van de eene plaat juist tegenover de dichte gedeelten van de volgende plaat vallen, zoodat het gas telkens botst en daarbij de teerdeeltjes achterlaat.

Dan gaat het gas door de naphthaline, cyaan- en  $NH_3$  zuiveringstoestellen. Het gas stroomt hierin tusschen draaiende borstels door die voor een gedeelte in de oplossingsvloeistof draaien en die aan 't gas een groot aanrakingsoppervlak met die oplossingsvloeistof bieden. Voor naphthaline is de oplossingsvloeistof anthraceenolie, voor  $NH_3$  't watergasteerwater.

Deze toestellen vanaf de exhauster waren opgesteld in een gebouw waarin de fundamenten voor eene verdubbeling der installatie al aanwezig waren.



Tenslotte gaat het gas door de zuiveringskisten, gevuld met ijzeraarde waar de  $H_2S$  gebonden wordt en komt dan in de groote gasmeters van het dubbele duplex-systeem en een capaciteit van 100000 M.<sup>3</sup> per etmaal. Twee van dergelijke meters waren opgesteld terwijl in dezelfde zaal een kleine meter stond voor verbruik der fabriek zelf en verder de drukreduceertoestellen zich bevonden.

Na 't bezichtigen der fabriek vereenigden de excursieleden zich aan eene gemeenschappelijke koffietafel, terwijl 's middags per boot een tochtje gemaakt werd door de havens, voor welk uitstapje de gemeente Rotterdam ons uitgenoodigd had.

S. DE W.

## BOEKBESPREKING.

DE WATERSPORT. Geïllustreerd tijdschrift voor de Zeil-, Roei- en Motorbootsport voor Nederland en België. Uitg. J. A. BOOM. Haarlem. N<sup>o</sup>. 4—7.

Dr. Teupken bespreekt de voor- en nadeelen van rond en scherp jacht in verband met de stichting van een „Sonderklasse.”

In modeljachten wordt de veel voorkomende vraag behandeld of een, in alle afmetingen verkleind jacht, zich zeilende evenzoo gedraagt als een groot; m.a.w. of een model van een bestaand jacht b.v. op  $\frac{1}{10}$ , met dus  $\frac{1}{100}$  van het zeiloppervlak, even sterk hangt als het groote jacht, en de formules afgeleid om verhouding van zeiloppervlakken te bepalen, voor even sterk hangen.

„Het bouwen van modeljachten” geeft een gemakkelijker methode om modellen te maken dan uit een blok; de liefhebbers in „kleinwatersport” zullen zeker hun voordeel met deze artikelen doen.

Verder eene beschrijving met inrichtingsplan en foto van een Noordzee-kruiser, waarvan het uiterlijk wel veel beter is dan van het doorsnee hollandsche motorjacht, doch nog geenszins de „smart appearance” der amerikaansche kruisers nadert. De zeewaardigheid der boot op de Noordzee, waar weer en zee zelfs in den zomer plotseling kunnen veranderen, is echter zooals de heer Goedkoop, een autoriteit op dit gebied, op verschillende gronden aantoonde, onvoldoende. Een oppervlakkige beschouwing toont reeds aan dat de verhouding  $L : B = 6$  te groot is; bij de „Coal” durfde de constructeur met het oog op de waterconditie op de Maas al niet hooger gaan dan 5,55.

De Motorboot „Thea” overschrijdt de door den lankmoedigste geoorloofde mate van onnatuurlijke wansmaak! En wat een elegant jacht was er te maken geweest van een boot van die afmetingen en minimum accomodatie.

v. Z.

JACOBUS HENRICUS VAN 'T HOFF,  
SEIN LEBEN UND WIRKEN, von  
Prof. ERNST COHEN. Leipzig, 1912.

In 1909 verraste W. Ostwald ons met de publicatie van een reeks voortreffelijke biographiën van beroemde natuuronderzoekers, die hij onder de titel „Grosse Männer” samengevat had. Niet alleen door de wijze waarop hij zijn taak opvatte, maar ook door de conclusies, die hij uit deze studie trok omtrent de groote mannen in het algemeen en de condities, waaronder een genie tot ontwikkeling kan komen, trok dit werk de aandacht. In 1911 verscheen daarvan een tweede deel en thans ligt, zelfstandig maar ook als derde deel daarvan verschenen, het bovengenoemde werk van E. Cohen voor ons.

Wie meenen mocht, dat hij na al de artikelen, die er over Van 't Hoff zijn verschenen, zoowel bij verschillende jubiléa gedurende zijn leven als na zijn dood, voldoende is ingelicht omtrent onzen beroemden landgenoot en de vrees mocht koesteren, in dit werk slechts een samenvatting van bekende gegevens te zullen aantreffen, moge gerust zijn. Een persoonlijkheid als Van 't Hoff openbaart zijn grootheid niet alleen in zijn wetenschappelijke werken, maar ook in zijn andere uitingen en in den dagelijkschen omgang met vrienden of familieleden. En waar de vroegere geschriften over hem den chemicus tot onderwerp hadden, treedt thans de mensch Van 't Hoff meer op den voorgrond. Als motto voor zijn studie koos Cohen de woorden van Voltaire: „On doit des égards aux vivants, on ne doit aux morts que la vérité”. En al doorstraalt het geheele werk de warme bewondering en vereering van den schrijver voor zijn vroegeren leermeester en vriend, door Van 't Hoff zooveel mogelijk zelf aan het woord te laten, bleef hij aan dit motto getrouw. Tal van brieven aan het ouderlijk huis en aan en van vrienden, correspondentie met bekende natuuronderzoekers naar aanleiding van belangrijke publicaties, eenige weinig bekende redevoeringen en een groot deel van zijn dagboek zijn in den text gepubliceerd.

Wij mogen den heer Cohen wel dankbaar zijn voor de moeite en zorg, die hij besteed heeft, om zooveel materiaal bijeen te zamelen en op voortreffelijke wijze tot een geheel te vereenigen. Als document voor de ontwikkelingsgeschiedenis van de stereochemie en de physische chemie is het daardoor van onschatbare waarde, terwijl het voorrecht een groot mensch te leeren kennen aan velen deelachtig is geworden. Van het begin tot het einde boeiend geschreven, leven wij geheel met den held mede, zien hoe hij werkte, hoe hij reageerde op de verschillende gebeurtenissen van zijn leven, hoe hij zijn triumpfen ondervond en het leed, dat hem trof, droeg. Ik wensch dit boek in de handen en nog liever in het bezit van zeer velen.

W. REINDERS.



## TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

### Examens gehouden vóór de Zomervacantie — 1913. —

#### PROPAEDEUTISCHE EXAMENS.

Geslaagd voor:

##### Civiel-Ingenieur.

J. B. Lau. J. Slim.  
W. F. de Mol van Otterloo. E. A. Voorneman.  
F. E. Samson.

##### Bouwkundig Ingenieur.

G. Friedhoff. W. Lemei.

##### Werktuigkundig Ingenieur.

Th. J. W. Barkey. J. P. Spruit.  
P. L. Fauël. D. C. Tiekink.  
G. H. M. de Groot. M. Volkers.  
J. F. Hulswit.

##### Electrotechnisch Ingenieur.

D. Vreugdenhil.

##### Scheikundig ingenieur.

J. Th. W. Boxman. J. A. M. Madlener.  
W. Hoogendijk. J. J. Rinkes.

##### Mijnbouwkundig Ingenieur.

J. B. Grandjean. J. A. Hoekstra.  
P. F. de Groot. E. B. van der Marck.

### EXAMEN-OPGAVEN.

#### Candidaats-Examens vóór de Zomervacantie 1913.

#### THEORETISCHE MECHANICA.

1. In een verticaal vlak, deel van den wand van een vat met vloeistof, wordt een cirkelvormig deel gedacht met den straal  $a$  en waarvan het middelpunt op een afstand  $h > a$  onder den vloeistofspiegel is gelegen.

Men vraagt de ligging van het perspunt van de drukking der vloeistof op dat deel te bepalen.

2. Een stoffelijk punt beweegt zich onder de werking van zijn gewicht over een boloppervlak, en ondervindt daarbij geen wrijvings- noch luchtweerstand.

Als het punt een horizontalen cirkel beschrijft, bewijs dan, dat die beweging eenparig geschiedt en bereken den omloopstijd van 't punt en den weerstand van het boloppervlak.

De straal van den bol is  $l$  en de afstand van het vlak der cirkelvormige baan tot het middelpunt van den bol bedraagt  $h$ .

3. Een homogene bol wordt op het oogenblik, dat hij op een hellend vlak in rust is, door een stoot, die gericht is evenwijdig met de lijn van de grootste

helling en door het midden van den straal naar het steunpunt van den bol met het hellend vlak, in beweging gebracht, zoodat hij beginnen zal met tegen het hellend vlak op te loopen.

Men vraagt te berekenen wanneer de bol zuiver zal gaan rollen en hoe groot de arbeid is die tot op dat oogenblik door de wrijvingskracht is verricht.

Is  $f$  de wrijvingscoëfficiënt en  $\alpha$  de hellingshoek, dan wordt  $f = 2 \operatorname{tg} \alpha$  ondersteld.

#### TOEGEPASTE MECHANICA, (W.I., S.I. en E.I.)

1. Bewijs, dat, bij het opkrimpen van ringen of banden op massieve schijven, assen of pennen, (krukwangen van scheepsmachineassen) van hetzelfde materiaal als de krimpring, de grootste ideale hoofdspanning in den opgekrompen ring bedraagt  $\frac{E}{n}$  ( $E =$  elasticiteitsmodulus) als men de krimpmaat  $\frac{1}{n}$  de deel van den diameter neemt en men de breuktheorie van Guest aanhoudt.

Beredeneer, dat het weinig nut heeft bij het opkrimpen meer dan  $\frac{1}{1000}$ ste verschil in diameters te nemen.

(Is  $u$  de radiale verplaatsing van een punt van den krimpring op een afstand  $x$  van het hart, dan beschikt men over de volgende betrekkingen:

$$x^2 \frac{d^2 u}{dx^2} + x \frac{du}{dx} - u = 0 \quad \sigma_r = \frac{mE}{m^2 - 1} \left( \frac{u}{x} + m \frac{du}{dx} \right)$$

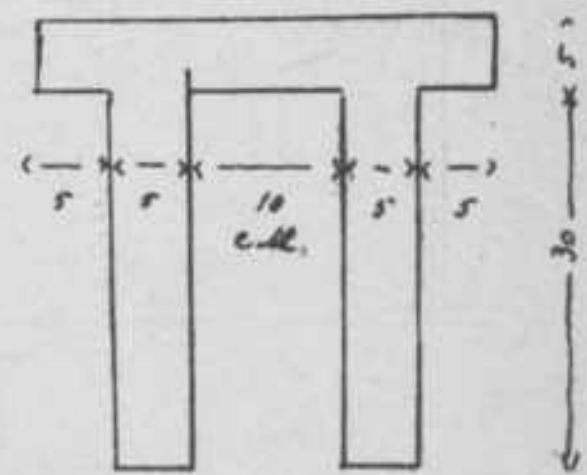
$$\sigma_t = \frac{mE}{m^2 - 1} \left( \frac{du}{dx} + m \frac{u}{x} \right).$$

2. Hoe kan men de secundaire spanningen in vakwerken berekenen?

3. Geef eene analytische en graphische behandeling van de breuktheorieën van Poncelet en Guest (Coulomb) en noem een aantal feiten, waaruit men bij broze en buigzame materialen de waarheid omtrent breuktheorieën kan leeren kennen.

#### TOEGEPASTE MECHANICA, (B.I., 1<sup>e</sup> gedeelte.)

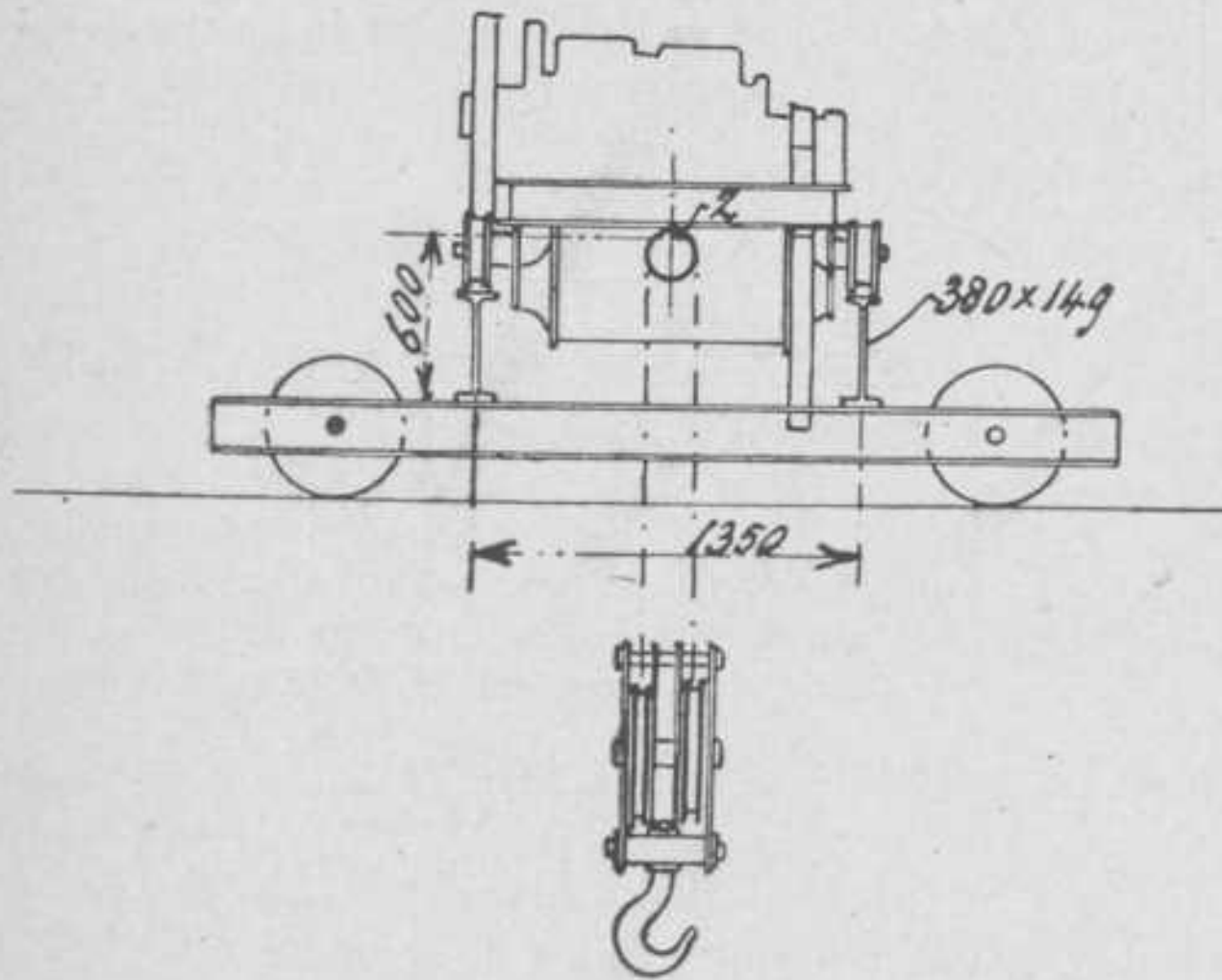
1. Op een last van 100 K.G. gewicht, die moet worden opgeheschen, werkt een kracht naar boven, die bij het begin der beweging 105 K.G. is, en na 1,2 . . . . . 10 seconden resp. 104,95, 104,80, 104,55, 104,20, 103,75, 103,20, 102,55, 101,80, 100,95, en 100 K.G. is. Welke weg is na 10 seconden afgelegd?



2. Waar ligt van nevenstaande doorsnee het zwaartepunt, en hoe groot zijn de traagheidsmomenten?



## TOEGEPASTE MECHANICA (W. I., S. I. en E. I.)



1. Men vraagt de buigspanning in de hoofdliggers van de kraan in machine-laboratorium I van het gebouw voor W. en S. te berekenen onder de volgende omstandigheden:

Belasting 6000 K.G.,

Spanwijdte 8520 m.M.,

Radstand loopkat 1360 m.M.,

Gewicht kraanwagen 4000 K.G., welk gewicht voor deze berekening als gelijkmatig over de liggers verdeeld mag worden beschouwd.

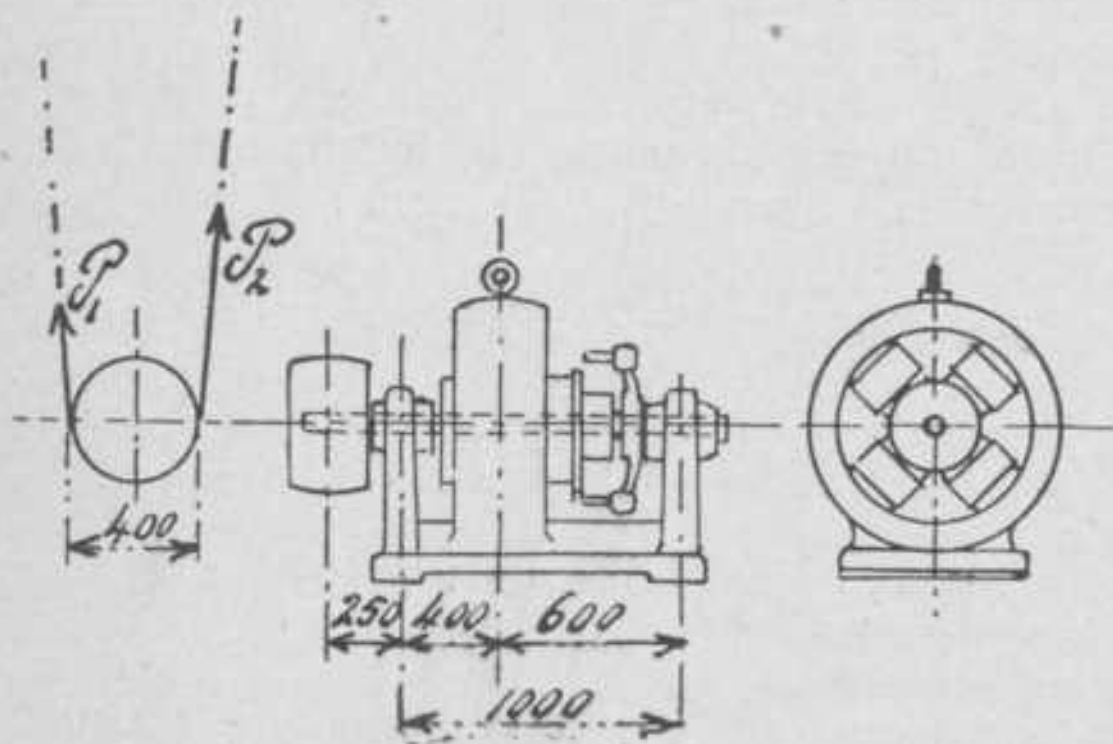
Normale rijsnelheid 1 M. per seconde met motor 7,5 P.K.

Bij snel aanzetten verbruikt de motor bijna de dubbele stroomsterkte en ontwikkelt hij een koppel van ongeveer het dubbele bedrag van dat bij normalen gang.

De op kraanwagen gereduceerde massa van het motoranker is 2000 K.G.

Men beschouwe den last als opgehangen in het aangegeven zwaartepunt van de loopkat.

Nuttig effect overbrenging voor rijbeweging 67 0/0.



2. Motor 50 P.K. 600 omw. per minuut.  
Riemptrek verticaal naar boven; wegens het herhaald slippen is de riem dermate gespannen dat:

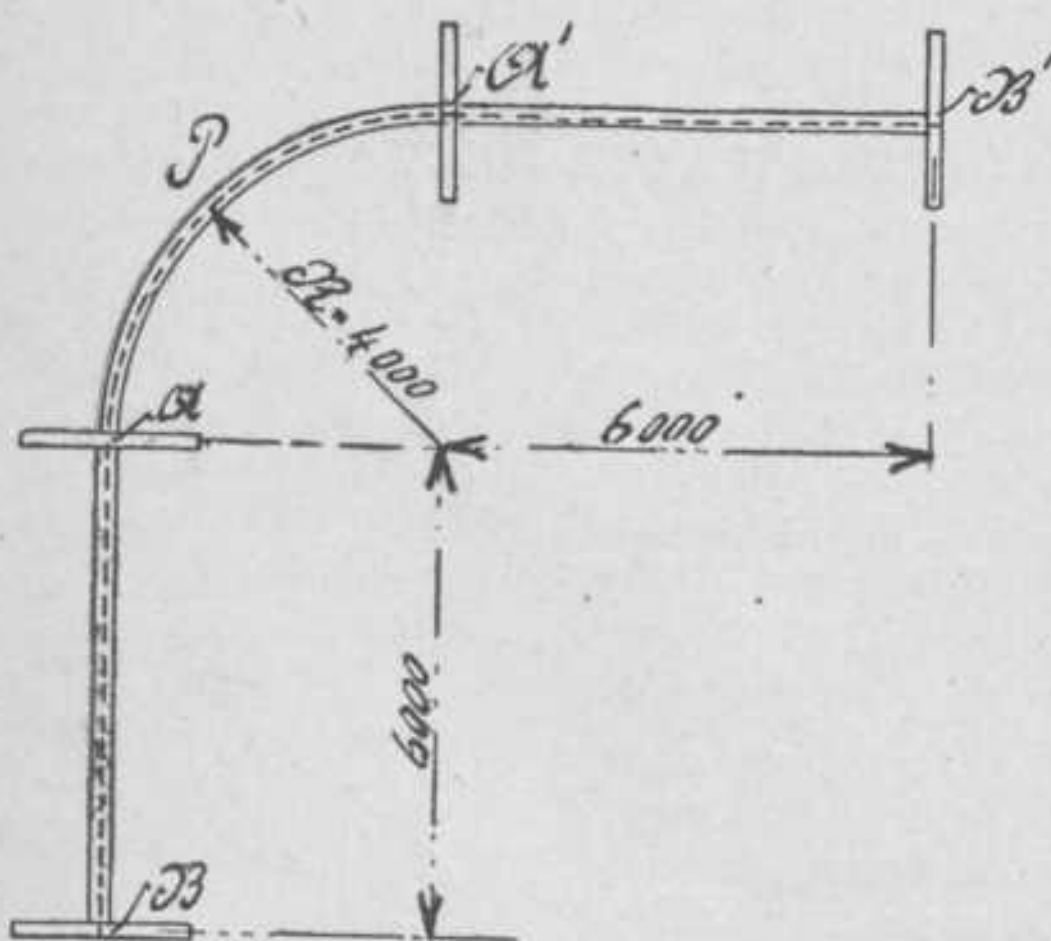
$$P_1 + P_2 = 4 \times (P_2 - P_1).$$

Ankergewicht 300 K.G., hetwelk voor deze berekening in het midden van het magnetisch veld geconcentreerd gedacht wordt.

Aantrekking der magneten elk (1000—750y) K.G. (zie ARNOLD Wechselstromtechnik Bd. IV S. 252), waarin  $y$  voorstelt de verwijding van de luchtspleet (entrefer) door de doorbuiging in c.M.

Asdikte 9 c.M.

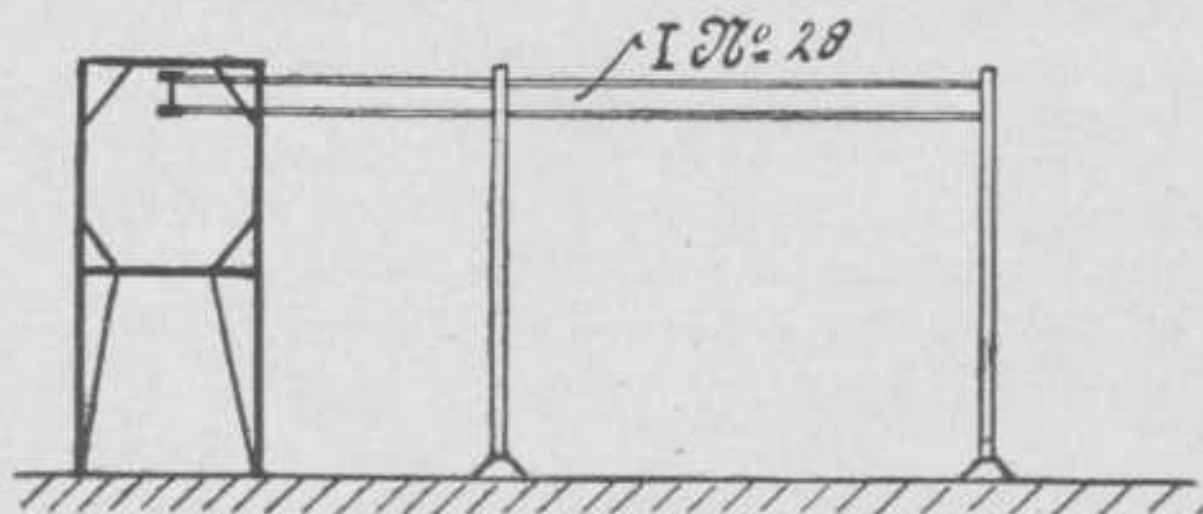
Men vraagt de doorbuiging van het anker tengevolge van riemptrek, gewicht en magnetische aantrekking te berekenen.



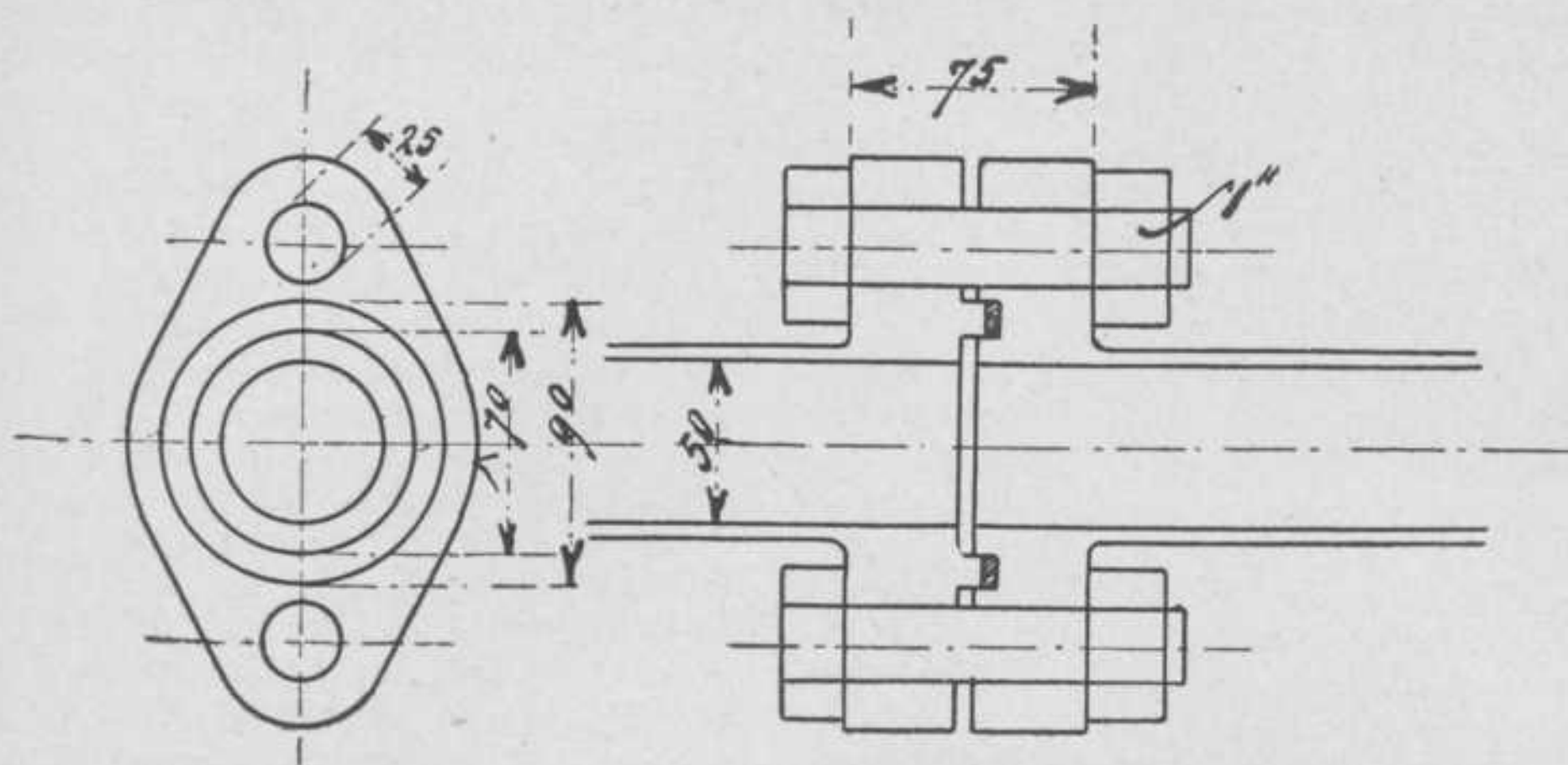
3. Electriche zweefspoorbanen worden vaak ontsierd doordat men ten onrechte meent in de bochten de steunen dicht bij elkaar te moeten plaatsen.

Gevraagd wordt de materiaalspanning in het balkijzer bij A en bij P te berekenen, wanneer een loopkat met 5 ton totaalgewicht bij P geplaatst is.

Verondersteld mag worden, dat het balkijzer in de punten A, B, A' en B' vrij is opgelegd, zoodat het daar als het ware in kogelscharnieren is opgehangen.





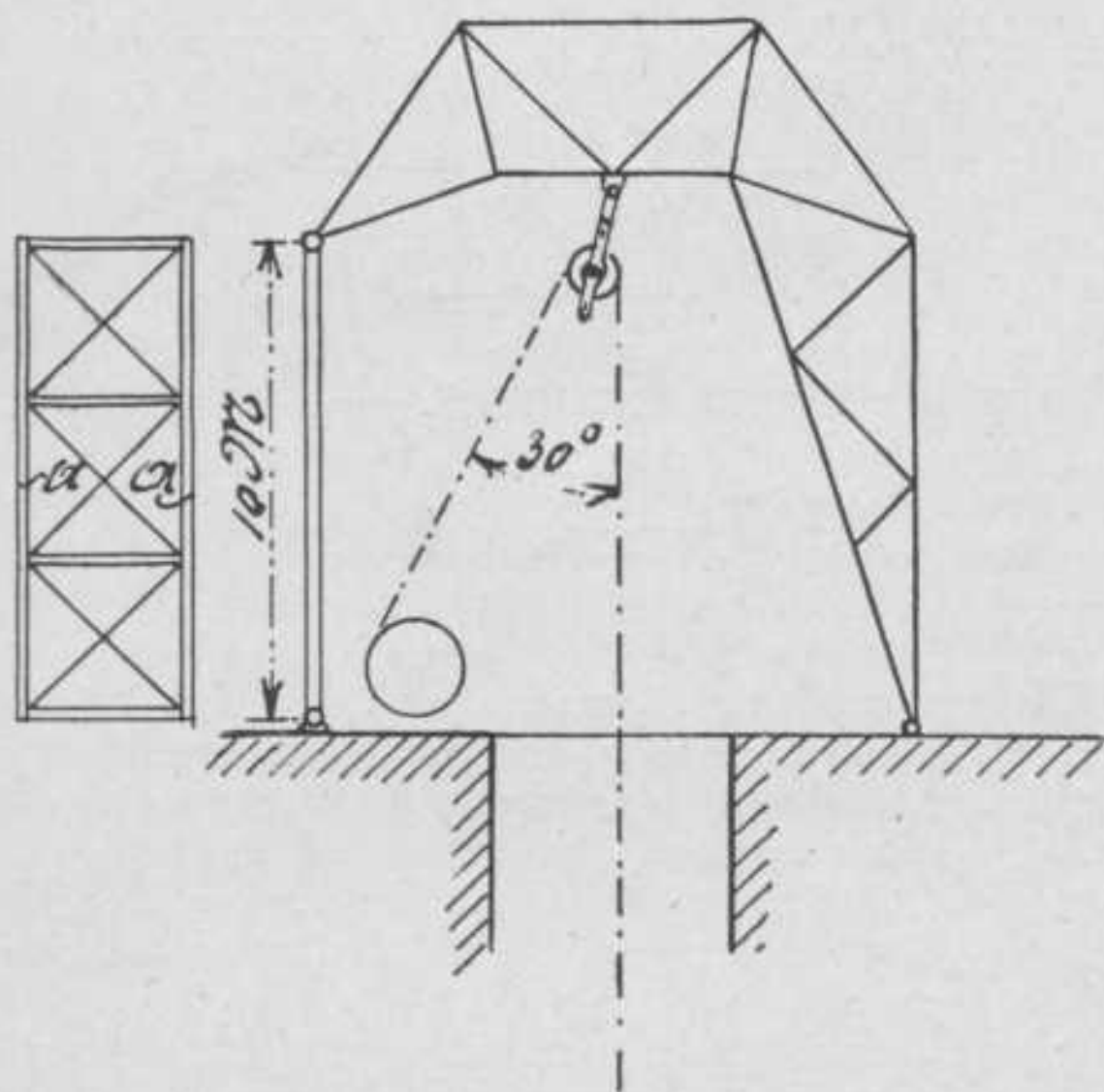


4. In een leiding voor hydraulischen druk worden flenzen van nevenstaande afmetingen gebruikt. De bouten zijn aangehaald, totdat de gemiddelde trekspanning in de kern van den schroefdraad 480 K.G./c.M<sup>2</sup>. bedraagt.

Als pakking zijn roodkoperen ringen dik 5 m.M. ( $E = 10^6$  K.G./c.M<sup>2</sup>.) gebruikt.

Men vraagt bij welken druk de flenzen gaan lekken, indien de flenzen zelf als onbuigbaar kunnen worden beschouwd.

Worden de bouten dan sterk belast?



5. Een afdiepschachtblok bestaat uit twee spanten van nevenschietsten vorm. De last welke er aan hangt (pomp, ophaalemmer enz.) weegt 8 ton.

Men vraagt passende profielen voor de met *A* aangeduide staven uit te kiezen.



## TOEGEPASTE MECHANICA,

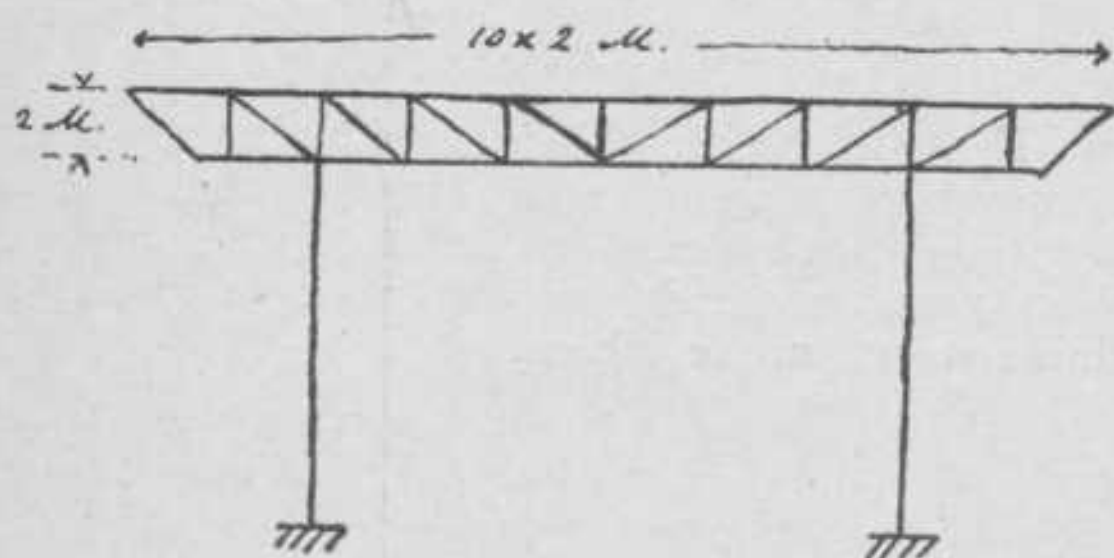
(C.I. en B.I.)

1. Wat is de knikkracht van een kolom van kwadrant-ijzer,  $I = 5511 \text{ c.M.}^4$ ,  $F = 88,1 \text{ c.M.}^2$ ,  $E = 2150 \frac{\text{T.}}{\text{c.M.}^2}$ , als de kniklengte is achtereenvolgens 6, 8, 10 en 12 Meter? Waardoor wordt de keuze der toe te passen formule beheerscht?

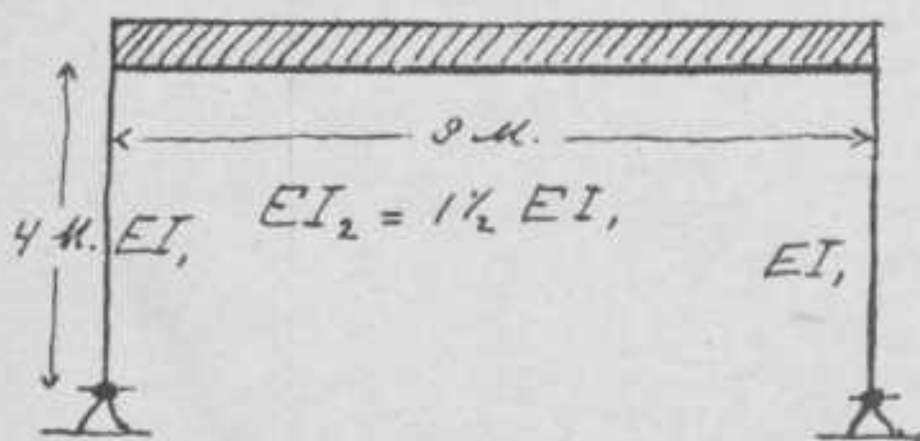
$$P_k = \frac{\pi^2 EI}{L^2};$$

$$P_k = F \cdot 3,11 \left(1 - \frac{1}{272} \frac{L}{i}\right) \frac{\text{T.}}{\text{c.M.}^2};$$

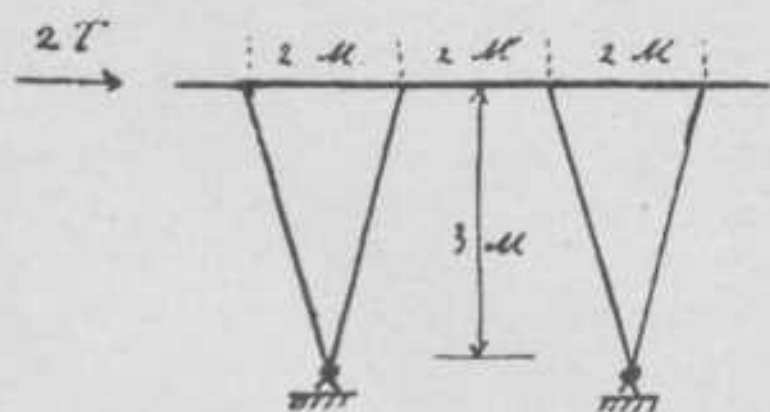
$$P_k = F \cdot 2,72 \left(1 - \frac{1}{31250} \left(\frac{L}{i}\right)^2\right) \frac{\text{T.}}{\text{c.M.}^2}.$$



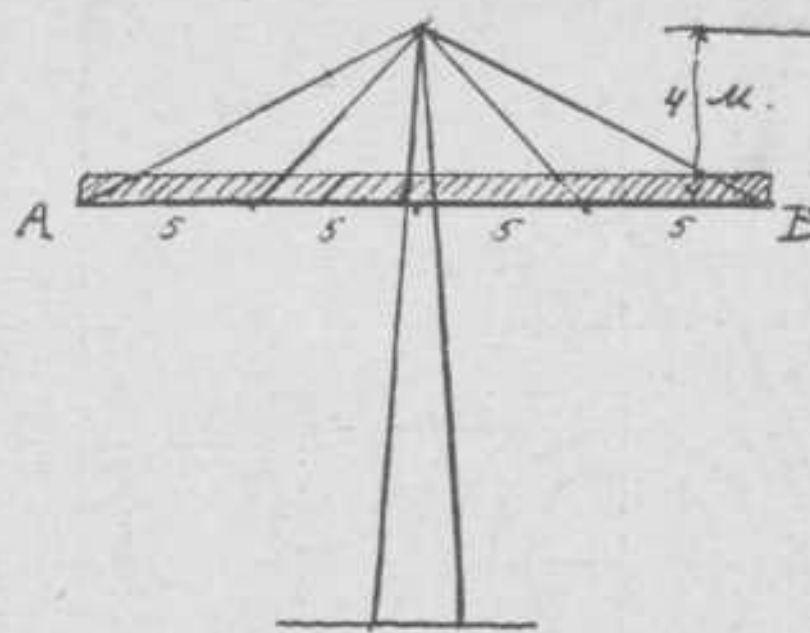
2. Wat zijn de krachten in de staven van bovenstaande constructie, als de bovenrand gelijkmatig belast is met 1 T. per M?



3. Wat zijn bij bovenstaande boog de oplegkrachten; en wat de  $M$ - en de  $D$ -lijnen der staven, als de bovenregel gelijkmatig belast is met 1 T. per M.? En wat, als de belasting zich slechts over de linkerhelft uitstrekt?



4. Wat zijn van bovenstaande staafverbinding de krachten in de scharnieren  $A$  en  $B$ , en wat zijn de  $M$ - en de  $D$ -lijn van den bovenregel?



5. Hoe groot zijn de krachten in de trekstangen van bovenstaande kraan, door een gelijkmatige belasting van  $200 \frac{\text{K.G.}}{\text{M.}}$  op de balk  $AB$ , als de uitrekking der trekstangen te verwaarlozen is?

En als de belasting alleen op de linkerhelft is aangebracht?

Drie momentenstelling

$$M_l l_l + 2 M_m (l_l + l_r) + M_r l_r + \frac{P a b (l_l + a)}{l_l} = 0.$$

$$\frac{a P b}{\wedge l_l \wedge l_r \wedge}$$

## Propaedeutische Examens. — Natuurkunde.

## ALGEMEENE CURSUS I.

1.

Uit een reservoir  $A$ , waarin zich een vloeistof onder een druk van  $p$  atm bevindt, stroomt deze door een capillaire buis van een lengte  $l_1$  en een inwendigen straal  $r_1$  naar een tweede reservoir  $B$  en verder door twee van  $B$  uitgaande capillaire buizen met de lengten  $l_2$  en  $l_3$  en de stralen  $r_2$  en  $r_3$ , die aan de andere zijden open zijn.

Als een stationnaire toestand bereikt is, stroomt uit  $A$  per secunde een hoeveelheid  $Q$  weg; men vraagt daarvoor te berekenen den druk in  $B$  en de hoeveelheden, die door elk der beide laatstgenoemde buizen per secunde doorstromen.

2.

Teeken in een  $p-v$ -diagram de isothermen van water in vasten, vloeibaren en dampvormigen toestand voor  $-1^\circ \text{C.}$ ,  $0^\circ \text{C.}$  en  $+1^\circ \text{C.}$

(Het  $p-T$ -diagram voor het triplepunt kan hierbij goede diensten bewijzen.)

## ALGEMEENE CURSUS II.

1.

De polen van een accumulatorenbatterij  $E$  van 60 volt zijn verbonden met twee klemmen  $A$  en  $B$ , de positieve pool met  $A$ . Deze klemmen zijn verder verbonden door drie leidingen  $ACB$ ,  $ADB$  en  $AFB$ . In de leiding  $ACB$  zijn opgenomen drie achter elkaar verbonden accumulatoren, elk van 2 volt spanning,



met de positieve polen naar  $A$  gekeerd. In  $AFB$  is opgenomen een waterontledingstoestel, waarvan de electromotorische kracht van de polarisatie op 2 volt te stellen is.

De weerstanden bedragen: van tak  $BEA$  10 ohm, van  $ACB$  5 ohm, van  $ADB$  2 ohm, van  $AFB$  5 ohm. Bereken de stroomsterkte in alle takken.

2.

In een stroomleiding, waarin een draadklos met ijzeren kern is opgenomen, wordt een stroom gesloten.

Men neemt waar, dat na  $1/4$  seconde de stroomsterkte tot op het  $3/4$  deel van haar definitieve waarde gestegen is. De weerstand van de keten bedraagt 5 ohm.

Bereken den coëfficiënt van zelfinductie  $L$  en geef de afleiding van de hierbij gebruikte formule.

Welke is de dimensieformule van de electromagnetische CGS-eenheid voor  $L$ ? Leid deze af.

Hoe heet de practische eenheid van  $L$  en hoeveel electromagnetische eenheden bedraagt deze?

## BIJZONDERE ONDERWERPEN.

1.

Van een glazen prisma is de brekende hoek  $= 60^\circ$ ; een bundel evenwijdig wit licht valt zoodanig in, dat de kleur  $D$  uit het spektrum haar kleinste afwijking vertoont, welke afwijking  $38^\circ 42' 32''$  bedraagt. Bereken den brekingsindex  $n_D$ .

Gaat men over op een kleur, waarvan de brekingsindex een klein bedrag  $dn$  met  $n_D$  verschilt, dan verandert de hoek van uittreding met  $di$ . Zoek het verband, dat tusschen  $dn$  en  $di$  bestaat, en pas de uitkomst toe ter berekening van  $n_C$ , waarvoor  $di = -13' 46''$ , en van  $n_F$ , waarvoor  $di = +32' 43''$ .

Hoe groot is van dit prisma het gemiddelde dispersievermogen en hoe groot is de relatieve dispersie?

De formules zooveel mogelijk toelichten.

2.

a) Bewijs, dat voor een gecentreerd optisch stelsel, zoo daarvoor de sinusregel geldt, de specifieke helderheid van voorwerp en beeld zich verhouden als de vierkanten van de brekingsindices der middenstoffen, waarin zij zijn gelegen.

Wat volgt hieruit met betrekking tot de helderheid van het beeld, dat door het mikroskoop van een voorwerp wordt gevormd?

b) Leid het verband af, dat bij een mikroskoop kan bestaan tusschen de vergrooting en de subjectieve helderheid van het beeld.

Alle formules zooveel mogelijk toelichten.

## TECHNISCHE WARMTELEER.

1.

a) Bewijs in het algemeen, dat voor een homogene, enkelvoudige stof de verhouding  $c_p/c_v$  gelijk is aan de verhouding van den compressiemodulus bij constante entropie ( $K_s$ ) tot dien bij constante temperatuur ( $K_T$ ).

b) Bewijs, dat bij de proef van Joule en Kelvin over de strooming van een gas door een prop, het verband tusschen  $dT$  en  $dp$  wordt gegeven door:

$$dT = \frac{T \left( \frac{\partial v}{\partial T} \right)_p - v}{c_p} dp.$$

2.

In een (ammoniak) compressie-koelmachine is de temperatuur van den condensator  $+10^\circ \text{C}$ ., die van den verdamer  $-20^\circ \text{C}$ .; de damp is droog en verzadigd aan het einde van de compressie.

Beschrijf, toegelicht door een  $T\eta$ -diagram, den kringloop a) voor het geval dat de expansie isentropisch geschiedt, b) voor het geval dat de expansie geschiedt door een regelkraan.

Wanneer overigens de toestandsveranderingen omkeerbaar geschieden, vraagt men voor beide gevallen te berekenen:

de hoeveelheid koude, die per kg cirkulerende ammoniak wordt verkregen, en het nuttig effect.

Temperatuur	Entropie van 1 kg		Verdampingswarmte	Vloeistofwarmte
	vloeistof	damp		
$+10^\circ \text{C}$	$+0,0405$	$1,0825$	$295,0$	$+11,35$
$-20^\circ \text{C}$	$-0,0835$	$1,1850$	$320,8$	$-22,03$

## ENTOS.

Een geillustr. Gedenkboek onder redactie van Jhr. Jan Feith.

Uitgave Blikman en Sartorius. — Amsterdam.

Het heeft reeds dadelijk in de bedoeling gelegen van de voormannen der eerste Nederlandsche tentoonstelling op scheepvaart gebied, een Gedenkboek van de E. N. T. O. S. uit te geven, een werk dus van nabetrachtende aard. Redactie en uitvoerend comité meenden echter een wijdere strekking aan hunne arbeid te kunnen geven door een geregelde uitgave gedurende de vier maanden welke Entos zal duren, afleveringsgewijs te doen plaats vinden, en reeds voor de opening der tentoonstelling eenige nummers te laten verschijnen.

Zoo hebben wij nu reeds 2 afleveringen dezer periodiek ontvangen; van arbeidsprogramma en inhoudsbelofte zegt de redactie:

„Wij stellen ons voor een algemeen beeld te geven van al hetgeen te zien zal zijn op de Scheepvaart-tentoonstelling; dit zullen dus zijn haar Groeps-exposities, haar Rijks en particuliere inzendingen, haar wetenswaardig-, merkwaardig- en vermakelijkheden. Doch ook hopen wij in onze Entos-nummers op te nemen artikelen, opstellen, interviews, welke inhoud dadelijk verband houdt met onze nationale Scheepvaart, zoo in het verleden als in het heden. Wij willen schrijven over Nederland en Amsterdam, over de Hollandsche en Amsterdamsche Scheepvaart, het



„reederijwezen, het scheepsbouwbedrijf, het veemvak. „Wij willen putten uit oude scheepsjournalen, wij willen „aan het woord laten vakmannen, schrijvers en dichters, „ernstig en luimig, om aldus een beeld te geven van „onzen waren vaderlandschen aard ter zee. En illu- „stratief willen wij rondgaan door de rijke schatkamers „onzer prentenkabinetten en particuliere verzamelingen, „aldus een overzicht samenstellende van de ontwikke- „ling onzer scheepvaart, en deze geschilderd, geteekend „en gegraveerd met penseel, pen, potlood en buriijn „in reproductie opnemen. Ook onze tegenwoordige „schilders, teekenaars en houtsnijders — zoowel uit ons „land als uit het buitenland — hebben wij gevraagd „ons van hun werk af te willen staan, ten einde het „verband te toonen, dat altijd is blijven bestaan tus- „schen hun Kunst en de Zee”.

Hiermede geeft de redactie aan, hoe zij zich voor- stelt van deze Entos-nummers een aantrekkelijk geheel te maken. De eerste nummers zijn uitstekend geslaagd, op fraai papier gedrukt geven zij mooie reproducties van oude gravures, teekeningen van hedendaagsche meesters en de tympanen der galerijgebouwen. De artikelen geven de aanleiding, en ontstaan der tentoonstelling; de architect Walenkamp bespreekt de gebouwen der tentoonstelling: geen schijngebouwen van inwendig ijzer en hout uiterlijk gelijkend op antieke tempels of paleizen met trotsche kolonades doch ruime hallen met groote overspanningen, waarbij de constructie overal in het gezicht is gebleven en slechts sober versierd.

Wij hopen op de latere nummers met meer technische artikels terug te komen.

---

## BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

---

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 15 Mei 1913, No. 6441 Afdeeling O, is met ingang van 1 Juni 1913, benoemd tot machinist voor het gebouw der mijnbouwkunde J. Boon, thans machinist voor het gebouw der werktuig- en scheepsbouwkunde.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken d.d. 21 Mei 1913 is met ingang van 1 Juni 1913 aan S. Tijmstra Fzn. z., op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de technische hygiëne.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken d.d. 21 Mei 1913 is voor het tijdvak van 1 Juni t/m 31 Augustus 1913 benoemd tot assistent voor de technische hygiëne J. D. Ruys, wonende te Delft, Koornmarkt 52.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 23 Mei 1913, No. 7435/1, Afd. O., is te rekenen van 8 Mei 1903 aan Mej. C. Janssen van Raay, z., eervol ontslag verleend als assistente voor de organische scheikunde.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 23 Mei 1913, No. 7435/2, Afd. O., is voor het tijdvak van 1 Juni tot en met 31 Augustus 1913 benoemd tot assistent voor de organische scheikunde W. Sturm, te Delft, Nieuwelaan 58.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 29 Mei 1913 is voor het tijdvak van 1 Juni t/m 31 December 1913 benoemd tot bediende-instrumentmaker bij de scheikunde B. Oostrom, Agnetapark 56 te Delft.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 30 Mei 1913, No. 7811, Afd. O, is met ingang van 1 Juni 1913 aan L. A. Post Jr. op zijn verzoek eervol ontslag verleend als bediende-instrumentmaker.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 31 Mei 1913 No. 8110 Afd. O, is voor het tijdvak van 1 Juni t/m 31 Augustus 1913 benoemd tot assistent voor de analytische scheikunde J. J. Valkenburg, Prins Mauritsstraat 14, Schiedam.

---

Het volgend nummer T. S. T. zal verschijnen 15 September. Bijdragen zullen gedurende de vacantie worden ingewacht aan het adres:

J. D. M. BARDET, Doetinchem.

---

Van de ingekomen oplossingen der examenopgaven zullen de beste oplossingen in de eerstkomende nummers worden opgenomen.

---