

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

onder Redactie van:

V. DISSELKOEN,	Civiele faculteit,	Laan van Overvest 40.
H. E. SUYVER,	Bouwkundige faculteit,	Laan van Overvest 40.
A. VAN DEN HONERT,	Mijnbouwkundige faculteit,	Van Leeuwenhoeksingel 18.
A. ROORDA,	Scheepsbouwkundige faculteit,	Oude Delft 128a.
S. TIJMSTRA Fzn.,	Scheikundige faculteit,	Voorstraat 38.
B. STEPHAN,	Werktuigkundige faculteit,	Oude Delft 206.
H. G. J. A. VAN SWAAY,	Electrotechnische faculteit,	Hertog Govertkade 14.

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

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

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

1e Jaargang. No. 14. 1 Mei 1911.

Levensbericht van Prof. Dr. J. BOSSCHA.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten verantwoordelijkheid van de Redactie.

## MEDEELING VAN DE REDACTIE.

Als gevolg van de Paasvacantie is dit nummer minder groot geworden als de voorgaande en verschijnt het iets later dan gewoonlijk.

## Inhoud.

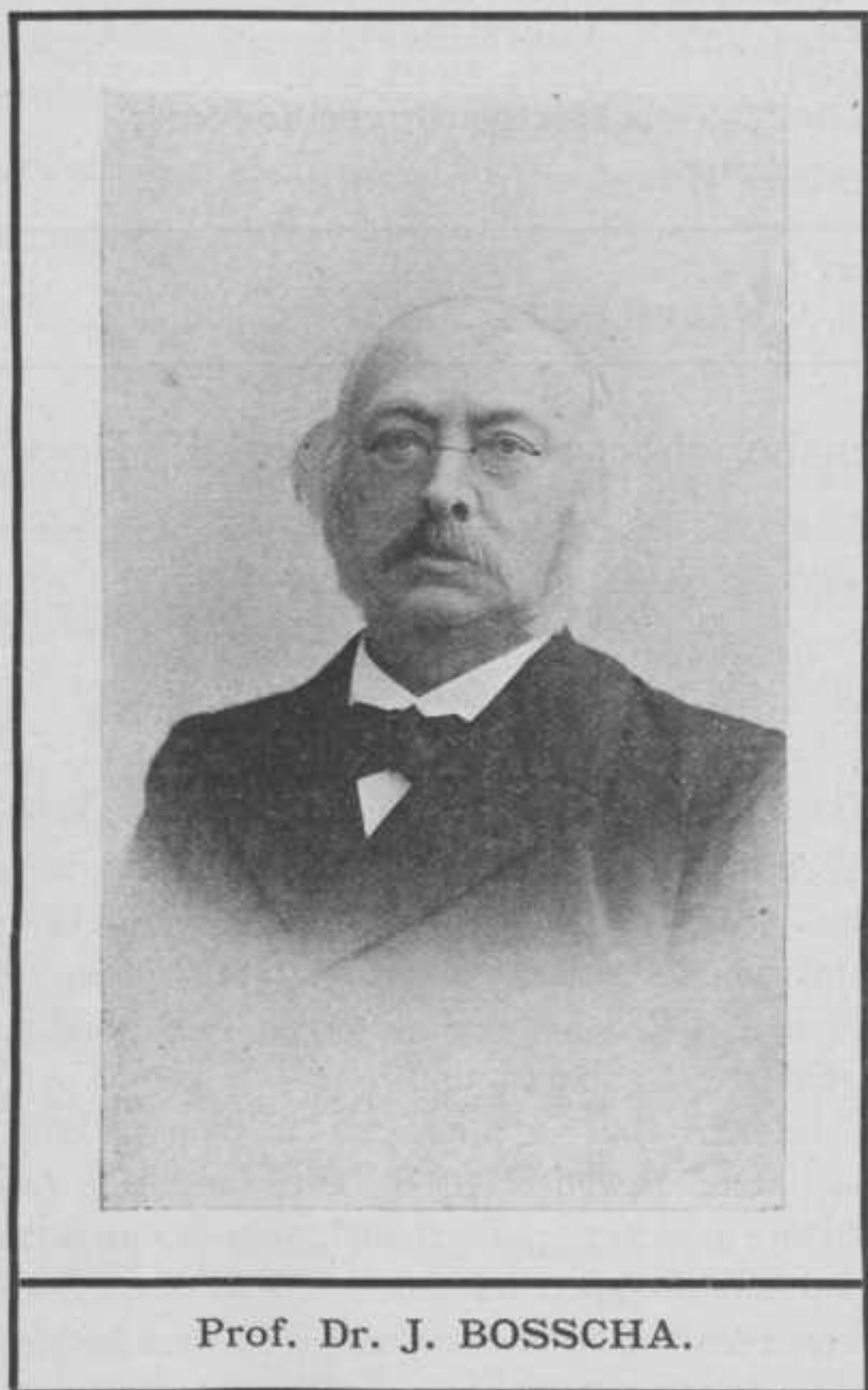
- Levensbericht van Prof. Dr. J. Bosscha.
- De Stoomreddingbooten der Zuid-Hollandsche Reddingmaatschappij, door A. R. en B. S.
- Iets over een breuktheorie, door H. J. Oosterbeek Jr.
- Het Vliegvragestuk, door P. Kröner.
- Excursie „Leeghwater” op 28 April ll. naar Haarlem. I.
- Boekbespreking.
- Berichten en Mededeelingen.

Den 15<sup>en</sup> April overleed Prof. Dr. J. Bosscha, de nester der Nederlandsche natuurkundigen. De uitvoerige levensbeschrijving, opgenomen in het gedenkschrift van de Kon. Akademie en van de Polytechnische school, samengesteld ter gelegenheid van de oprichting der Technische Hoogeschool, maakt het overbodig hier lang over zijne wetenschappelijke verdiensten en veel omvattende werkzaamheden uit te wijden. Er kan daarom hier met een enkel woord worden volstaan.

Bosscha werd geboren te Breda den 18<sup>en</sup> November 1831, bezocht het gymnasium te Amsterdam, het Athenaeum te Deventer en de Universiteit te Leiden, alwaar hij in 1854 promoveerde. In 1860 werd hij benoemd tot hoogleeraar aan de Militaire Akademie te Breda, en in 1863 tot inspecteur van het middelbaar onderwijs. In deze betrekking vond hij een gewichtigen werkkring doordat het onderwijs van de pas opgerichte Hoogere Burgerscholen nog geheel moest worden geregeld. In 1873 toen deze taak als afgelopen kon worden beschouwd en zijne werkzaamheden als inspecteur langzamerhand een ander karakter hadden aangenomen, aanvaardde hij de betrekking van hoogleeraar in de natuurkunde aan de Polytechnische School. Hier vond hij wederom ruimschoots gelegenheid zijn krachten te besteden aan verbetering van het onderwijs en de daarvoor beschikbare hulpmiddelen. Tot nu toe werd dit onderwijs gegeven in een collegezaal van het scheikundig laboratorium, waarheen het voor eenige jaren was overgebracht van af een der zalen van de tegenwoordige bibliotheek in het hoofdgebouw. Gelegenheid tot practisch werken in de natuurkunde kon



slechts aan zeer enkelen worden gegeven. Bosscha is een der eersten geweest die er het groote nut van inzag, alle leerlingen naast het theoretisch onderwijs in de natuurkunde praktische oefeningen te laten uitvoeren, overtuigd dat eigen waarneming het beste middel is om natuurkundige verschijnselen te leeren kennen. Hij kon dan ook geen genoegen nemen met de beschikbare lokaliteiten en stelde reeds dadelijk voor het aannemen van zijn benoeming de voorwaarde, dat er een nieuw laboratorium voor de natuurkunde zou worden gebouwd, met voldoende ruimte voor de



Prof. Dr. J. BOSSCHA.

practische oefeningen, en tevens dat er een leeraar in de natuurkunde zou worden aangesteld om hem bij het onderwijs en de praktische oefeningen ter zijde te staan. In 1874 was het nieuwe laboratorium, het eerste der gebouwen aan de Westvest, gereed, en werd de heer J. A. Snijders CJzn., thans hoogleeraar in de electrotechniek, als leeraar benoemd. In 1878 werd Bosscha benoemd tot directeur der Polytechnische school, en verwisselde zijn woonplaats te Den Haag met de directeurswoning te Delft, het huis naast het hoofdgebouw, waarin tegenwoordig de bureaux van administratie der T. H. zijn gevestigd. Reeds in dien tijd werd behoefte gevoeld aan reorganisatie van het technisch onderwijs, en werd door Bosscha een plan daar-

voor ontworpen. Verder kwam o. a. onder zijn directeurschap het gebouw voor geodesie voor den hoogleeraar Schols gereed.

In 1885 trad hij om gezondheidsredenen af en werd Secretaris van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem, in welke functie hem de hoofdredactie van de „Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles” was opgedragen. Deze betrekking bleef hij op waardige wijze vervullen tot 1909 toen gezondheidsredenen hem wederom noopten deze vaarwel te zeggen.

Bosscha is in ons land misschien wel het meest algemeen bekend geworden door zijn leerboek der natuurkunde, waarvan de eerste druk in 1878 verscheen, en vijf herdrukken door hem alleen zijn bewerkt, terwijl eerst de zesde druk in de laatste jaren door hem aan verschillende medewerkers is overgedragen. Onder zijne verdere werken moeten in de eerste plaats worden genoemd zijne bemoeiingen voor de standaardmeters. In 1872 was hij met Stamkart afgevaardigde van de Nederlandsche regeering bij een internationale commissie die te Parijs vergaderde met het doel betere standaarden voor de eenheden van lengte en van gewicht vast te stellen, en toen daarop een internationaal permanent comité werd opgericht voor dit doel, werd hij tot secretaris daarvan verkozen. Hij heeft in deze functie belangrijk werk verricht, en zijne metingen voor het vergelijken van de standaardmeters die door zijn toedoen in het bezit van ons land zijn gekomen, kunnen als wetenschappelijk werk van den eersten rang worden aangemerkt.

Zeer verdienstelijk heeft Bosscha zich verder gemaakt met de uitgave van de werken van Christiaan Huygens, een groote onderneming, in 1882 door de Hollandsche maatschappij van wetenschappen begonnen, waaraan hij tot in de laatste jaren van zijn leven heeft gewerkt.

De nagedachtenis van Bosscha zal door allen die hem hebben gekend, in eere worden gehouden. Door zijn innemende persoonlijkheid en groote welsprekendheid heeft hij grooten invloed kunnen uitoefenen op de ontwikkeling der natuurkundige wetenschappen en het onderwijs daarin in ons land.

Hoe algemeen hij werd gewaardeerd en hooggeacht bleek bij zijn 70<sup>sten</sup> verjaardag in 1901, toen hem behalve een uitgave van zijn verzamelde werken in drie deelen, een jubelband werd aangeboden van de „Archives Néerlandaises” samengesteld uit 74 wetenschappelijke bijdragen van binnen- en buitenlandsche schrijvers.



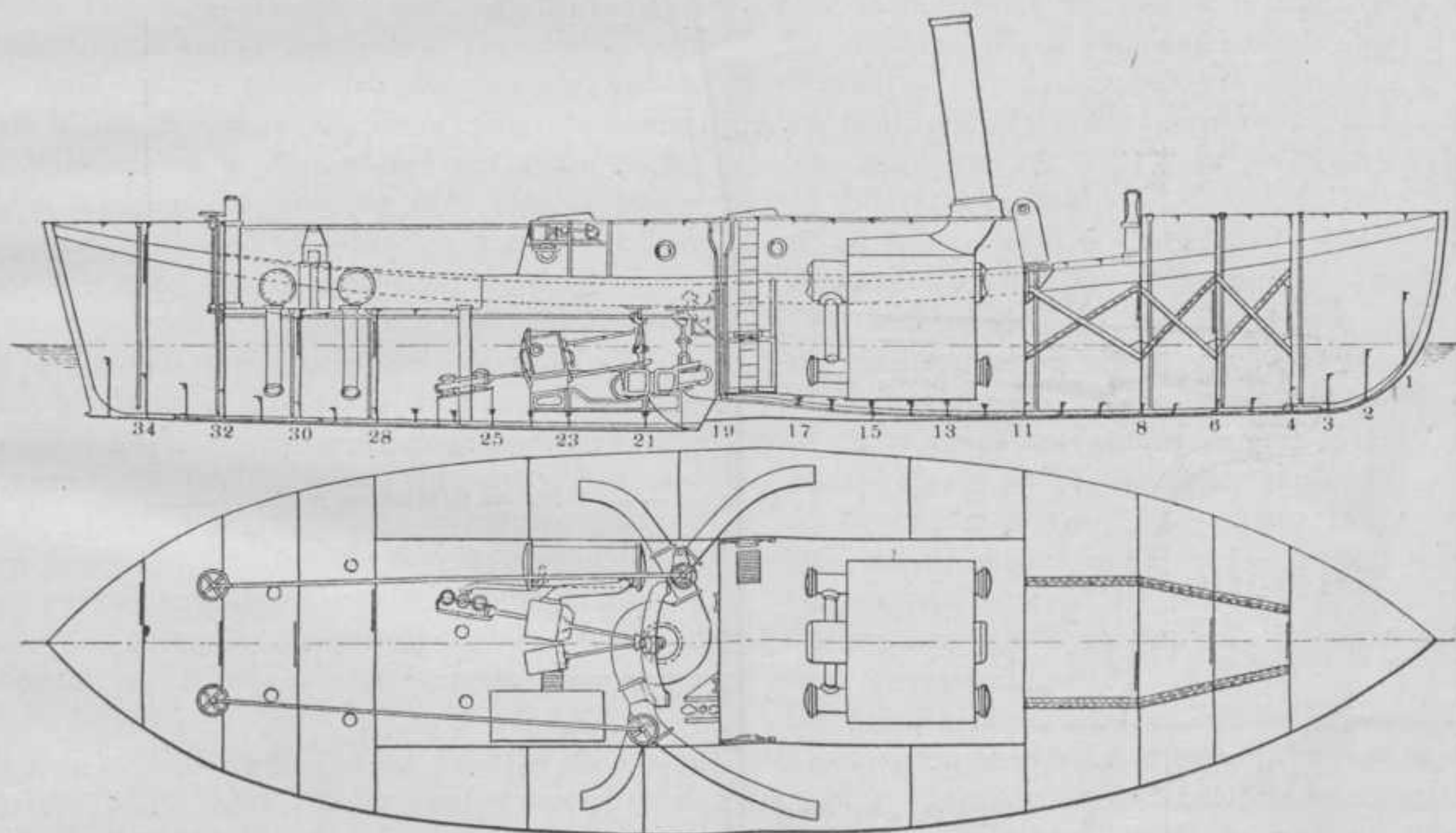
## De Stoomreddingbooten der Zuid-Hollandsche Reddingmaatschappij.

De Zuid-Hollandsche Reddingmaatschappij heeft te Hoek van Holland twee stoomreddingbooten, de „President van Heel” en de „Prins Hendrik der Nederlanden”. De eerste is gebouwd door Messrs. John. I. Thornycroft & Co. Ltd., te Chiswick en was tot het jaar 1907 de eenigste stoomreddingboot op het vasteland. Bij de ramp van de „Berlin” in het voorjaar van 1907 deed zich de behoefte gevoelen aan een tweede dergelijke boot, in staat om de „President van Heel” te vervangen wanneer die door gebrek aan kolen of beschadiging genoodzaakt is het reddingwerk tijdelijk te staken.

cockpit met stuurrad en handles om de voortstuwing te regelen. Voorop staat een strijkbare mast, waaraan stagzeil en een emmerzeil worden gevoerd in geval van nood. De voorsteven is naar boven verlengd en eindigt in een oog, waardoor het ankertouw loopt: het anker wordt behandeld door een stoomspil, dat achter op de machinekap staat en door een afzonderlijke machine wordt gedreven.

De stuurinrichting is bijzonder sterk gemaakt. Bovenop de roerkoning zit een horizontaal tandwiel; de as van het stuurrad eindigt in een worm, die op het tandwiel werkt. Om te voorkomen dat de tanden breken, wanneer het roer een hevige slag krijgt van de golven, zijn in de as, die naar het stuurrad loopt veeren aangebracht. In ondiep water kan het roer een eind worden gelicht door een talie, die in de cockpit aangehaald kan

Fig. 1.



STOOMREDDINGBOOT „PRÉSIDENT VAN HEEL”.

Deze tweede boot, de „Prins Hendrik der Nederlanden” is gebouwd door de Mij. voor Scheeps- en Werktuigbouw „Feyenoord”. Op kleine verschillen na zijn beide booten gelijk. De lengte op de waterlijn is 53'; breedte op spanten 13' 6"; grootste breedte 16', holte 5' 6". Geheel uitgerust met bemanning, 4 ton kolen, 30 passagiers en gevulde watertanks aan boord is de waterverplaatsing ongeveer 30 ton, de diepgang 3' 3".

De romp is verdeeld in 18 waterdichte compartimenten, te zien in fig. 1. Machine, ketel en de beide kolenbunkers zijn elk in een waterdichte afdeeling geplaatst. Achter de machinekap is een waterloozende

worden: de roerkoning glijdt dan door het horizontale tandwiel heen, dat op zijn plaats blijft.

De voortstuwing geschiedt hydraulisch door twee krachtige waterstralen. Een horizontale centrifugaalpomp zuigt water in door een opening in den bodem van de boot en perst het naar 2 klepkasten, aan iedere kant één. In elke klepkast beginnen twee buizen, één naar voren en één naar achteren gericht, die in de zijwanden van de boot onder water uitmonden. Met de kleppen kan men beide waterstralen naar voren of beide naar achteren richten, zoodat de boot achter- of vooruit gaat. Ook kan men de eene straal naar



voren, de anderen naar achteren laten uitstroomen, in welk geval de boot om zijn as ronddraait. Daar de centrifugaalpomp steeds doorwerkt, kan men met de kleppen de boot sturen, wat vooral te pas komt in de branding als de snelheid gering is. Deze inrichting is in fig. 1 schematisch aangegeven. De kleppen kunnen van uit de cockpit bewogen worden.

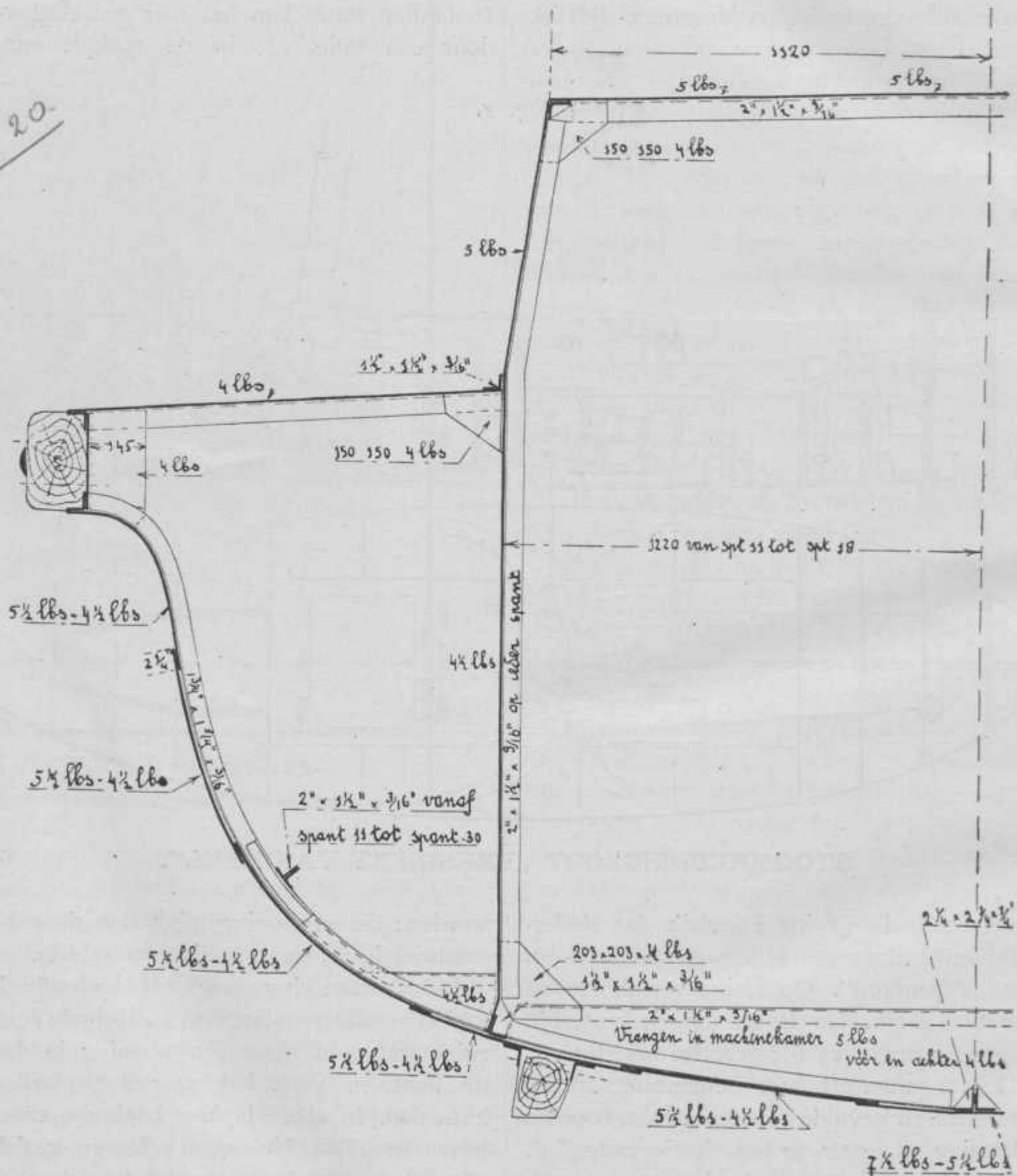
Wat de constructie aangaat, heeft men alles zoo licht en tevens zoo sterk mogelijk gemaakt. De talrijke waterdichte schotten geven de rompen een groote stevigheid, terwijl door de eigenaardige verbinding

van de zijden aan het dek een sterke kokerbalk wordt gevormd, die om de heele boot loopt. De materiaalafmetingen zijn te zien uit de tekening, fig. 2.

Een bijzondere constructie was noodig bij de uitmondning van de zuigbuis van de centrifugaalpomp in de bodem van de boot. De opening van de zuigbuis is naar voren gericht en vormt het achtereinde van een tunnelvormige uitholling in de bodem van de boot, welke uitholling begint bij spant 8 en naar achteren gaandeweg dieper wordt tot spant 19 waar zij eindigt tegen de zuigopening. Op die plaats wordt een gedeelte

Fig. 2.

*Schaal  
1:20*



STOOMREDDINGBOOT.

Dwarsdoorsnede over spant 20.



van de bodembeplating en het middenzaathout plotse-  
ling afgebroken, waardoor een verzwakking van het  
langsverband ontstaat. Bovendien is de zuigopening  
het laagste punt van de bodem van de boot en zal  
dus eerder de grond raken als een ander punt. Om  
het afgebroken langsverband te herstellen en indrukken  
van de zuigopening te voorkomen, heeft men de vol-  
gende constructie gemaakt.

De mond van de zuigbuis is een gietstuk, dat door  
aangegoten, langsscheeps gerichte, ruggen met flensen  
verbonden is aan de bodembeplating achter de breuk  
en aan het dwarsschot, waartegen de tunnelvormige  
uitholling eindigt. De krachten, door deze ruggen over-  
gebracht, worden door knieën tegen bodembeplating  
en dwarsschot op een grooter deel van de romp over-  
gebracht. De onveranderlijke vorm van de zuigbuis  
wordt verzekerd door een ingegoten rug, die de zuig-  
buis in lengterichting in tweeën verdeelt. Men heeft  
als 't ware twee zuigopeningen, door een tusschenschot  
gescheiden. Zodoende heeft men een doorlopend  
langsverband verkregen midden door de zuigopening  
heen en wordt indrukken van de opening voorkomen.

Om het slingeren te verminderen zijn zware houten  
kimkielen aangebracht over de helft van de lengte,  
die beneden het vlak uitsteken en waarop de boot  
dus komt te rusten als zij drooggezet wordt.

De boot is niet zelfrichtend. Luchtkasten vòòr en  
achter, de groote breedte en het uitvallen van de  
spanten boven water maken de stabiliteit echter zeer  
groot. Van Engelsche stoomreddingbooten van deze  
soort heeft men berekend, dat tot hoeken van  $110^\circ$   
stabiliteit voorhanden is. Alle toegangen naar de  
ruimten onder het dek, ook die naar de machineruimte  
worden waterdicht gesloten, zoodat men er op rekenen  
kan dat de werkelijk optredende stabiliteitstoestand  
niet ongunstiger is als die bij de berekening aange-  
nomen is.

In Engeland heeft men in 1898 het type der stoom-  
reddingbooten gewijzigd. In de nieuwe booten is de  
hydraulische voortstuwing vervangen door die met een  
enkele schroef in een tunnel werkend. In de bodem  
van de cockpit is een luik, waardoor men bij de  
schroef kan komen om touwwerk, wier enz., dat in  
de schroef geraakt is, te verwijderen.

Met dit type is een meerdere snelheid van  $\frac{3}{4}$  knoop  
bereikt.

De Zuid-Hollandsche Redding Mij. heeft echter in  
haar tweede boot de hydraulische voortstuwing weder-  
toegepast. Op een station als Hoek van Holland, waar  
de stoom-reddingbooten vooral dienst moeten doen bij  
strandingsen aan den mond van de Waterweg of op de  
hoofden, komt het er in de eerste plaats op aan dat  
de boot uitstekend kan manoeuvreeren, en in dat op-

zicht wint de hydraulische voortstuwing het ver van  
de enkele schroef.

*Machine.* Van de beiden schepen zijn de machines  
ongeveer gelijk, alleen in kleine onderdeelen wijkt de  
machine, gebouwd door de Maatschappij „Feijenoord”  
van de eerste machine, door „Thornycroft” voor de  
„Pres. v. Heel” gebouwd, af.

Er werden hier eigenaardige eischen aan de machine-  
bouwer gesteld, eischen, die niet alledaagsch zijn, en  
waarom van deze machines, hoewel in hunne con-  
structie weinig bijzonders voorkomt, hier wel 't een en  
ander mag gezegd worden.

De machine moest zijn: 1<sup>o</sup> beknopt, 2<sup>o</sup> zeer een-  
voudig, 3<sup>o</sup> absoluut bedrijfszeker, 4<sup>o</sup> uiterst licht. Een  
eisch, die echter gewoonlijk in de machinebouw de  
boventoon voert, trad hier minder op den voorgrond,  
nl. de economie van de machine. Waar hier toch  
mensenlevens op 't spel staan is een meer of minder  
grootte kolenverbruik een weinig belangrijke factor.

De machine is een compoundmachine met Thorny-  
croftketel.

De hoofdafmetingen van deze ketel zijn:

Stoomdruk 150 lbs per  $\square$ " =  $\sim 10,54$  K.G./cm<sup>2</sup>.

*V. W. O.* = 67 M<sup>2</sup>.

*R. O.* =  $\sim 1,05$  M<sup>2</sup>.

De ketel is op tweemaal zijn normale druk beproefd  
en vertoont verder geen bijzonderheden.

De machine zelf is direct gekoppeld aan de centri-  
fugaalpomp, die de voortstuwing bewerkstelligt, en  
heeft de volgende hoofdafmetingen:

*H. D. Cyl.*  $\phi = 8\frac{1}{2}" = 215,9$  m.m.

*L. D. Cyl.*  $\phi = 14\frac{1}{2}" = \sim 368,3$  m.m.

Slag van de zuigers = 12" =  $\sim 304,8$  m.m.

Slag van de schuiven  $2\frac{1}{2}" = \sim 63,5$  m.m.

De eigenaardigheid nu van deze machine is de uit-  
voering en plaatsing.

De geheele machine is nl. scheef geplaatst, zooals  
zichtbaar is op fig. 1 en 3, hierdoor werd verkregen, dat  
men haar direct kan koppelen aan de centrifugaalpomp  
in haar meest gunstigen stand. De hoek van plaatsing  
is  $79^\circ$ .

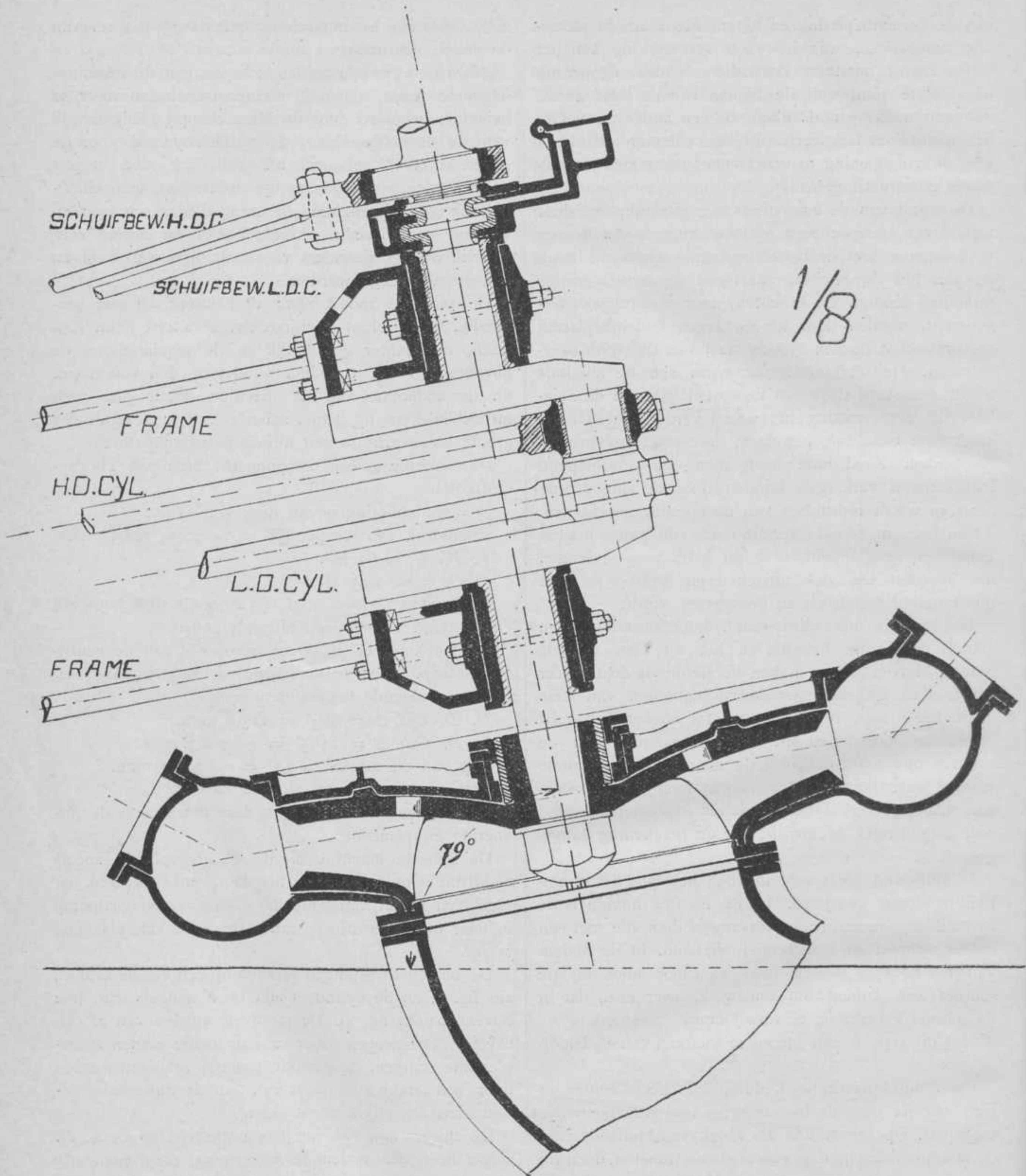
De beiden drijfstangen werken op een enkele krukas,  
zie fig. 3, en de cylinders zijn in *V* aangebracht, (zie  
bovenaanzicht fig. 1). De schuiven worden van af één  
excentriek bewogen door 2 aan beide einden schar-  
nierende stangen, de gewone ontlaste schuiven worden  
door een stang, die door een aan de framestang be-  
vestigden bus glijdt, recht geleid.

De zuigers zijn van het locomotieftype en de *L. D.*  
zuiger heeft een verlengde zuigerstang, die zuigerstang  
van de luchtpomp is, welke dus in dezelfde hartlijn  
ligt als de *L. D. Cyl.* (Zie fig. 1).

Waar hier alles zoo eenvoudig mogelijk moest zijn



Fig. 3.



STOOMREDDINGBOOT „PRINS HENDRIK DER NEDERLANDEN”.

Krukas, van het hoofdstoomwerktuig, met centrifugaalpomp voor de hydraulische voortbeweging.



om groote bedrijfszekerheid te krijgen, is de machine niet omkeerbaar.

Wil men achteruitwerken, dan geschiedt dit doordat men de beide afsluiters, die aangebracht zijn bij de splitsing van de persleiding van de centrifugaalpomp (zie boven aanzicht fig 1.) omzet, waardoor het water de andere zijde uit wordt geperst en het schip dus achteruit stoomt.

De centrifugaalpomp heeft een waaierdiameter van  $2'7\frac{3}{4}'' = \sim 806,9$  m.m. en is bijna geheel uit een soort brons, zgn. „naval brass” geconstrueerd. Opmerkelijk zijn de dunne wanddikten hier bij gebruikt, bijv.  $\frac{1}{4}'' = \sim 6,3$  m.m. voor de wanddikte van de kast.

Ook het frame is grootendeels van brons gemaakt, waarvan de afmetingen ook zeer dun zijn, bijv.  $\frac{3}{8}''$  voor de framewangen. Gedeeltelijk wordt het frame gevormd door 4 ronde staven van  $\sim 34$  m.m.  $\varnothing$ , waar tusschen de geleidingen voor de kruiskop zijn bevestigd.

De Condensor is niet van het nieuwe Crolltype, maar een ronde condensor met horizontale tusschenschotten. Bij de beproeving bleek, dat zich een kortsluiting vormde en een gedeelte van de pijpen geen werk verrichte, men heeft die pijpen toen afgestopt, waarna een behoorlijk vacuum werd verkregen en de condensor goed werkte.

Ten slotte betuigen wij onzen hartelijken dank aan het Bestuur der Zuid-Hollandsche Redding Mij. en aan de Directie van het Etablissement „Feijenoord” voor het geven van inlichtingen en het beschikbaar stellen van de teekeningen.

A. R. en B. S.

### Iets over een breuktheorie.

Onderstel dat men als assenkruis  $OXYZ$  kiest drie in een punt samenkomende ribben van een kubusje  $dx dy dz$  op welks zijvlakken de hoofdspansingen  $\rho_x \rho_y \rho_z$  werken. Aangenomen dat de coëfficiënt  $m$  van Poisson  $\frac{10}{3}$  is, valt het gemakkelijk aan te toonen dat de verplaatsing van het middelpunt van het kubusje recht evenredig is met

$$V \left| (\rho_x^2 + \rho_y^2 + \rho_z^2) - \frac{51}{59} (\rho_x \rho_y + \rho_x \rho_z + \rho_y \rho_z) \right|$$

namelijk in de onderstelling dat de elasticiteitsmodulus constant is en beneden de evenredigheidsgrens dezelfde voor trek en druk.

Kiest men als eenheid van spanning de evenredigheidsspanning  $\sigma_e$  van den lijnspanningstoestand en stelt

men dat het bereiken van  $\sigma_e$  overeenkomt met de eenheid van gevaar, dan kan men bovenstaande uitdrukking opvatten als een maat voor het breukgevaar. Poncelet koos als maat voor het breukgevaar de specifieke lengteverandering; in bovenstaand is gekozen de zwaartepuntsverplaatsing, wat meestal neerkomt op het vinden van hogere gevaarcijfers dan men volgens Poncelet's theorie vindt. Bovendien wordt volgens bovenstaand een gevaarcijfer verkregen dat des te hooger is naarmate het algebraïsch verschil tusschen grootste en kleinste hoofdspansing toeneemt, hetgeen wijst op den grooten invloed van schuifspanning.

Als voorbeelden het volgende: hierin is  $g$  het gevaarcijfer volgens bovenstaand, terwijl  $g_1$  het overeenkomstige gevaarcijfer volgens Poncelet is. Het blijkt o.a. dat  $\rho_x = 0,59$ ;  $\rho_y = 0$ ;  $\rho_z = -0,59$  (alles uitgedrukt in  $\sigma_e$  als eenheid!) het gevaarcijfer 1 levert. De evenredigheidsschuifspanning zou dus  $0,59 \sigma_e$  bedragen.

$\rho_x$	$\rho_y$	$\rho_z$	$g$	$g_1$
1	0	0	1	1
1	1	0	1,06	0,7
1	0	-1	1,69	1,3
2	1	-1	2,60	2,0
2	1	1	1,29	1,4
3	1	-2	4,2	3,3
1	0	-3	3,5	3,3
0,59	0	-0,59	1	0,77

Gelijkwaardige spanningstoestanden zouden dus overeenkomen met de coördinaten van een punt der ellipsoïde

$$(\rho_x^2 + \rho_y^2 + \rho_z^2) - \frac{51}{59} (\rho_x \rho_y + \rho_x \rho_z + \rho_y \rho_z) = 1.$$

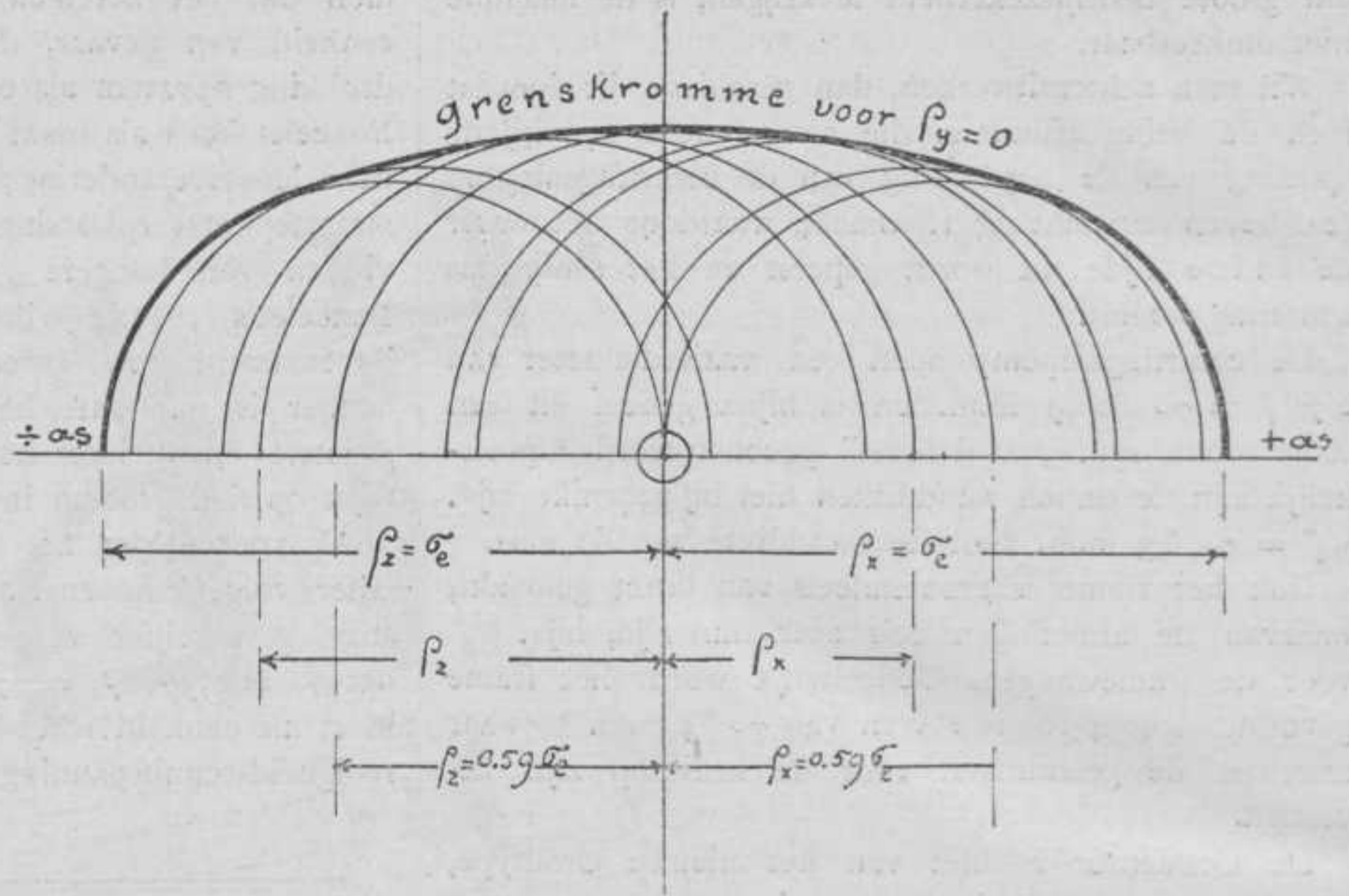
Afgezien van de twijfelachtige juistheid der onderstellingen die aan de meeste breuktheoriën ten grondslag liggen (en waarop bovenstaande waarschijnlijk geen uitzondering maken), komt het mij toch voor dat het absoluut verwaarloozen der middelste hoofdspansing zooals sommige theoriën doen in strijd is met het natuurlijk gevoel.

In hoeverre een en ander strookt met de resultaten van proeven op vloeijzer, zacht staal e. d., dus voor materialen die het meest geschikt zijn om er breuktheoriën voor op te stellen, waag ik niet te beoordeelen. Voor zoover mij bekend, zijn de afwijkingen niet zoo groot dan dat ze evengoed verklaard kunnen worden door gebrekkige inrichting der proeven en onvoldoende waarneming der opeenvolgende verschijnselen, als dat ze leiden tot een besluit der onbruikbaarheid van boven meegedeelde onderstelling.



Nevenstaande figuur stelt voor de z.g. Mohrsche spanningcirkels, in de onderstelling dat één der hoofdspansingen voortdurend nul blijft (vlakspanningstoestand). Ze hebben tot middellijn het algebraïsch verschil tusschen grootste en kleinste hoofdspansing, waarbij rekening gehouden is met de aanname dat één der hoofdspansingen steeds nul is.

H. J. OOSTERBEEK JR.



### Het Vliegvragestuk.

Uit het verslag van de lezing van den heer W. N. Bakker zag ik, dat de heer A. Kapteyn proeven heeft genomen om de luchtweerstand te bepalen voor een oppervlak. <sup>1)</sup>

Hij plaatste een cilinder dwars in een luchtstroom en boorde in den cilinderwand een gaatje, dat door een buisje verbonden werd met een detector, waarop men de druk, die op dat deel van 't oppervlak zou geheerscht hebben, kan aflezen. Door wenteling van den cylinder om zijn as vond hij dan de pressies en depressies, die op 't oppervlak heerschen.

De uitkomst dezer proeven is echter mijns inziens niet volkomen betrouwbaar want:

1°. Er treden zuigwerkingen op, doordat de wind langs het gaatje strijkt.

2°. Het oppervlak is veranderd.

Om deze bezwaren op te heffen bedacht ik 't volgende apparaat. Het gat in den cilinderwand wordt doorgetrokken tot een buisje, waarin een zuigertje op en neer kan bewegen. Zie fig. 1.

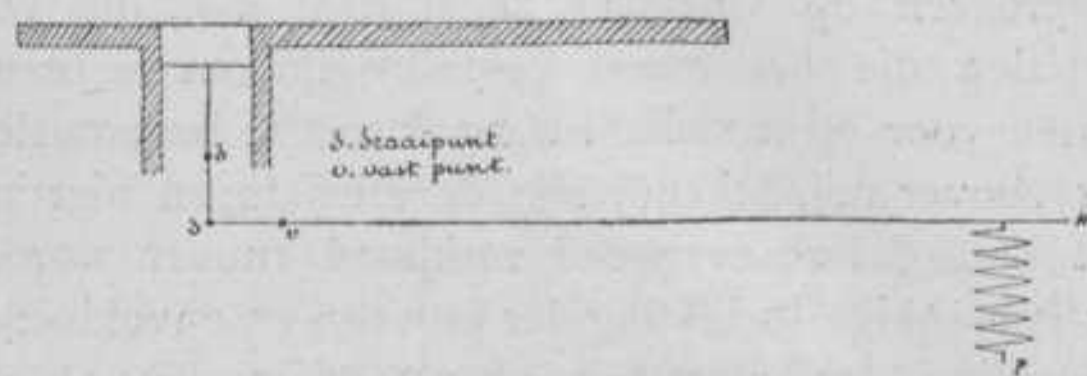


Fig. 1.

<sup>1)</sup> D: Ingenieur 1909 No. 46 p 879.

Het zuigertje is verbonden aan een hefboom, welks uiteinde aan een veer is bevestigd. Daar nu het zuigertje op de zelfde plaats moet blijven, mag het uiteinde van den hefboom niet verplaatst worden, welke druk ook op het oppervlak heerscht. Om dit te voorkomen wordt 't andere uiteinde doormiddel van een schroef verplaatst. De verplaatsing van dit uiteinde is op een verdeelde schaal afleesbaar. Zie fig. 2.

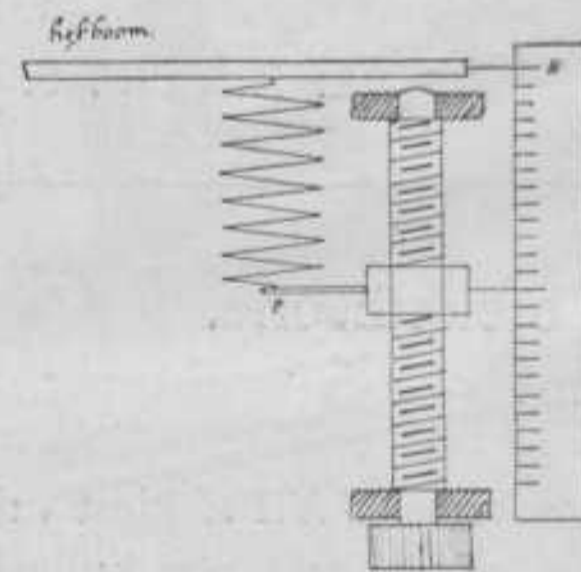


Fig. 2.

Het apparaat dient nu bij bekende drukverhogingen geëikt te worden. Voor drukverlagingen zal dan een correctie constante moeten bepaald worden. De te corrigeren fout treedt op, door dat de wrijving is omgekeerd van richting.

Stel op den zuiger zetten we een druk  $p$ . De zuiger wordt naar beneden gedrukt en om hem weer in den oorspronkelijken stand te brengen, verplaatsen we punt  $P$  naar beneden tot die stand weer bereikt is. Dit kunnen we controleeren door de plaats van punt  $H$  op den schaal aan te geven.

Hoe staat 't nu met de wrijving?

Zij gaat steeds de beweging tegen. Zal dus 't instrument voor minimale drukveranderingen gevoelig zijn, dan moeten we de wrijving zoo gering mogelijk maken en daartoe is een nauwkeurige afwerking gewenscht.

De aflezing zal voor denzelfden druk verschillend zijn, naar gelang die druk is ontstaan uit een drukverhoging of een drukverlaging. Is hij ontstaan uit



een drukverhoging, dan wordt de zuiger eerst ingedrukt en daarna door de veer naar boven bewogen. De wrijvingskracht is dus naar beneden gericht,

$$\text{dus:} \quad \text{Druk} + W = V$$

als  $V$  de kracht is, waarmee de veer den zuiger terugduwt.

Is die zelfde druk ontstaan uit een drukverlaging, dan wordt de zuiger eerst naar boven en daarna door de veer naar beneden bewogen. De wrijving van zuiger in zuigerbuis is dus naar boven gericht,

$$\text{dus:} \quad \text{Druk} - W = V'$$

De breedte  $V'$  is dus  $2W$  kleiner, dan de kracht  $V$ . Is het instrument nu bij drukverhogingen geeikt, dan is de aflezing voor een druk, die ontstaan is uit een drukverlaging  $2W$  te klein.  $2W$  is dus de correctie constante.

Is de te meten druk kleiner, dan de atmosferische, dan blijft toch dit verschil in aflezing bestaan.

Bij drukverandering moet dus steeds de wrijving overwonnen worden, hetgeen tot gevolg heeft, dat minimale drukveranderingen niet waargenomen kunnen worden. Om dit bezwaar op te heffen moeten we de wrijvingskracht doen omkeeren van richting, zoodat zij in evenwicht wordt gehouden door de veer. Dit kan bereikt worden door de schroef iets te ver door te draaien en daarna weer terug te draaien tot 't uiteinde van den hefboom weer op punt  $H$  staat.

Daar nu de wrijvingskracht van richting veranderd is, zal de correctie constante ook van richting veranderd zijn m. a. w. wanneer 't apparaat op bovenstaande wijze geeikt is, dan zijn de aflezingen voor drukverlagingen correct en die voor drukverhogingen  $2W$  te klein.

Het verstellen van de schroef kan door een kleine electromotor geschieden. Hebben de polen  $2$  bekrachtigingsdraden, dan wordt de schakeling als uit fig. 3 volgt.

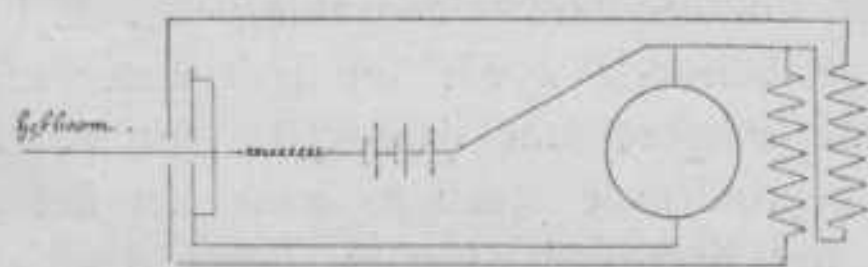


Fig. 3.

Beschikken we slechts over een motor met één bekrachtigingsdraad, dan wordt de schakeling ingewikkelder. Zie fig. 4.



Fig. 4.

De hefboom is nu van niet-geleidend materiaal en is aan 't uiteinde voorzien van  $2$  koperen blokjes  $A$  en  $B$ , die door spiraalveeren verbonden zijn met de polen van de batterij. Tegenover de koperblokjes bevinden zich de stiften  $a, b, c, a', b'$  en  $c'$ . Nu is  $a$  met  $b'$ ,  $a'$  met  $b$ , en  $c$  met  $c'$  verbonden.

Verbindt men de uiteinden van den bekrachtigingsdraad met  $b$  en  $b'$  en die van de ankerwikkeling met de negatieve pool en  $c'$ , dan is de schakeling voltooid.

Bij drukverhoging slaat het uiteinde van den hefboom tegen  $a, b$  en  $c$ . De motor gaat draaien en ver stelt de schroef tot de stroom weer verbroken is. De zuiger heeft dan zijn oorspronkelijken stand weer ingenomen.

Bij drukverlaging slaat de hefboom tegen  $a', b'$  en  $c'$  en de motor draait de schroef in tegengestelde richting als bij drukverhoging.

De motor met dubbele wikkeling verdient natuurlijk aanbeveling.

Het voordeel van de toepassing van den motor is, dat men gemakkelijker en vlugger kan werken, terwijl men bovendien 't toestel een kromme kan laten opteekenen, die ons 't verband geeft tusschen weerstand en windrichting. Hiertoe voorzien we 't uiteinde  $P$  van de veer van een schrijfpunt en bewegen onder dat punt een trommel met papier band, die we de zelfde omwentelingssnelheid geven als de cylinder.

Zoodra ik meer tijd ter beschikking krijg, hoop ik 't toestel in elkaar te zetten.

Delft.

F. KRÖNER.

## Excursie „Leegwater” op 28 April II. naar Haarlem.

### I.

Vrijdag 28 April had het Gezelschap „Leegwater” eene excursie georganiseerd naar de Haarlemsche Waterleiding, en de Werf Conrad, welke excursie door de Sub-Afdeeling voor Werktuigbouwkunde werd overgenomen, en waaraan door circa 60 studenten (waaronder  $2$  dames) onder leiding van 5 Hoogleraren werd deelgenomen.

Het vertrek uit Delft had 'sochtends ten 8 u. 11 plaats; in Haarlem aangekomen werd de afstand van het station naar het Pompstation, dat achter Overveen in de duinen ligt, te voet afgelegd, zoodat men even vóór tien aan het Pompstation was aangekomen.

Spoedig na aankomst van ons gezelschap verschenen nu de heer De Breuk, wethouder van publieke werken van de gemeente Haarlem, en de heer Havelaar, direc-



teur van de Haarlemsche Waterleiding, die er prijs op hadden gesteld persoonlijk het gezelschap voor te lichten omtrent werking en inrichting van het bedrijf. Onder de deskundige leiding van deze heeren en van eenige andere heeren, direct aan het bedrijf verbonden, werd nu, in groepen verdeeld, een aanvang met de bezichtiging gemaakt.

Teneinde een goed overzicht te verkrijgen, waren in een zijkamer van het machinegebouw een groot aantal teekeningen en diagrammen uitgestald waaruit men direct de inrichting leerde begrijpen.

De werking van een waterleidingbedrijf is aldus. Het water wordt door pompen opgezogen vanuit de zgn. „prise d'eau", dat zijn de putten waar het grondwater zich verzamelt, dit grondwater nu wordt door dezelfde pompen naar de zuiveringsinrichtingen geperst, vanwaar het door andere pompen wordt opgeperst naar het reservoir en de stad.

De prise d'eau wordt hier gevormd door circa 350 stijgbuizen, die in een reeks zijn aangebracht op onderling ongeveer gelijke afstanden over een totale lengte van ongeveer 6 K.M. Deze stijgbuizen bestaan uit koperen pijpen  $\varnothing = \sim 70$  mm. die ongeveer 14 M. diep de grond ingaan. Het onderste deel van de pijp is als filter ingericht. Daar het grondwater in de duinen echter zeer sterk ijzerhoudend is, heeft men voor deze filters moeten afzien van het oorspronkelijk gebruikte filtergaas, daar dit door het aanhechtend ijzer spoedig verstopt. Tegenwoordig bestaan de filterpijpen, die van onderen door een dop gesloten zijn, uit koperen pijp, waarin in langsrichting een groot aantal openingen zijn aangebracht, van ruim 2 cM. lengte bij  $\sim 3$  mm. breedte.

De gaten waarin de buizen worden gelegd worden geponsd, door zware cilindres die de grond telkens mee naar boven nemen. Op deze wijze kan men uit de in de pons gevonden grond ook precies de verdeling van de lagen opmaken. In het gebied van de prise d'eau van Haarlem komen 2 kleilagen voor, de bovenste, die niet doorlopend is, maar afgebroken en van zeer verschillende dikte op een paar meters boven A.P. de onderste beneden A.P. Van elke put worden monsters der verschillende lagen bewaard. De filterpijp wordt aangebracht, bij voorkeur in zeer grof schelphoudend zand, en wel boven de onderste kleilaag, rondom de filter komt een hoeveelheid gesteriliseerd grint.

Binnen in elke stijgbuis is een tweede nauwe buis aangebracht, die dient om de waterstand te pijlen.

Elke tien stijgbuizen zijn tot een batterij vereenigd, hun pijpleidingen eindigen daartoe in een keldertje waarin een windketeltje, een retourklep, en een watermeter, van hieruit gaat de buis van elke batterij naar een centrale windketel, die op het hoogste punt

van de geheele leiding is aangebracht. Van hieruit gaat een leiding naar het feitelijke pompstation, naar een windketel, en door de pompen wordt het water vandaar naar de ontijzeringsinrichting geperst.

Niet zonder reden zijn er zooveel windketels in de leiding aangebracht. Wanneer men de pompen direct uit de stijgbuizen liet zuigen zouden deze al heel gauw verstopt raken, daar bij elke zuigslag zand zou mee-gerukt worden. Door het inschakelen der windketels nu wordt de zuiging gelijkmatig. Het eenige waar men nu rekening mee heeft te houden is afzetting van ijzer buiten en binnen de stijgbuis en in de watermeter. De stijgbuis reinigt men door er een schijf „Durit" schokkend door heen te bewegen; tegelijkertijd dat de binnenkant der buis door de schijf wordt schoon-gekrabd, worden door de schokken de ijzeraangroeiingen aan de buitenzijde los gemaakt.

Ook de watermeters in de batterijen moeten goed en vaak worden gereinigd, daar anders door ijzer-afzetting op de schoepen de aanwijzing wordt gefausseerd.

Deze watermeters dienen om te kunnen zien of alle batterijen een evengroote en behoorlijke hoeveelheid water leveren. Blijft er een batterij in gebreke, dan pijlt men de onderhavige stijgbuizen en wanneer dan een buis een verkeerd niveau aanwijst, dan kan zij uitgeschakeld worden daar bij elke buis een afsluiter is aangebracht.

De dubbelwerkende pompen, die het grondwater hebben opgezogen en naar het ontijzeringstoestel persen, worden gedreven door enkelvoudige expansiemachines, geleverd door Backer & Rueb, Breda, die de geheele machine-installatie leverde. De multiple pompkleppen hebben elk 38 kleine koperen klepjes.

Het ontijzeringstoestel werkt nu aldus, het water dat op een hoogte van ongeveer 4 M. in een goot is geperst, valt hieruit door een groot aantal kleine gaatjes in dunne stralen naar beneden op een ijzeren plaat waardoor het zeer fijn wordt verdeeld. Door deze bewerking is 't in een nauwe aanraking met de lucht gekomen, en daardoor wordt het in 't water aanwezige ijzeroxyd omgezet tot ijzeroxyd. Het water vloeit nu over geprofileerde steenen, waar het het grootste deel van het ijzeroxyd afzet en komt daarna in een kelder waar nog meer ijzer afgezet wordt. Hierna komt het water in twee groote Decantatie-bassins, welke het zeer langzaam doorstroomt. De bedoeling is, om hier het ijzer gelegenheid te geven te bezinken voorzoover het nog aanwezig is, en daardoor de filters, waar het water nu heengaat te sparen.

Deze filters zijn groote bakken waarvan de bodem gevormd wordt door een laag fijn zand, en daaronder een laag fijn gezeefd riviergrint. Zand en grint worden van te voren gesteriliseerd door uitgloeien op een



ijzeren plaat, die verwarmd wordt. Onder de laag grint is een rondgaande overwelfde goot aangebracht, waar het water na de filtratie doorgaat, om zoo in de reinwaterkelder te komen.

Men heeft hier de reinwaterkelder rond gebouwd en rond er omheen de 5 filters aangebracht.

Thans wordt het drinkwater door de zgn. hoogedrukpompen, die door compound machines gedreven, worden naar de stad gepompt, alleen het surplus gaat naar het reservoir in de toren. Men werkt dus direct en niet, zooals voorkomt, indirect. De capaciteit van het reservoir in de toren is 1200 M<sup>3</sup>, en het pompstation werkt alleen overdag tot 7 uur à 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, op welk uur het geheele reservoir gevuld moet zijn. De bedrijfsdruk op de stad is 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> atmosfeer, en door een zgn. „hoogdruk"-toestel wordt het surplus afgevoerd naar de toren. Dit hoogdruk-toestel is er echter op ingericht, dat in urgente gevallen, bijv. een belangrijke brand, de druk op de stad in 5 min. op 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> atmosfeer kan gebracht worden, de klep naar de toren wordt dan namelijk gesloten.

Met groote belangstelling werd door het gezelschap de geheele gang van het bedrijf gevolgd, en alle onderdeelen bezichtigd, en ook de verschillende diagrammen, omtrent waterverbruik, opbrengst der stijgbuizen, chemisch en bacteriologisch onderzoek, waren zeer interessant. Omtrent dit laatste valt nog op te merken, dat de koloniën bacteriën per cM.<sup>3</sup> in het tenslotte geleverde drinkwater grooter zijn dan in 't oorspronkelijke grondwater. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat onder afsluiting van de lucht, zooals dit bij 't grondwater is, sommige bacteriën niet tieren, bij de nauwe aanraking met de lucht zooals dit in 't ontijzerings-toestel plaats vindt, worden bacteriën opgenomen, en vandaar het hooger aantal koloniën in het gereinigde water. Het zijn echter natuurlijk geen pathogene maar alleen goedaardige soorten.

Hier moge nog een woord van dank gebracht worden aan de heeren De Breuk en Havelaar voor de welwillende wijze, waarop zij ons in staat stelden alles te bezichtigen en de moeite, die zij namen ons zelve rond te geleiden. Ook de andere heeren die tot geleide strekten onzen dank.

Na afloop van het bezoek vereenigde men zich aan de lunch te Overveen, waarna men naar Haarlem ging om de Conrad te bezichtigen, van welk bezoek in een volgend nummer verslag gedaan zal worden.

## Boekbespreking.

BEKNOPT LEERBOEK DER ELECTRO-  
TECHNIEK IN VERBAND MET HARE  
TOEPASSINGEN AAN BOORD VAN  
SCHEPEN, door C. ARONSTEIN, Luitenant  
ter zee der 1<sup>ste</sup> klasse, Officier-Instructeur bij  
het Koninklijk Instituut voor de Marine. —  
C. de Boer Jr., Helder 1910.

Geschreven om gebruikt te worden als handleiding bij het onderwijs in de electrotechniek aan het Koninklijk Instituut voor de Marine te Willemsoord, behandelt dit leerboek als inleiding de grondbegrippen der electriciteitsleer, magnetisme en electromagnetisme en inductieverschijnselen, om dan over te gaan tot de toepassingen der gelijkstroomtechniek. Op een prettige en duidelijke manier worden in de eerstgenoemde hoofdstukken de theoretische questies uiteen gezet. Wat de overzichtelijkheid verhoogt, is, dat de afleiding van de meer ingewikkelde formules geschiedt in afzonderlijke stukjes, gedrukt in kleine letters.

Als toepassingen worden behandeld het electrisch licht — dynamo's — gelijkstroommotoren — elementen en accumulatoren — gelijkstroomnetten — electrische seingemeenschapsmiddelen aan boord van schepen — terwijl er ook nog een hoofdstuk over draadlooze telegrafie aan toegevoegd is. Op te merken valt dat wat in 't bijzonder op schepen betrekking heeft in afzonderlijke paragrafen is opgenomen.

De hoofdstukken die op toepassingen betrekking hebben zijn goed voorzien van teekeningen en afbeeldingen.

De totaal-indruk, die men van dit boek, dat handelt over gelijkstroom en hare toepassingen, krijgt, is op de eerste plaats, dat het zeer overzichtelijk is en gemakkelijk om te lezen, de theoretische questies en toepassingen worden duidelijk uiteengezet en leent het boek zich m.i. uitstekend voor zelfstudie. Geeft het alzoo een algemeen overzicht over de gelijkstroomtechniek een extra waarde krijgt het voor diegenen, die zich op de hoogte willen stellen van de toepassingen aan boord van schepen.

v. S.



## Berichten en Mededeelingen.

### TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

#### *Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde.*

De Voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieurs-examen voor civiel-ingenieur, dat zal worden afgenomen in Juni en Juli 1911, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den secretaris der Afdeeling Professor J. Nelemans, vóór den 15<sup>den</sup> Mei 1911.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 25 Maart 1911, No. 1767, Afd. H. M. O., is met ingang van 1 April 1911 aan E. H. Th. Wicherlink, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de mijnkunde, metallurgie en docimasie aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 13 April 1911, No. 1947/1, Afdeeling H. M. O., zijn voor het tijdvak van 16 April tot en met 31 December 1911 benoemd aan het gebouw voor Werktuigbouwkunde, Scheepsbouwkunde en Mechanische Technologie aan de Technische Hoogeschool te Delft:

- 1<sup>e</sup>. tot chef-machinist D. A. Krieger;
- 2<sup>e</sup>. tot stoker, J. Noorden;
- 3<sup>e</sup>. tot bediende-bankwerker, F. de Jong.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 13 April 1911, No. 1947/2, Afdeeling H. M. O., is met ingang van 1 Mei 1911 benoemd tot concierge van het gebouw voor werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde en mechanische technologie aan de T. H. te Delft, M. P. Diemel, thans schrijver.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 13 April 1911, No. 2615, Afdeeling H. M. O., is voor het tijdvak van 16 April tot en met 31 December 1911 benoemd tot bediende-instrumentmaker aan de Technische Hoogeschool te Delft, H. F. W. van Dijk, te Delft.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 13 April 1911, No. 2614, Afdeeling H. M. O., is met ingang van 16 April 1911 benoemd tot leerling-amanuensis aan de Technische Hoogeschool te Delft, J. de Haan, te Delft.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 26 April 1911, No. 2938/1, Afdeeling H. M. O., is met ingang van 1 Mei 1911 aan J. B. van der Drift op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor het mijnmeten en karteeren aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 26 April 1911, No. 2938/2, Afdeeling H. M. O., is voor het tijdvak van 1 Mei tot en met 31 Augustus 1911 benoemd tot assistent voor het mijnmeten en karteeren aan de Technische Hoogeschool te Delft, J. B. Ch. van der Drift te Vlaardingen.

### HANDLEIDINGEN-VEREENIGING.

#### CREDIETREGELING.

Gezien het misbruik, dat van de bestaande credietregeling wordt gemaakt heeft het Bestuur besloten deze tot de a. s. jaarlijksche Algemeene Vergadering te schorsen. De uitgaven kunnen van af heden dus slechts à contant worden gekocht.

13 April 1911.

HET BESTUUR.

#### *Contributie-inning.*

De bij de eerste aanbieding niet geinde quitanties zullen wederom (nu verhoogd met 10 ct. inningskosten) worden aangeboden.

Daaronder zijn er, waarbij ook nog verschuldigde contributie 1909—1910 in rekening wordt gebracht.

Deze quitanties kunnen dus bedragen *f* 0,60 of *f* 1,15 en indien ook één ex. statuten en huishoudelijk reglement verschuldigd is *f* 0,80 of *f* 1,35. De statuten enz. zijn deze week aan de betreffende personen rondgezonden.

Waar gebleken is dat quitanties onbetaald bleven, doordat de aanbieding niet door de betreffende huisjuffrouwen werd overgebracht, wordt men vriendelijk verzocht vooruit order tot betaling te geven.

Tevens wordt onwetenden in herinnering gebracht, dat men door onderteekening van een bon bij koopen tegen ledenprijs lid wordt.