TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: V. DISSELKOEN.

Redacteuren:

A. BOEKEN,	Bouwkundige faculteit,	Havenstraat 3.
V. DISSELKOEN,	Civiele faculteit,	Laan van Overvest 40.
W. VAN SLINGELANDT,	Electrotechnische faculteit,	Binnenwatersloot 21.
L. J. C. VAN ES Jr.,	Mijnbouwkundige faculteit,	Spoorsingel 27.
JAN STRAUB,	Scheikundige faculteit,	Noordeinde 2.
A. ROORDA,	Scheepsbouwkundige faculteit,	Noordeinde 50.
H. C. OLIVIER,	Werktuigkundige faculteit,	Oostsingel 9.

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

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

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

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

2e Jaargang. No. 14. 1 Mei 1912.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten verantwoordelijkheid van de Redactie.

Inhoud.

Veiligheid van Transatlantische Passagiersschepen.

De scheepsramp van de „Titanic" heeft bij velen twee vragen doen opkomen:

1e) door welke maatregelen tracht men in de tegenwoordige tijd groote passagiersschepen zoo veilig mogelijk te maken?

2e) in hoeverre waren deze maatregelen op de Titanic genomen?

In 't volgende is getracht daarop een kort antwoord te geven: wij zullen ons bepalen tot de constructie van het schip en de uitrusting met reddingbooten.

Constructie van het schip. Alle stoomschepen hebben waterdichte dwarsschotten, die de romp in een aantal afdeelingen verdeelen.

Loopt door een lek een dezer afdeelingen vol water, dan zinkt het schip in zijn geheel iets dieper en wel zal het eene eind meer wegzinken dan het andere, wanneer de volgeloopen afdeeling niet juist in 't midden ligt. Zoolang het dek overal boven water blijft, is dan nog geen gevaar aanwezig, ten minste bij kalme zee: komt echter het dek ergens onder water dan stroomt water door de dekopeningen in de andere afdeelingen, en het schip zinkt.

Alle schepen hebben vlak achter de voorsteven zoo'n schot, het „aanvaringsschot": het nut daarvan is in tallooze gevallen gebleken, waarin aangevaren schepen met verbrijzeld voorschip veilig in een haven kwamen. Bij kleine schepen zou het ondoenlijk zijn zooveel dwarsschotten aan te brengen, dat bij volloopen van een willekeurige waterdichte afdeeling het schip nog drijvend blijft: op groote schepen, vooral passagiersschepen (waar men geen groote doorloopende laadruimen noodig heeft) is dat echter zeer wel mogelijk en alle grootere passagiersschepen zijn dan ook zoo ingericht. Deze schepen loopen bij aanvaring dus alleen dan gevaar voor zinken, wanneer er een schot wordt beschadigd en dus 2 ruimen volloopen.

Om ook in dat geval nog veilig te zijn, heeft men op de zeer groote passagiersschepen zóóveel dwarsschotten aangebracht dat bij volloopen van twee willekeurige afdeelingen het dek nog overal boven water blijft en voldoende drijfvermogen aanwezig is.

Zooals vanzelf spreekt moeten de dwarsschotten sterk genoeg zijn om den waterdruk te weerstaan. In 1909 werd de mailboot „Republic" aangevaren en kreeg een groot lek. Ondanks bij de aanvaring geen schot was geraakt en het schip zóó gebouwd was dat een afdeeling vol mocht loopen, is het schip toch gezonken, na ruim 48 uur te hebben gedreven. Naar men aanneemt is dit zinken veroorzaakt door het bezwijken van een of meer schotten tengevolge van de groote waterdruk. Na dien tijd zijn in alle voorschriften de schotten veel sterker genomen, zoodat men nu kan aannemen dat zij werkelijk den waterdruk kunnen weerstaan.

Met deze ver doorgevoerde verdeeling door sterke schotten en de dubbele bodem over de heele lengte, die al deze schepen hebben, meende men een voldoende maat van veiligheid te hebben bereikt voor alle ongevallen die een dergelijk schip op zee kunnen treffen. Deze maatstaf is ook gebruikt bij de Titanic waarvan de bouwmeesters op grond van berekening verklaren „that any two compartments may be flooded without in any way injuring the safety of the vessel".

Fig. 1 is een schematische dwars-doorsnede en fig. 2 langs-doorsneden van de Titanic: de lijnen geven waterdichte schotten aan.

Een dergelijk schip komt alleen dan in onmiddellijk gevaar voor zinken, wanneer de huid of bodem over een zoo groote lengte wordt opengescheurd, dat 2 schotten zijn beschadigd. De mogelijkheid van een dergelijke beschadiging beschouwde men tot heden als vrijwel uitgesloten. Wel werd in 1907 van het Amerikaansche s.s. Dakota, (toen een der grootste schepen der wereld, dat niet minder dan 16 dwarsschotten had) de huid onder water over een lengte van 200 Eng. voet open gescheurd waardoor het schip zonk, doch dit was een gevolg van stranding op een onderzeesch rif: bij stranding op ongelijken bodem nu komen zulke geweldige krachten tot uiting, dat men daartegen geen schip sterk genoeg tracht te maken.

Beschouwde men tot nu toe aanvaring juist op een schot als het ernstigste ongeval waartegen men zich moest wapenen, de schipbreuk van de Titanic heeft geleerd dat bij aanvaring met ijs, waar het schip langs schuurt, veel grooter beschadigingen kunnen optreden.

Bestaan er nu middelen om zich ook tegen dat gevaar te wapenen?

De eerste gedachte is: nog meer waterdichte dwarsschotten aan te brengen: de vermeerdering van veiligheid die men daardoor kan krijgen staat echter in geen verhouding tot het meerdere aantal schotten, althans bij beschadiging van de buitenhuid over een groote lengte, zooals bij de Titanic waarschijnlijk is voorgekomen.

Tegen dergelijke beschadigingen is een verdeeling in waterdichte afdeelingen door langschotten veel werkzamer. Een zeer doeltreffende (ook zeer dure) beveiliging kan men verkrijgen door de dubbele

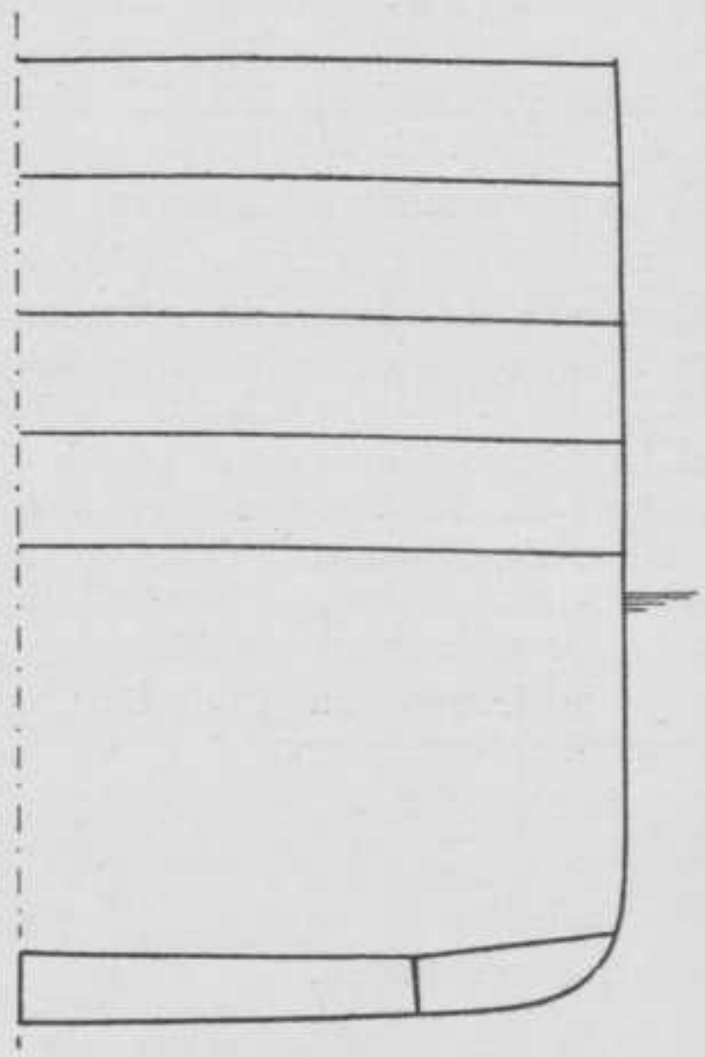


Fig. 1.
Dwarsdoorsnede „Titanic" en „Olympic".

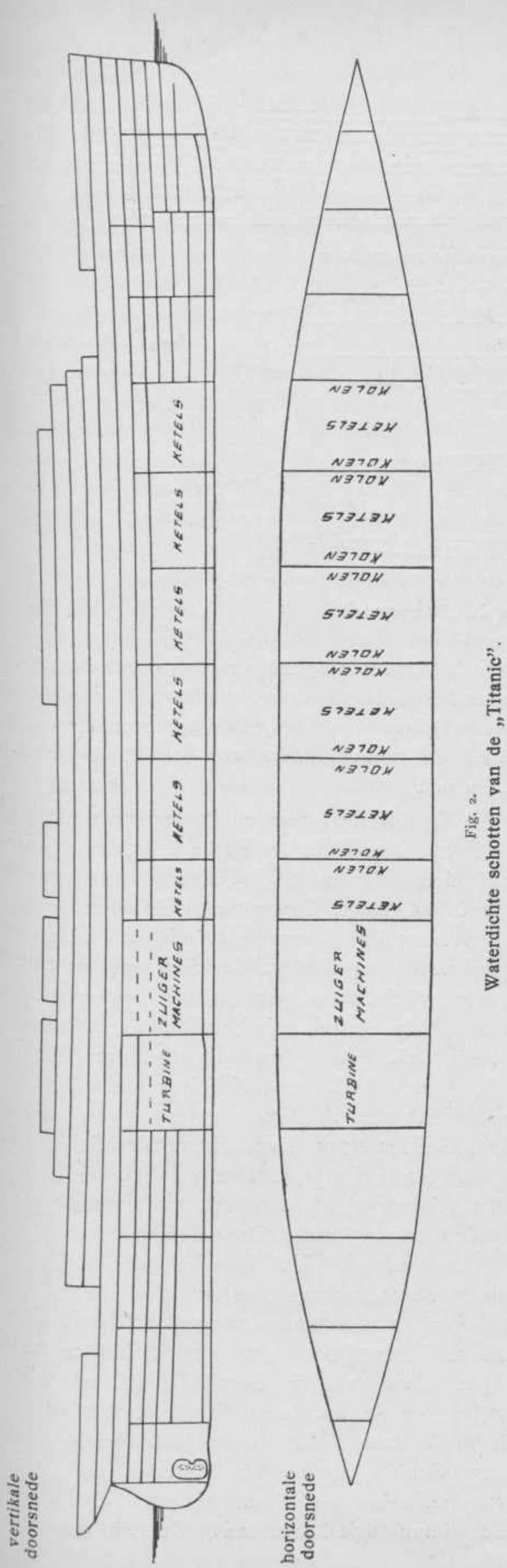


Fig. 2.
Waterdichte schotten van de „Titanic".

huid die reeds op den bodem aanwezig is, hooger langs de zijden op te voeren tot het dek. Deze constructie die op oorlogschepen veel wordt uitgevoerd, is slechts ééns op een passagierschip toegepast: heeft echter bij die gelegenheid het behoud van het schip ten gevolge gehad en daarmee zijn deugdelijkheid bewezen.

Het beroemde stoomschip „Great Eastern" in 1858 gebouwd door Brunel en Scott-Russel, had een complete dubbele huid over de heele lengte, tot aan het dek. Fig. 3 is een doorsnede. In 1861

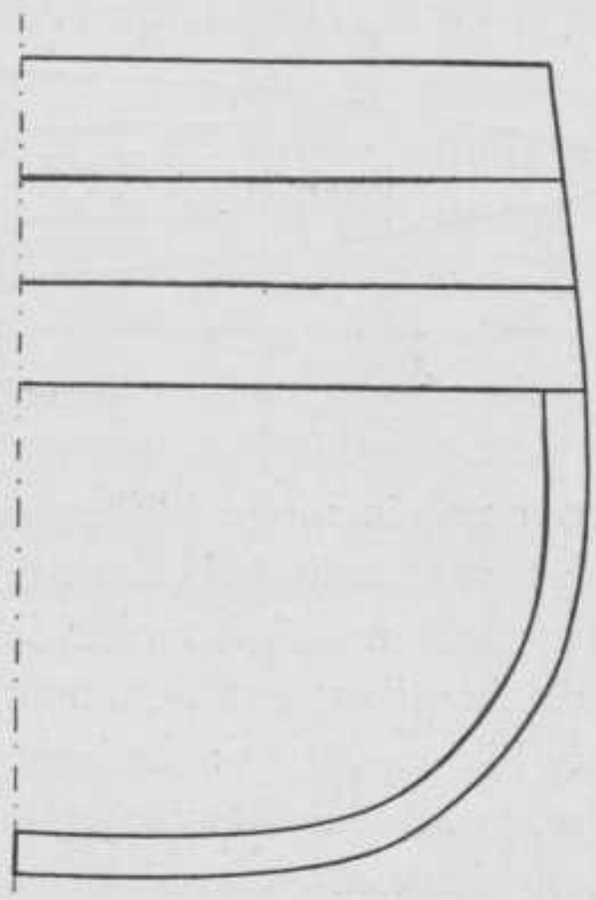


Fig. 3.
Dwarsdoorsnede van de „Great-Eastern".

kreeg dat schip door schuren over een onderzeesche klip een scheur van 80 Eng. voet lang en 4 voet breed in de buitenhuid „but proceeded safely to her destination".

Een zeer groote veiligheid heeft men door waterdichte langsschotten en dwarsschotten verkregen op de Mauretiana en Lusitania, na de Olympic en Titanic, de grootste schepen ter wereld. Deze beide snelvarende passagiersbooten zijn er op gebouwd, om in oorlogstijd als hulpkruisers dienst te doen: vandaar de zeer ver doorgevoerde onderverdeeling waarvan fig. 4 een idee geeft. Alle getrokken lijnen zijn waterdichte schotten: de openingen daarin zijn gesloten door automatisch werkende waterdichte deuren. Men ziet dat over een groot deel van de lengte twee waterdichte langschotten aanwezig zijn: verder is de dubbele bodem hooger langs de zijden doorgevoerd dan bij andere schepen. (fig. 5). Speciaal is hier ook gelet op voldoende stabiliteit bij beschadiging.

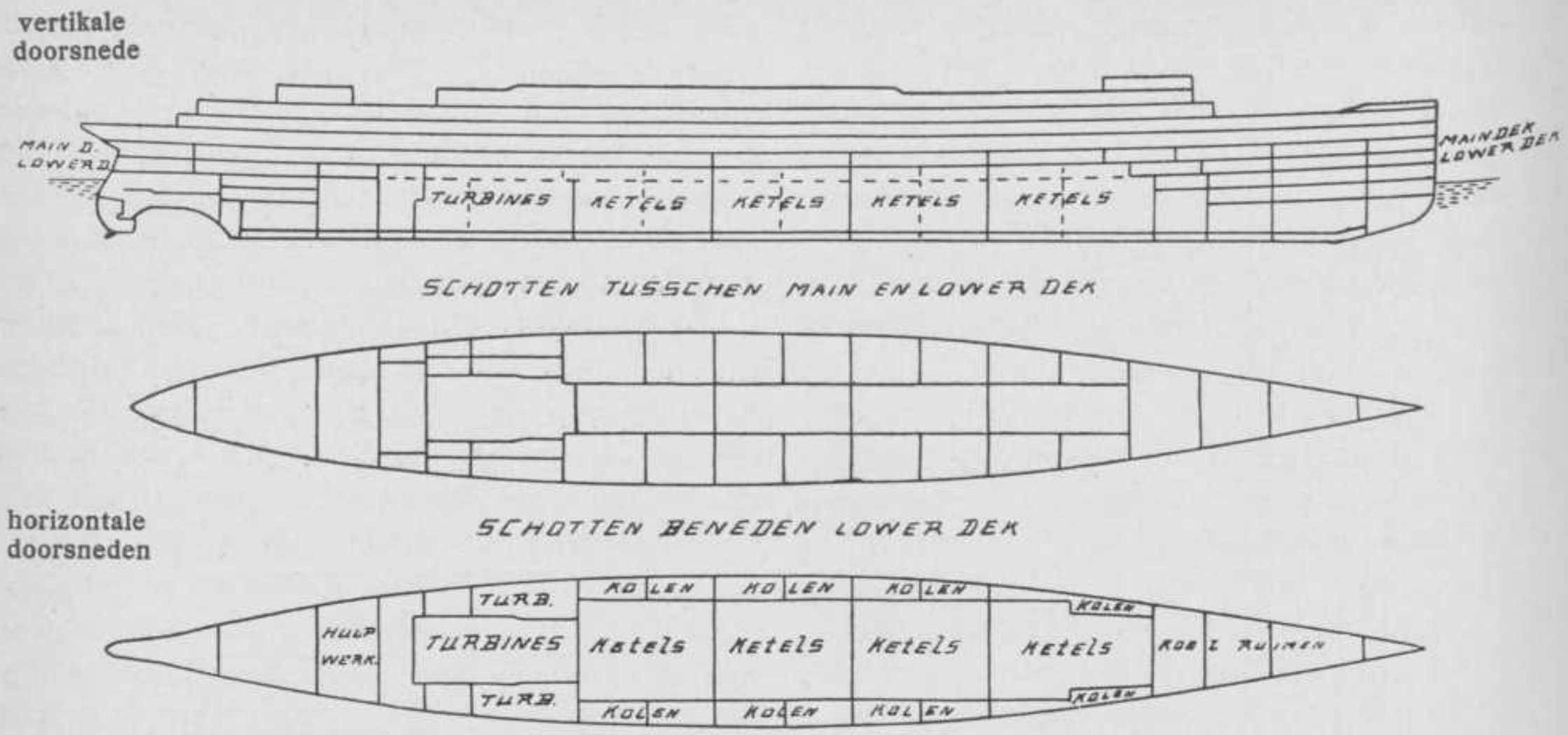


Fig. 4.
Waterdichte indeeling van de „Mauretania".

Uit het voorgaande moge blijken dat men een grootere maat van veiligheid kan bereiken dan men tot nog toe noodig oordeelde. Waar de Titanic „onzinkbaar" wordt genoemd, moet men dit niet letterlijk opvatten; bedoeld wordt: in het ernstigste geval van aanvaring dat men zich tot nu toe kon denken.

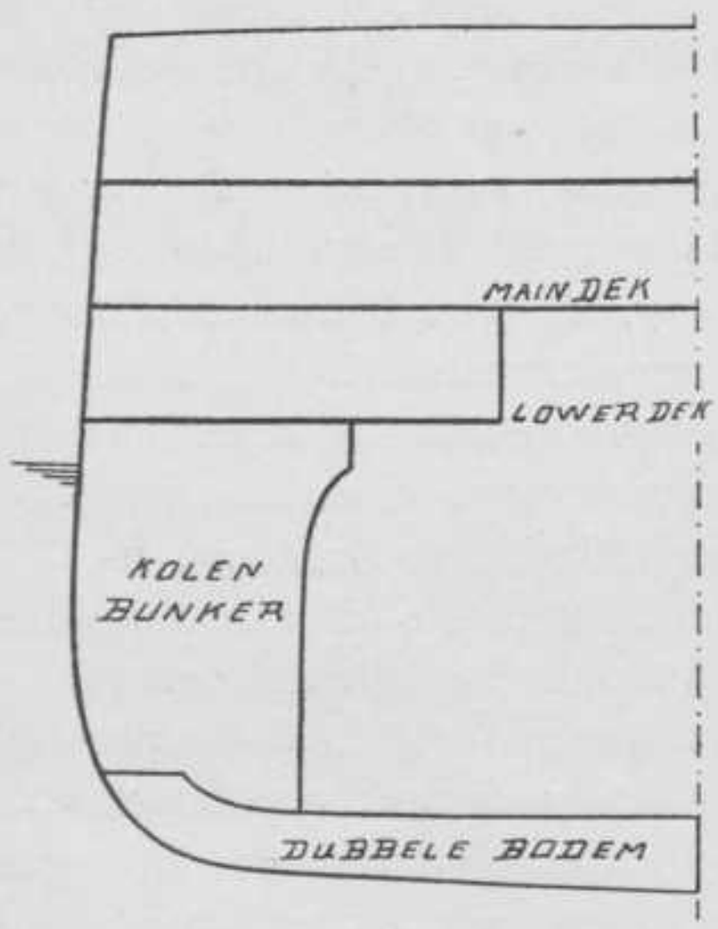


Fig. 5.
Dwarsdoorsnede van de „Mauretania".

Reddingbooten. Het groote vertrouwen in deze „onzinkbaarheid" en het geringe vertrouwen in de reddingbooten, waarvan het te water laten onder omstandigheden veel bezwaren heeft, zijn oorzaak dat vele deskundigen de uitrusting met reddingbooten op groote passagiersschepen als bijzaak beschouwen. Zeer typisch wordt dit standpunt weergegeven in de volgende woorden, geschreven door de bouwmeesters van het Duitsche S. S. „Berlin".

„Wie auf allen neueren Passagierschiffen, so ist auch auf dem Dampfer Berlin besonderes Gewicht auf eine grosztmögliche Sicherheit des gesamten Betriebes gelegt. Die grószten Gefahren, denen ein so groszes Schiff ausgesetzt sein kan, sind, wenn man von dem Einflusz der See und der Stürme, gegen welche diese gewaltigen Kolosse des Ozeans fast völlig gefreit sind, absieht, einerseits die Möglichkeit einer Beschädigung durch Kollision oder durch Auflaufen auf Felsen und dergleichen, anderseits der Ausbruch eines Feuers an Bord. Die Gefahr einer Beschädigung des Schiffbodens durch Auflaufen wird fast völlig beseitigt durch den Einbau eines von vorn bis hinten durchlaufenden wasserdichten Doppelbodens.

Um auch die Unsinkbarkeit des Schiffes bei einer Beschädigung oberhalb des Doppelbodens unter allen Umständen zu gewährleisten, sind 10 wasserdichte Querschotten im Schiff so verteilt, dasz, selbst wenn die Beschädigung unglücklicherweise gerade an einem Schott stattfinden sollte, beim Vollaufen der beiden benachbarten Räume das Schiff durch den Auftrieb der übrigen Räume seine Schwimmfähigkeit behält. Dieser Schwimmfähigkeitsnachweis, wie er in den Schott-

Vorschriften der Seeberufsgenossenschaft vorgeschrieben wird, ist vor Beginn des Baues durch eine umfangreiche Rechnung geliefert worden.

Während zu früheren zeiten immerhin noch mit der Möglichkeit gerechnet wurde, dasz das Schiff durch eine Beschädigung zum Sinken gebracht wird und zu diesem Zwecke eine grosze Menge von Rettungsbooten für sämtliche an Bord befindlichen Passagiere mitgeführt werden muszten hat sich mit der Zeit die Ansicht immer mehr Bahn gebrochen dasz eine vermehrte Anordnung von Wasserdichten Querschotten eine viel gröszere Sicherheit für die Passagiere bietet als eine noch so grosze Anzahl von Booten, die im Falle einer Kollision doch nur bei einigermaszen ruhiger See zu Wasser gelassen und zur Rettung benutzt werden können. Man ist daher auch in den Vorschriften der Seeberufsgenossenschaft davon abgekommen, für alle an Bord befindlichen Personen Rettungsboote zu verlangen und hat bei Erfüllung der Schottvorschriften und Erbringung des Schwimmfähigkeitsnachweises noch eine besondere Reduktion in der Zahl der Boote gestattet. Durch diese Masznahme ist es möchlich auch den Raum der oberen Decks, der sonst für Aufstellung von Booten benutzt werden müszte, noch für Erweiterung der Decksaufbauten und der Promenaden nutzbringend zu verwenden. Der Dampfer „Berlin" führt *trotzdem* im ganzen noch 16 hölzerne Rettungsboote sowie acht Halbklappboote mit, welche immerhin der stattlichen Zahl von ingesamt 1486 Personen Platz bieten".

Dit is het standpunt dat alle reederijen in het Transatl. passagiersverkeer, en ook, blijkens de voorschriften, de regeeringen innemen tegenover de uitrusting met reddingbooten: vandaar op die booten een groot tekort aan reddingsbooten wanneer men alle passagiers en de bemanning daarin wil opnemen.

Dat men intusschen niet gerust op dit standpunt is blijven staan en er sommigen zijn, die een geheel andere meening zijn toegedaan, ook wat de z.g.n. „onzinkbaarheid" aangaat, moge blijken uit de volgende aanhaling uit een artikel van W. A. Stevens, in Cassiers Magazine December 1911.

„It has been argued, so perfect is the subdivision of these vessels, the arrangement of their watertight bulkheads and compartments, that they are practically unsinkable, and that the boat accommodation is therefore, after all, only a matter of minor importance. Experience has, however, produced in seafaring men and shipowners a very wholesome regard for that old proverb, relating to the happening of the unexpected. Risks of some sort there must always be; such, for instance, as that of a disabled liner, with her wireless carried away, drifted or blown out of her course, badly on fire in some remote part of the ocean, far from the recognised steam lanes; *the deadly crash into some treacherous fog-shrouded mass of ice whose bulk, easely equalling that of the vessel itself may in a moment inflict such damage as to render futile the most cunning scheme of doors and sub-divisions, and*

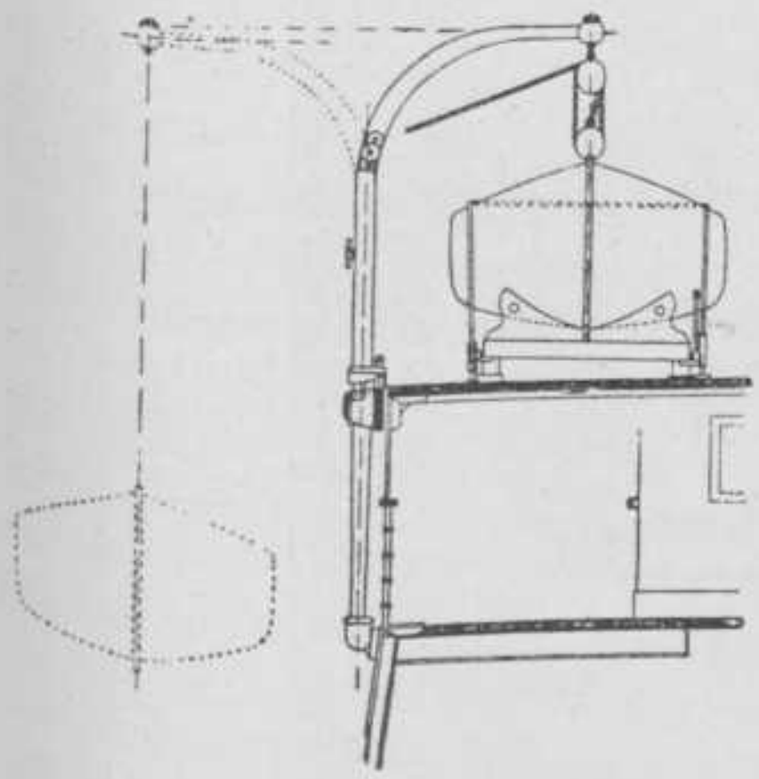


Fig. 6.

Ouderwetsche „davit".
De stippellijnen geven den stand aan, wanneer de boot is uitgedraaid en buiten boord hangt.

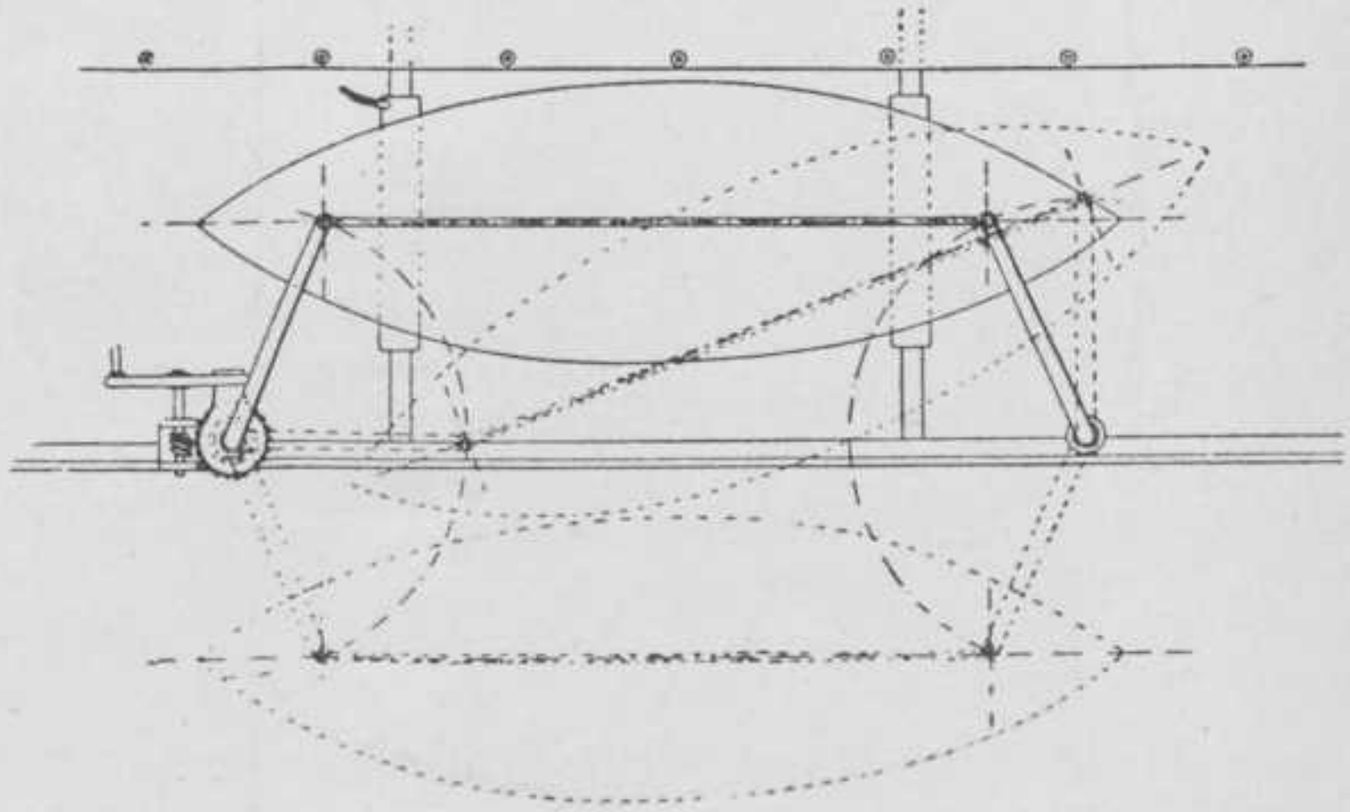


Fig. 6b.

Op eenvolgende standen van een boot, die buiten boord wordt gedraaid. De davits zijn van het oude type, doch worden door een kruk bewogen.

to make an immediate recourse to the boats at least a desirable precaution, if not a lamentable necessity. There remain, too, other risks and consequently the general tendency, in spite of a few adverse critics, is to improve rather than to neglect the efficiency of safety appliances".

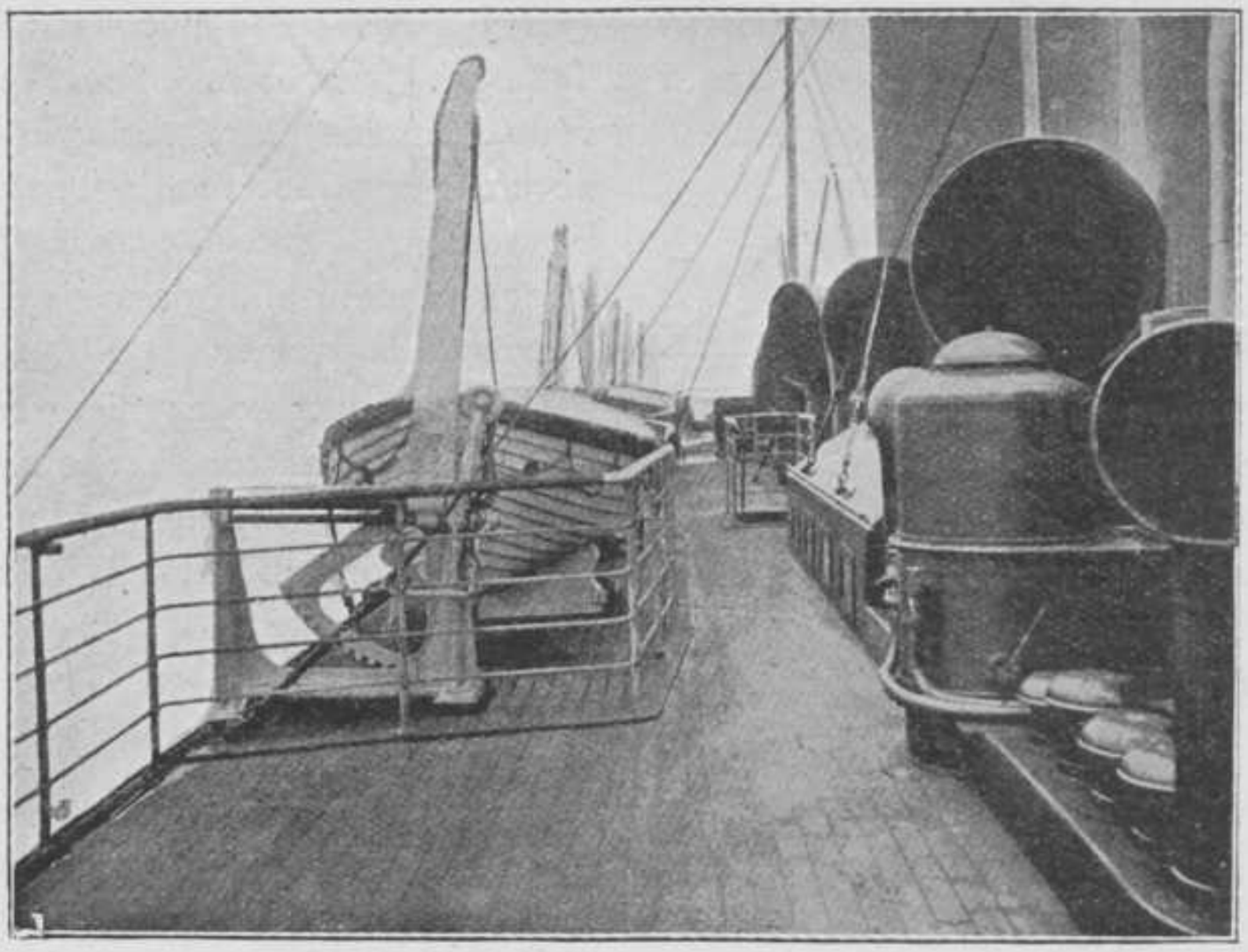


Fig. 7.
Sloependek van een groote passagiersboot met „Welin quadrant davits".

Het ongeval van de Titanic schijnt een volkomen rechtvaardiging van de woorden van Mr. Stevens.

Komen wij thans tot de vraag: Is het mogelijk op deze groote schepen zooveel booten te voeren dat alle passagiers daarin kunnen worden geborgen? Wij zullen niet trachten hierop een beslist antwoord te geven, doch slechts aan de hand van eenige schetsen een paar opmerkingen daarover maken.

De oude davit (fig. 6 en 6*b*), waarmee de boot buiten boord moet worden gedraaid, wordt meer en meer vervangen door de Welin quadrant davit (fig. 7). Deze heeft groote voordeelen: de boot is in elke positie in evenwicht, zwaait dus niet weer naar binnen, zooals bij de oude inrichting bij slingerend schip veel voorkwam: de beweging geschiedt zeer gemakkelijk door draaien aan een kruk: men kan de arm waaraan de boot buiten boord hangt veel langer maken dan bij de oude inrichting, waardoor meer kans is dat bij scheef liggend schip de boot nog te water kan worden gelaten: de inrichting neemt minder plaats in. In den laatsten tijd is er nog een belangrijke verbetering aangebracht: de davits zijn zóó gemaakt dat zij ook binnen boord gezwaaid kunnen

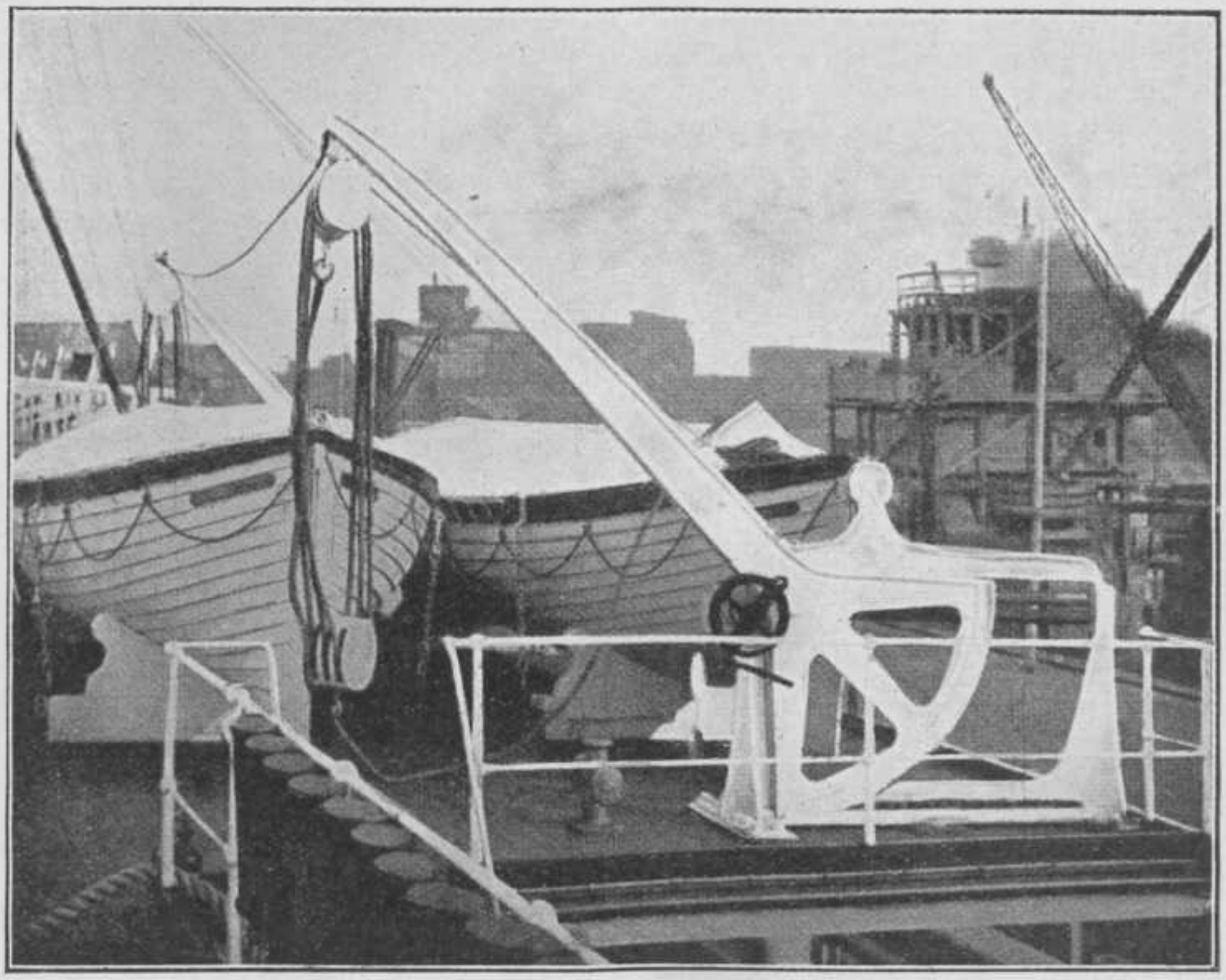


Fig. 8.
Davits voor twee naast elkaar staande booten.
Deze inrichting is op de „Titanic" en „Olympic" voor 't eerst toegepast.

worden, dus meerdere naast elkaar liggende reddingbooten achtereenvolgens te water kunnen brengen.

Fig. 8 is een photo, fig. 9 een schematische teekening van een dier nieuwe davits, die voor het eerst op de Olympic en Titanic werden aangebracht.

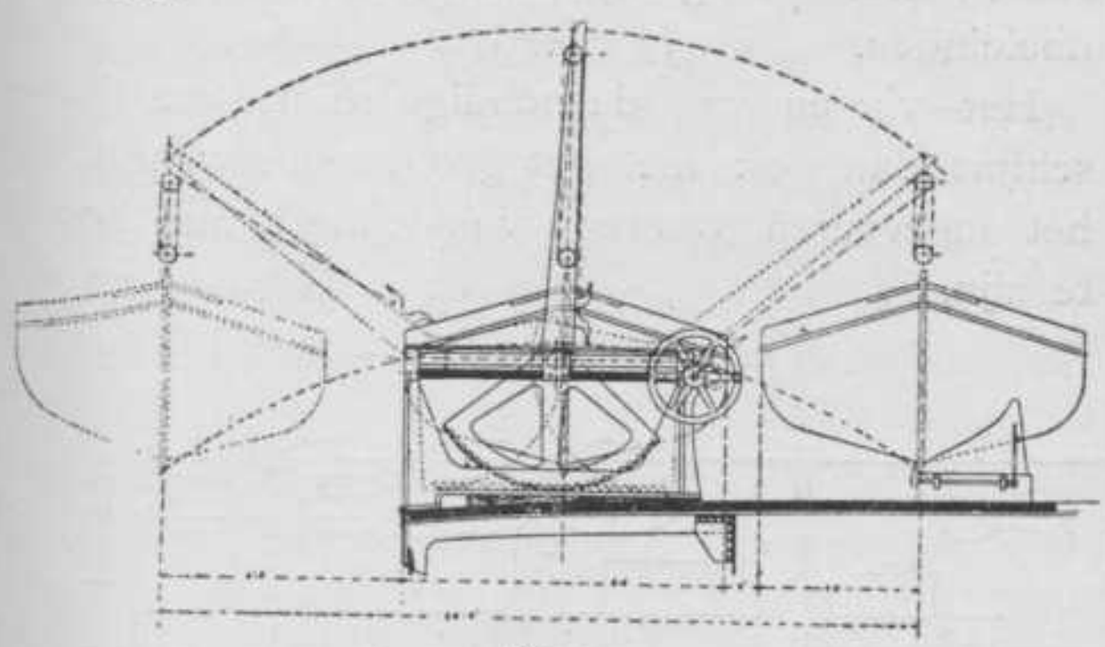


Fig. 9.

Beweging van een der davits van de „Titanic". Rechts ziet men 2 booten naast elkaar op het dek staan; links is een der booten uitgedraaid voorgesteld.

Ondanks deze en derg. verbeteringen blijft het te water laten der reddingbooten een zeer moeilijk vraagstuk, vooral bij groote passagiersschepen, waar het bootsdek zeer hoog boven water is (fig. 10 voorstellende een dwarsdoorsnede van de George Washington). Er zijn reeds voorstellen gedaan om de booten op een lager dek te plaatsen: een derg. inrichting ziet men in fig. 11.

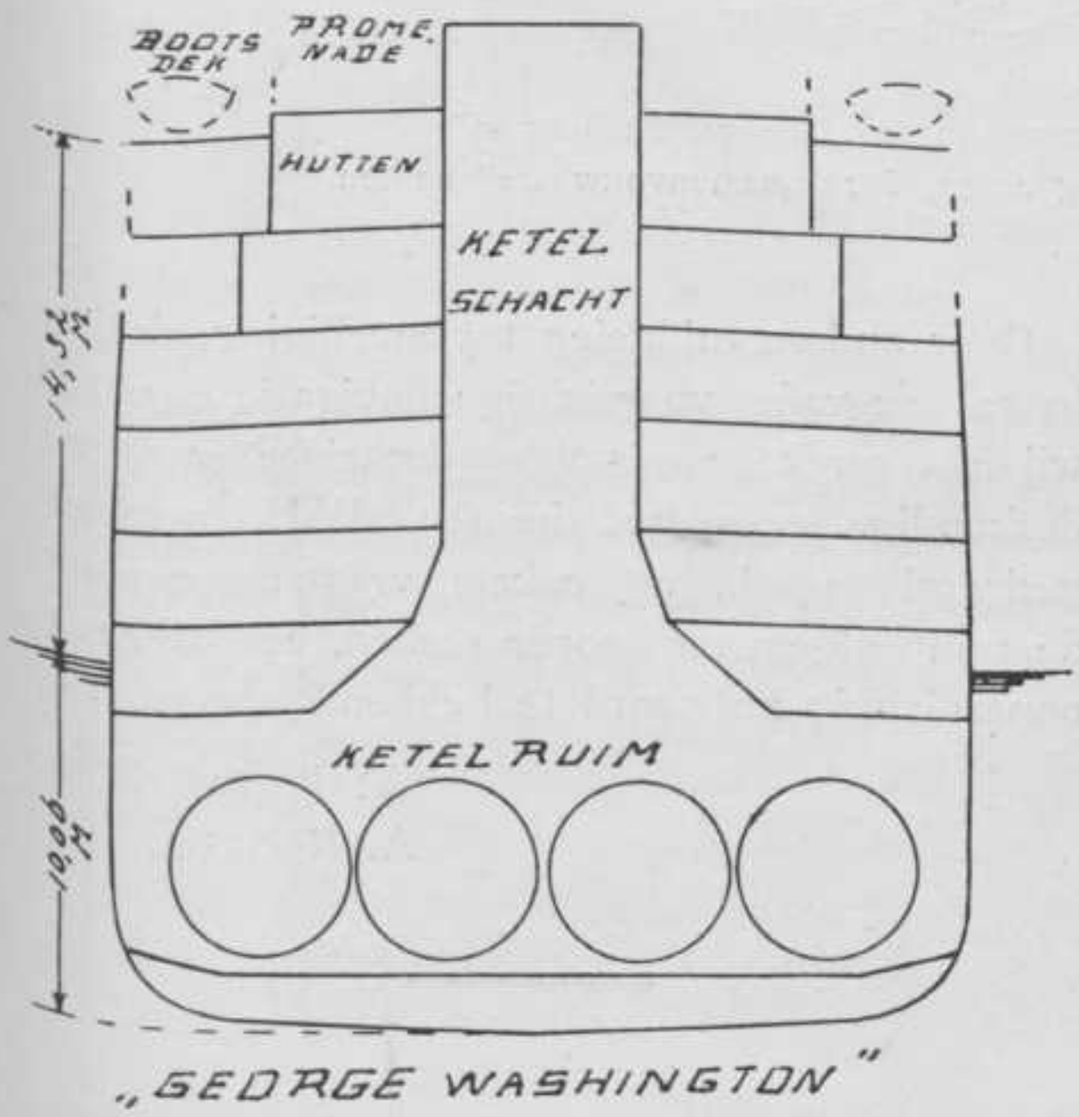


Fig. 10.

Hoogte van de sloepen boven water.

Zeer groot is verder de kans, dat men aan één kant de booten niet te water kan krijgen; bij scheef liggend schip aan de hooge kant, bij ruw weer aan de windkant. De helft van de reddingbooten kan dan onbruikbaar worden. Er is een inrichting uitgedacht om de booten van de eene naar de andere zijde over te brengen, maar die is alleen toegepast op kleine schepen (de booten van de Mij. Zeeland).

Een groote moeilijkheid is het hebben van voldoende bemanning voor alle booten: matrozen zijn er op dit soort schepen daarvoor te weinig, men zou dus onder stokers en hofmeesters moeten zoeken.

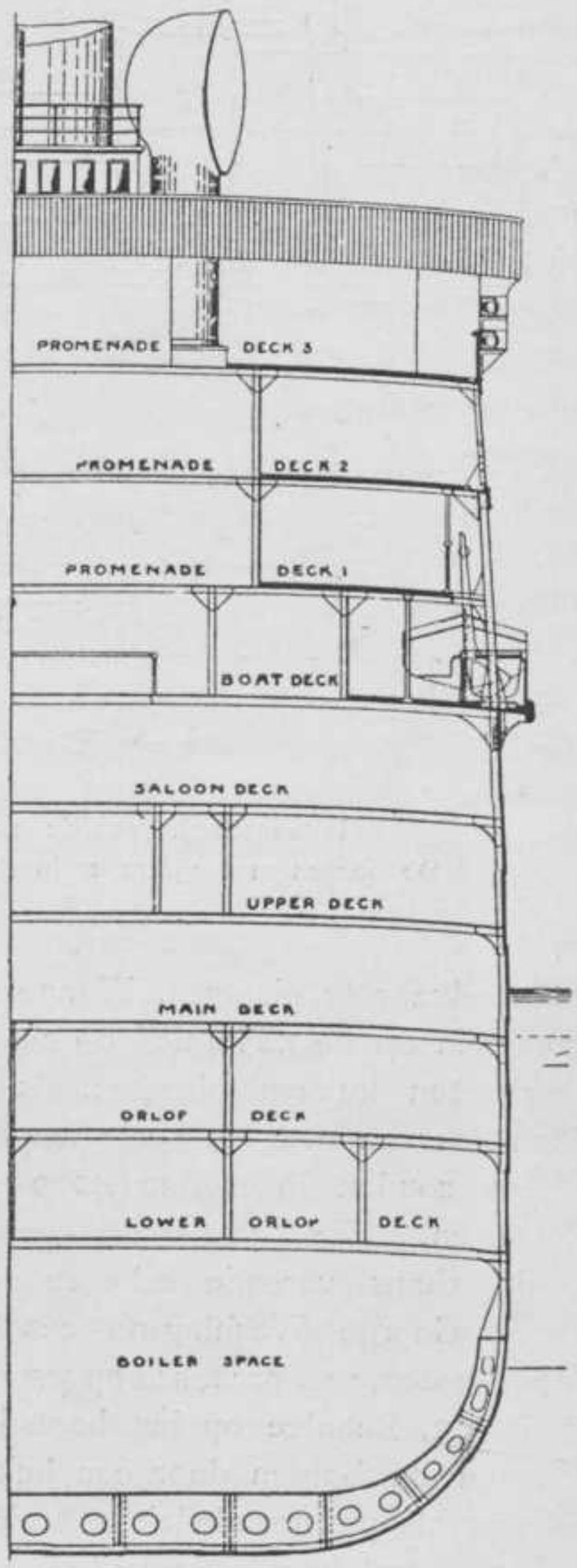


Fig. 11.

Opstelling van de reddingbooten op een lager dek. Dwarsdoorsnede (half) van een stoomschip.

Deze bezwaren vooral hebben er toe geleid (en zullen er misschien thans weer toe leiden) de veiligheid van de opvarenden meer te zoeken in de constructie van het schip dan in een groot aantal reddingbooten.

Wat de opstelling van de booten aan boord betreft het volgende:

Fig. 12 is een teekening van het bootsdek van de Titanic, waarbij verondersteld is dat onder elk stel davits 2 booten staan. De bouwmeesters geven in de beschrijving van het schip op dat het mogelijk is onder elk stel davits 3 lende dekhuizen, totaal 23 reddingbooten en 14 samenvouwbare booten. Van de laatste zijn 2 of 3 boven elkaar geplaatst.

Stelde men aan boord van dit stoomschip de davits uit fig. 9 op, dan zou men ook een groot aantal booten kunnen plaatsen, ten koste van slechts zeer weinig vrije dekruimte voor promenade doeleinden.

Het vinden van de noodige ruimte aan boord schijnt dan ook niet het grootste bezwaar tegen het meevoeren van een voldoende aantal booten te zijn.

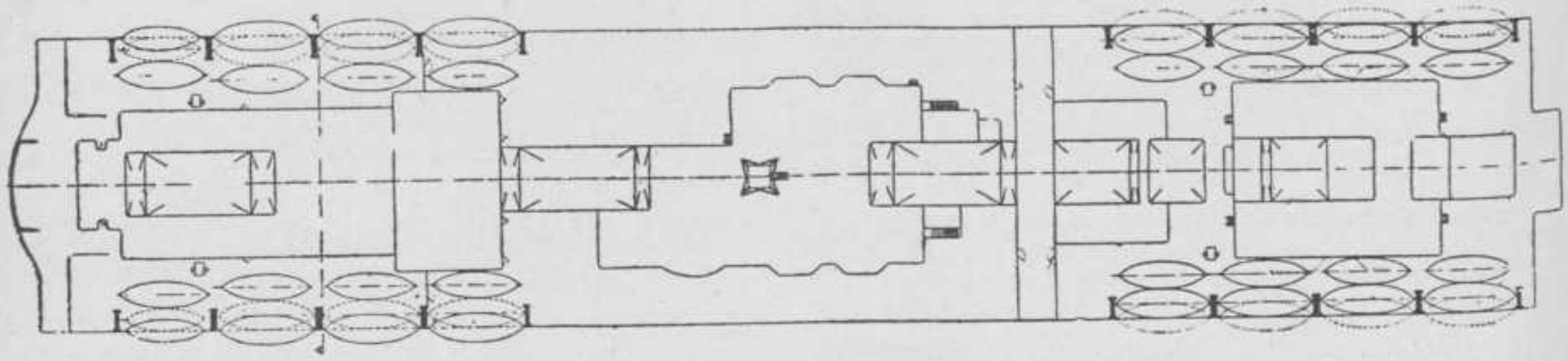


Fig. 12.
Bootsdek van de „Titanic".

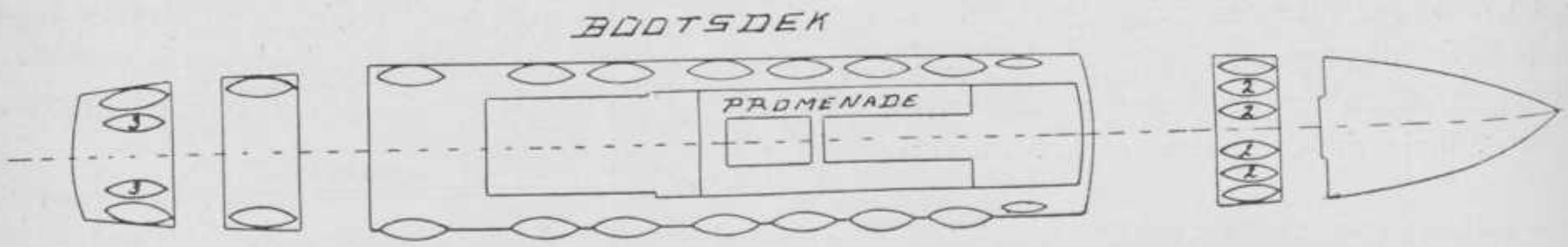


Fig. 13.
Bovenaanzicht van de opstelling der booten op de „George Washington".
De booten met cijfers er in zijn geen reddingbooten, doch „samenvouwbare" booten.

booten naast elkaar te plaatsen. Wanneer dit zoo is, dan zou men op de „Titanic" op het bootsdek 78 reddingbooten kunnen plaatsen, als men aan beide zijden daarvan over de heele lengte booten plaatst. Deze zouden meer dan 4000 menschen kunnen bevatten.

Onder de thans varende schepen heeft het Duitsche s.s. George Washington een bijzonder groot aantal booten, zeer practisch opgesteld, zooals blijkt uit fig. 13. Behalve op het bootsdek (waar de ruimte om de booten door een hek is afgesloten en niet als promenadedek gebruikt wordt) zijn nog een aantal booten geplaatst op verschil-

Over andere middelen tot beveiliging, als draadlooze telegrafie, voorzichtige navigatie enz. zullen wij niet spreken: misschien dat zich daarover een deskundige eens laat hooren. Wij hopen er in geslaagd te zijn op enkele vragen, die men na de ramp algemeen hoorde stellen, een, zij het ook oppervlakkig antwoord te hebben gegeven.

W. P. VAN ZON.
A. ROORDA.

Ingezonden.

Naar aanleiding van het bezoek van het Gezelschap „Leeghwater" aan de Kromhout Motoren Fabriek, komt in het Technisch Studenten Tijdschrift van 1 April 1912 eene beschrijving voor van de door deze fabriek gebouwd wordende gloeikopmotoren, toch kunnen wij ons met verschillende punten van dit stuk geenszins vereenigen en voelen wij ons gedrongen er tegen op te komen, teneinde te voorkomen, dat een onverdiende, ongunstige opinie over ons fabrikaat gevormd wordt.

In het stuk wordt b.v. gezegd „veel minder fraai, maar ook van veel minder belang is het brandstofverbruik".

Het behoeft natuurlijk geen betoog, dat een laag brandstofverbruik voor dezen motor, die vrijwel uitsluitend voor commerciëele doeleinden gebezigd wordt, zeer zeker van belang is en is het dan ook steeds ons streven, het brandstofverbruik zoo laag mogelijk te brengen, waarin wij, naar onze meening, zeer goed geslaagd zijn.

Natuurlijk kan bij dit type van motoren niet een even laag brandstofverbruik bereikt worden als bij den Diessel-motor, die zooveel gecompliceerder en zwaarder van bouw en daardoor duurder van aanschaffing en ongeschikt voor het schippersbedrijf is, doch de resultaten van brandstofverbruik, die met den tweetakt Kromhout Motor zijn verkregen, kunnen, den eenvoud van de machine in aanmerking genomen inplaats van „minder fraai" zeer zeker gunstig genoemd worden.

Een brandstofverbruik van 3500 calorie per P. K. per uur, wordt door ons niet gunstig gevonden, aangezien wij met onzen motor, de allerkleinste typen uitgezonderd, een aanmerkelijk gunstiger verbruikscijfer bereiken. Zoo is b.v. het verbruik van een 45 P.K. moter 275 gram per P.K. per uur, hetgeen overeenkomt met ca. 2750 calorie per P.K. per uur, de brandstof aannemende op een gemiddelde verbrandingswaarde van 10000 calorie.

Hoe kleiner de motor wordt, des te hooger wordt het brandstofverbruik per P.K. per uur, doch slechts bij de allerkleinste typen van onder de 10 P.K. stijgt dit tot 350 gram.

Door den schrijver wordt de Bolinder motor, de oorspronkelijke en meest volmaakte gloeikopmotor genoemd, eene opinie, die wij geenszins deelen en die o.i. door niets gerechtvaardigd wordt. Wel is waar heeft de Bolinder motor hier te lande bekendheid gekregen, doordat deze machine sedert 2 à 3 jaren hier ingevoerd wordt, doch er zouden verschillende fabrikaten van gloeikopmotoren van uitstekende reputatie te noemen zijn, van ouderen datum dan de Bolinder motor. In Zweden, waar de Bolinder motor gemaakt wordt zijn ca. 52 motorenfabrieken, die meest allen twee-takt gloeikopmotoren vervaardigen en er bestaat niet de minste aanleiding om aan te nemen, dat van al deze fabrikaten de Bolindermotor den kroon spant. Wat het verbruik van 2300 calorie per P.K. per uur, dus ongeveer 230 gram betreft, dit kan misschien wel opgegeven, doch zeker niet behaald worden.

In de laatste nummers van het tijdschrift „Die Gasmotorentechniek", komen talrijke opgaven voor van verbruiksproeven van diverse twee-takt gloeikopmotoren en een vergelijk van deze cijfers met die der Kromhout motoren valt zeker voor deze laatsten niet ongunstig uit, de daarin opgegeven cijfers toch, zijn alle hooger dan die, voor overeenkomstige grootten van Kromhout motoren.

De bewering, dat de afdichting van de lagers voor luchtverlies onvoldoende is en dat na eenig gebruik het dichthouden zeer moeilijk zal blijken, is niet aan de praktijk getoetst.

De afdichting wordt geenszins verkregen door lange lagers, doch door speciale afdichtingsringen, die met de krukas meedraaien en door veeren tegen de vlakke zijwand van de krukas afdichten.

De slijtage van de lagers heeft op deze afdichting geen invloed en daar de ringen op de as niet draaien, kan op dit punt slijtage niet voorkomen.

Doordat de ring tegen de zijwanden van de krukas steeds aandrukt, zal de afdichting hier steeds volkomen zijn, ja, zelfs indien er in den aanvang eenige lekkage plaats heeft, zal dit na eenigen tijd opgeheven worden, aangezien de vlakken na eenigen tijd geheel beloopen zijn.

Van het effect van het injectiewater in den cylinder wordt eene verkeerde voorstelling gegeven. Het is ons n.l. na omvangrijke proeven gebleken dat de werking van het injectiewater uitsluitend is het regelen van het moment van ontbranding der lading en het dus alleen dient om bij meerdere belasting voor-ontsteking te voorkomen.

Ten slotte protesteeren wij ten sterkste tegen de bewering dat de omkeerkoppeling een zwak punt van onzen motor is. Zeer zeker is het systeem van omkeeren van draaiingsrichting als bij den Bolindermotor toegepast, zeer ingenieus bedacht en heeft het, uit een theoretisch technisch oogpunt beschouwd, veel aantrekkelijks, in de praktijk echter heeft de omkeerkoppeling, wanneer deze goed gemaakt is, bewezen, voor de binnenvaart althans, verreweg de voorkeur te verdienen.

Het bezwaar van meerder gewicht is niet van groot belang vooral waar dit meerdere gewicht slechts gering zal zijn, in aanmerking genomen, dat de direct omkeerbare motor, volgens het Bolinder systeem, toch ook een wrijvingskoppeling noodig heeft.

Dat de omkeerkoppeling niet betrouwbaar genoeg is, wordt door de praktijk gelogenstraft en kan dit eerder gezegd worden van den direct omkeerbaren motor, die wellicht van de 100 maal slechts eene maal weigeren zal, doch welke eene maal juist noodlottige gevolgen kan hebben.

Wij hebben de ondervinding opgedaan gedurende 10 jaar dat wij onze omkeerkoppeling vervaardigen, dat deze onder gewoon gebruik praktisch nimmer in het ongereede raakt, hoe wild men hiermede ook van volle kracht vooruit, op volle kracht achteruit en omgekeerd, werkt.

Dat de slijtage groot zou zijn en het stellen niet aan schippers handen toevertrouwd, is beslist onjuist en zal door geen gebruiker van onze omkeerkoppeling toegegeven worden.

Wij hebben meerdere malen ondervonden, dat schippers, die een jaar met hun motor gewerkt hadden, niet wisten, hoe de bandrem of de wrijvingskoppeling ingesteld moesten worden om de eenvoudige reden, dat dit nog niet noodig was geweest.

In de uitzonderingsgevallen, dat het echter noodig is, is het een werk van 3 minuten, terwijl de motor zelf hiervoor niet eens stop gezet behoeft te worden en alleen de koppeling buiten werk gesteld moet worden.

Wat de slijtage aan de tandraderen betreft, wij hebben nog kort geleden de omkeerkoppeling van een motor, die 5 jaren dienst had gedaan, gedemonteerd en toen bleek, dat aan de tandwielen nog geen merkbare slijtage was te bespeuren.

Het groote voordeel van onze omkeerkoppeling is daarin gelegen, dat hiermede onmiddellijk, zonder het minste tijdsverlies van volle kracht vooruit op volle kracht achteruit en omgekeerd gewerkt kan worden, hetgeen voor de binnenvaart waar de Kromhout motor het meest zijne toepassing vindt, van het grootste belang is.

Bij den direct omkeerbaren motor, moet eerst de schroefas afgekoppeld worden, daarna een handel overgehaald, waardoor de brandstoftoevoer van den motor afgesloten wordt en deze langzamer gaat loopen. Is de snelheid tot een bepaald minium gedaald, dan wordt de draairichting omgekeerd, hetgeen automatisch geschiedt, nadat dit gebeurd is, kan de schroefas weder aangekoppeld worden.

Het spreekt vanzelf, dat dit voor kleine vaartuigen die dikwijls in een nauw vaarwater vlug moeten manoeuvreeren, te lang duurt, terwijl men gevaar loopt, dat bij te vroeg aankoppelen van de schroefas de draairichting van de motor nog niet omgekeerd is en de motor of stopt, of het vaartuig in dezelfde richting voort blijft drijven, wat in beide gevallen natuurlijk noodlottige gevolgen kan hebben.

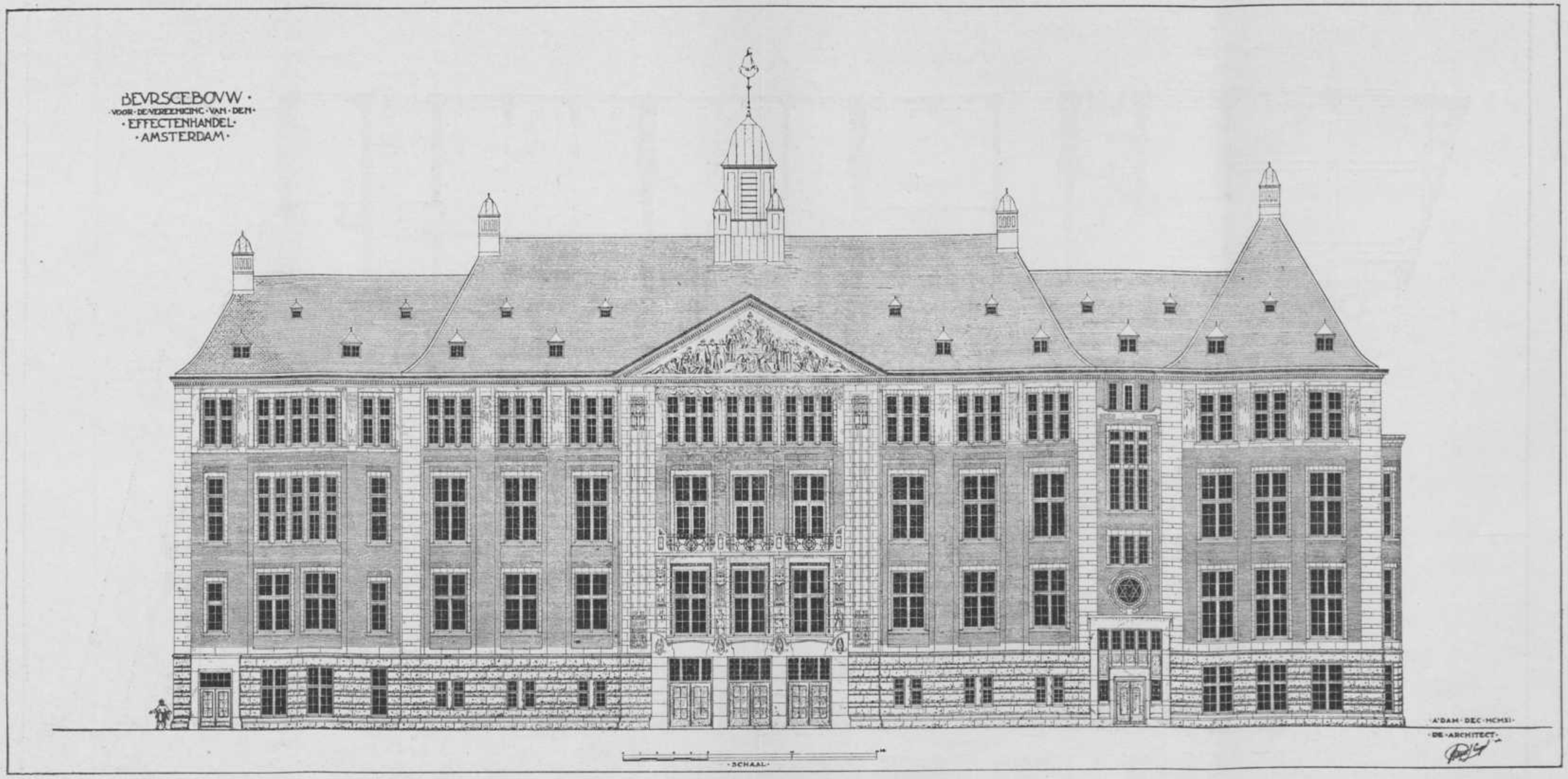
Dit is dan ook de oorzaak, dat de meeste Bolinder motoren die hier te lande geleverd zijn, van een omkeerkoppeling voorzien zijn en slechts weinig van het direct omkeerbare type zijn. Er zijn ons zelfs gevallen bekend, dat motoren, die oorspronkelijk direct omkeerbaar geleverd waren, naderhand gewijzigd zijn en van omkeerbare koppeling zijn voorzien. Bij dergelijke vraagstukken gaat praktische ervaring boven theoretische beschouwing en de praktijk heeft hier bewezen, dat voor de kleinere motoren van de binnenvaart, een omkeerkoppeling te verkiezen is boven den direct omkeerbaren motor.

D. Goedkoop Jr.

Amsterdam, April 1912.

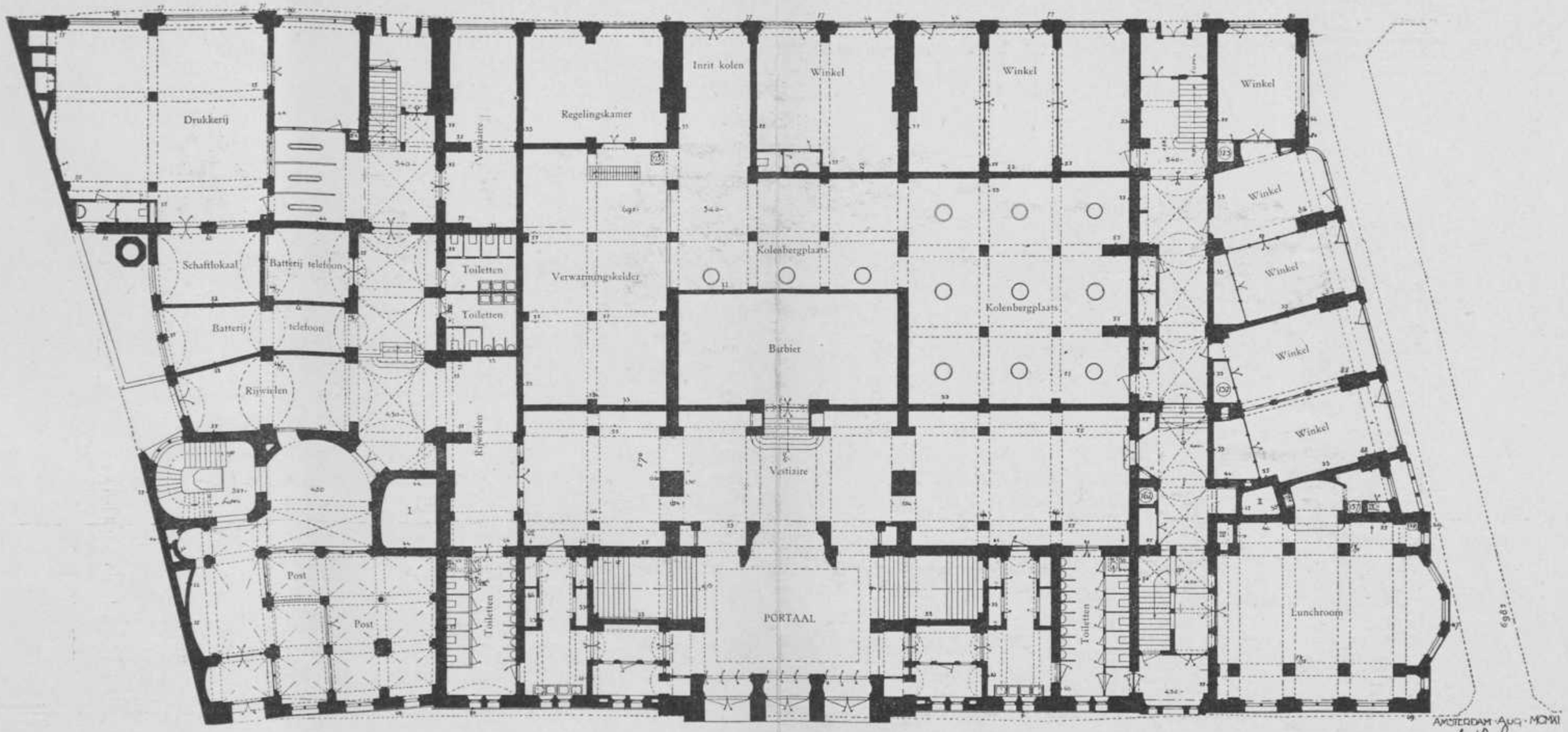
Het Beursgebouw voor de Vereeniging van den Effectenhandel te Amsterdam.

Het is niet anders dan zeer natuurlijk, dat in een tijd als dezen, bij het bekend worden van de ontwerpen van dit nieuwe bouwwerk van den architect Joseph Th. J. Cuypers, waarvan ik hierbij eenige reproductiën den lezers aanbied, de menschen, die vaardig zijn, of zich vaardig dachten, tot beoordeeling en critische beschouwing, zich in


BEVRSGEBOVW
VOOR DE VEREENIGING VAN DEN
EFFECTENHANDEL
AMSTERDAM
SCHAAL
A'DAM DEC MCMXI
DE ARCHITECT

·BEVRSGEBOUW·
·VOOR·DEVEREENIGING·VAN·DEN·
·EFFECTENHANDEL·
·AMSTERDAM·

PLAN·BEGANE·GROND.



SCHAAL

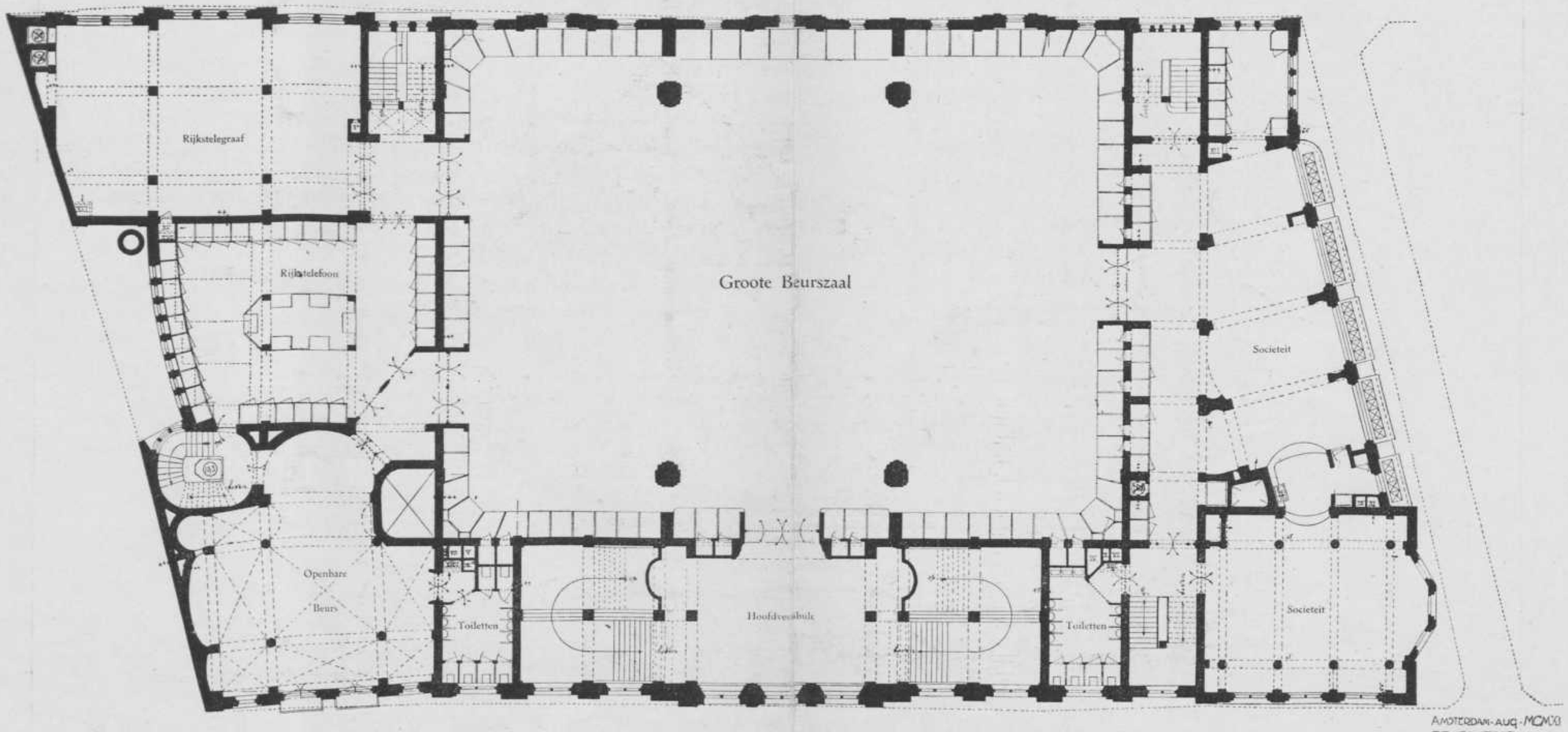
· BEVRSGEBOVW ·
· DOOR · DE · VEREENIGING · VAN · DEN ·
· EFFECTENHANDEL ·
· AMSTERDAM ·

· GEVEL · PAPENBRVGSTEEG ·

· A'DAM · DEC · MCMXI
· DE ARCHITECT ·

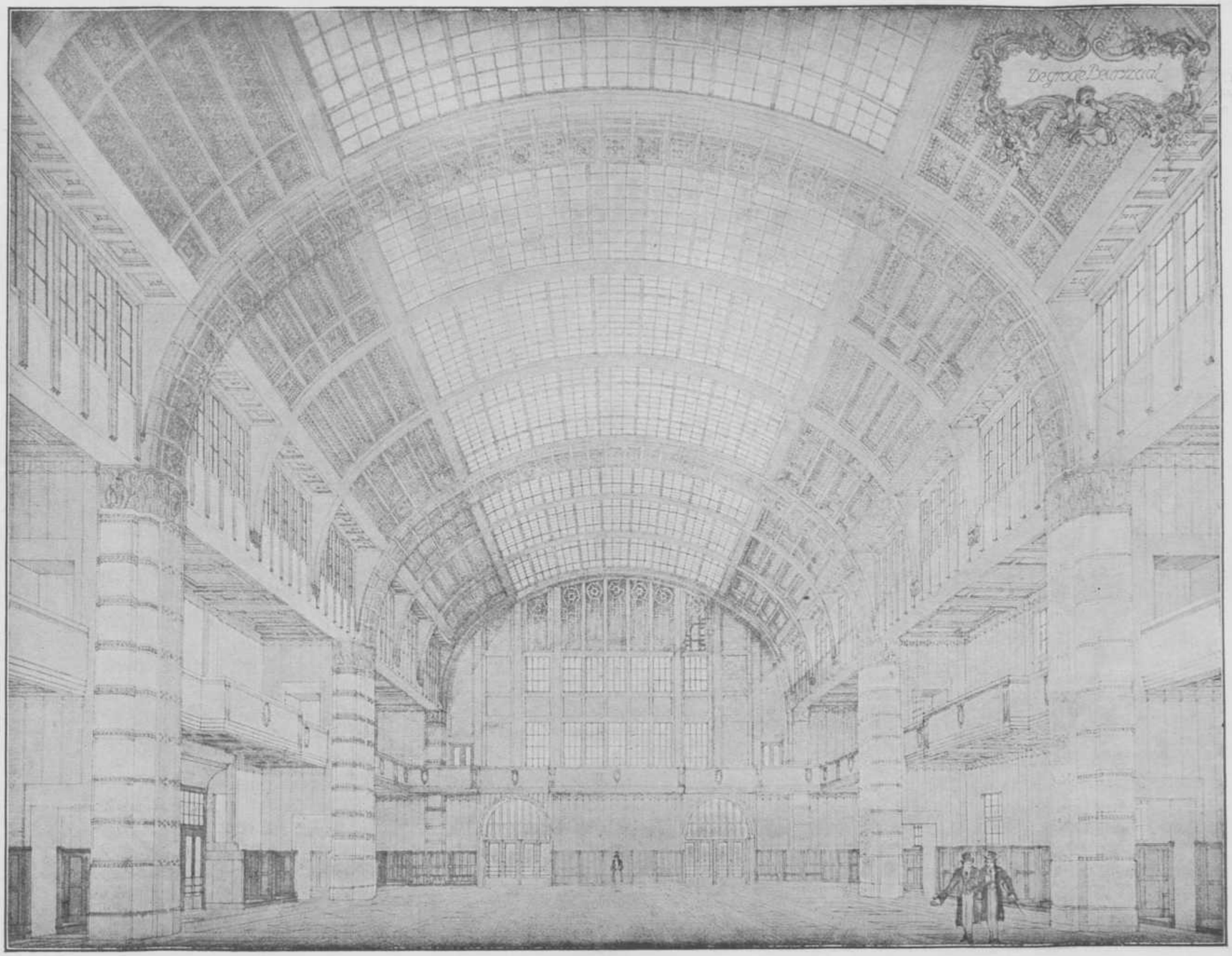
·BEVRSGEBOUW·
·VOOR·DE·VEREENIGING·VAN·DEN·
·EFFECTENHANDEL·
·AMSTERDAM·

PLAN·HOOFDVERDIEPING



AMSTERDAM·AUG·MCMXX
DE·ARCHITECT

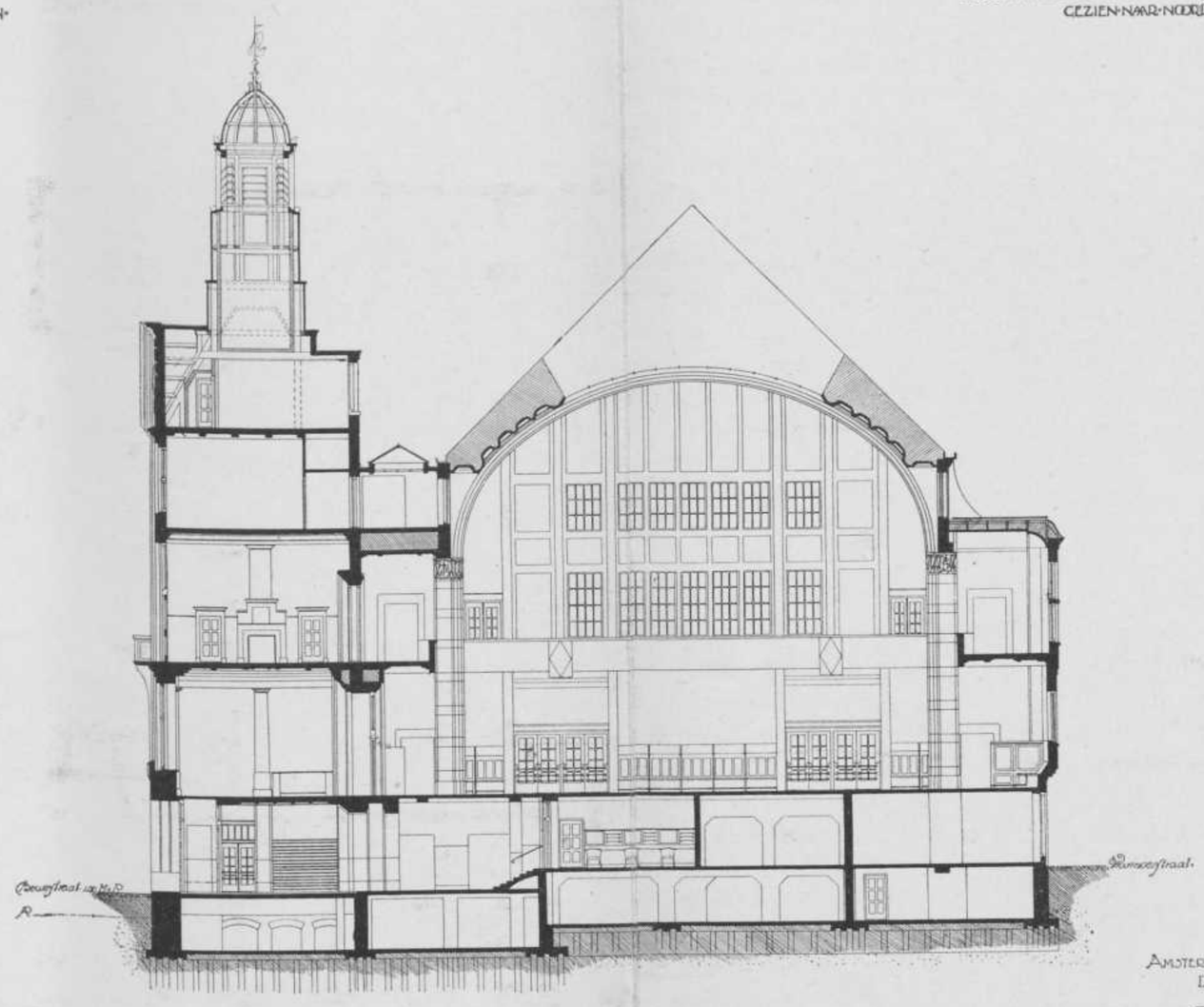
SCHAAL


Degrande Banzzaal

15

BEURSGEBOUW
VOOR DE VEREENIGING VAN DEN
EFFECTENHANDEL
AMSTERDAM

DOORSNEDE TUSSCHEN DE ASSEN K.A.K.
GEZIEN NAAR NOORD



AMSTERDAM 2 MEI MCMXII
DE ARCHITECT

SCHAAL

twee, elkaar haast vijandig gezinde, kampen verdeelden. De eenen, de voorstanders van de nieuwe architectuur, de beginsel-menschen, die reeds tevreden zijn met een eerste beginsel van werkelijk krachtige architectuur — al is dit nog verre van volmaakt, onbeholpen, gebrekkig, misschien zelfs lomp — als dit beginsel slechts zuiver en krachtig is, ze klaagden en jammerden over de conventionaliteit, over het oudbakkene XVIIe en XVIIIe eeuwsche in den opzet van een gebouw, waarvan — nota bene — 't belangrijkste deel in gewapend beton is opgetrokken; de anderen degenen, die van een beschaafd en een prettig om aan te zien gebouw houden, waren ingenomen met den waardigen en gedistingeerden gevel en wezen spottend, bij het hooren der jammerklachten der eersten, op dier stokpaardje, den naasten buur van de nieuwe Effectenbeurs.

Het is op dit oogenblik, nu wij slechts aan de hand van eenige platen een indruk van het bouwwerk kunnen krijgen, nog niet den tijd, om in den strijd over deze kwestie, waarover eigenlijk weinig te strijden is, partij te trekken, maar ik geloof toch degenen, die het ontwerp uit grond van conventionaliteit zoo sterk veroordeelen, er op te kunnen wijzen, dat zoowel de verdeeling van het gevelveld, als de detailleering verre van XVIIe eeuwsch klassicistisch zijn, zoodat van 't gelaakte conventioneele in dit onderwerp niet veel meer over blijft, dan het fronton in het midden der hoofdfaçade, de hoekoplossing aan de Papenbrugsteeg en de dakvorm met schoorsteenen.

Maar ik zou geen partij trekken en zal me beperken tot het meedeelen van eenige gegevens, welke ik ontleen aan een boekje door de vereeniging van den Effectenhandel, den bouw van de nieuwe Beurs gewijd.

Op een onderbouw van ruwe granietblokken, die uit een mengeling van vier tinten groen en grijs is gevormd en afgesloten wordt door een gepolijsten licht geelgrijzen band, waaruit de hoofdhoeken van den bouw door 't zelfde materiaal tot aan de kroonlijst duidelijk worden afgeteekend, op de plaatsen waar ook inwendig de groote zaal de verdeeling beheerscht.

Rond de ingangen wordt het graniet gepolijst, is daardoor aangenamer in de aanraking en dieper van toon.

De muren worden opgetrokken in kleurigen baksteen van een niet gladden handvorm, die dus spel in de kleur geeft.

De vensters, die in den muur zich donker afteekenen, worden omgeven door roomkleurig terra cotta, waartegen het donker teakhout der vensterkozijnen duidelijk spreekt.

Deze toepassing van terra cotta, welk materiaal de architect reeds vroeger aan vele zijner bouwwerken bezigde en ook door sommige andere gebruikt werd, is zeker belangrijk, als zijnde een herleving van 't gebruik van een schoon en dankbaar materiaal, dat door bijna alle eeuwen, behalve juist de laatste, waarin het zoo vaak misbruikt werd, zoo'n groote rol in het decoratieve deel der architectuur speelde.

De dakbedekking is van leien, waarvan de kleur gescheiden wordt van 't rood in den baksteen, doordat de tweede verdieping met haar smallere vensterverdeeling, door zooveel meer terra cotta omsloten, verder bemetseld is met grijzen baksteen, die aansluit bij de heldere kroonlijst van terra cotta.

Aan den zijgevel en den achtergevel in de Warmoesstraat werden de gevelhoogten sterk beperkt door de lichtlijn, die ten behoeve van de nabij gelegen huizen moest worden geëerbiedigd.

Alleen het hoekpaviljoen mocht de hoogte der Beursstraatgevel bereiken, terwijl de groote Beurszaal 10 tot 15 Meter terug achter het gevelvlak der benedenverdiepingen geplaatst moest worden. Ook volgt het dwarsprofiel van de Beurszaal de uiterst toe te laten hoogtegrens, met een helling van 45° naar de zijde van de Warmoesstraat.

De groote tonvormige overwelving dezer zaal is geconstrueerd op twee groote bogen, op pijlers rustend, die direkt uit de fundeering zijn opgehaald, met tusschenribben, alles in gewapend beton. Op de halve hoogte van de ronding, wordt door het aanbrengen van terra cotta caissons voor een aangename lichtverdeeling gezorgd.

Als merkwaardigheid kan ik tevens nog meedeelen, dat bij den afbraak der oude perceelen in de Warmoesstraat bleek, dat vele dier huizen in het geheel niet onderheid waren. De oude veengrond was hier blijkbaar vast genoeg om gedurende eeuwen die belasting te dragen. (Welk een pijnlijke tegenstelling met den Damrakgrond). Deze opzienbarende vastheid is het gevolg van een geologische eigenaardigheid in den Amsterdamschen bodem

In de buurt der Warmoesstraat duikt namelijk het alluvium van de Veluwe, dat zich in Gooiland en in den zandgrond van Muiderberg voor 't laatst duidelijk toont, nog eenmaal in den vorm van een zandbult op, waarop o. a. een deel der Oudekerk geheel zonder paalfundeering rust. Hoewel deze zandlaag ter plaatse van den Effectenbeurs niet zeer dicht onder 't grondoppervlak ligt, is toch de nabijheid van dien zandgrond als oorzaak voor die vastheid aan te voeren. Toch was het bij den bouw van het nieuwe en zooveel zwaardere bouwwerk waarschijnlijk geen overbodige luxe af te wijken van de voorvaderlijke zuinigheid en het geheele complex deugdelijk te onderheien.

A. Boeken.

De Pruisische Staatsmijnen en de Maasconcessies.

(Overgenomen uit het Tijdschrift over Economische Geographie).

(Slot).

Een artikel van Mr. H. van Groenendael in de Economist van 16 Jan. l.l., waarin mijn beschouwingen in No. 8 van het Tijdschr. v. Economische Geographie, 1911, bestreden werden, geeft mij aanleiding, op verschillende beweringen van den heer Van Groenendael terug te komen. Omdat de heer Van Groenendael twijfelde aan de juistheid van mijn mededeelingen, heb ik, ten einde dit thans te vermijden, in het bovenstaand artikel van statistische gegevens ruim gebruik gemaakt. Vooral trof mij, dat Mr. Van Groenendael meende te moeten concludeeren, dat in hoofdzaak drie nadeelige gevolgen door mij werden voorspeld bij een uitgifte van de Maasconcessies aan particulieren: 1ste: stijging van de loonen; 2de: daling van de (magere) kolenprijs; en 3de: daling van den prijs der electriciteit.

De heer Van Groenendael nu vindt dat alles juist buitengewoon voordeelig en iedereen, die alleen het bovenstaande feest, zal dit moeten beamen. Het groote bezwaar tegen zijn redeneering is, dat het gezegde niet aldus in mijn artikel werd geschreven, en dat de feiten en betoogingen uit hun verband zijn gerukt. Zooals de lezer kan nagaan, beschouwde ik de gevolgen van de concessie-uitgifte ten opzichte van: 1ste de bestaande staatsexploitatie; 2de van de bevolking, en 3de van den landbouw.

Als nadeelen noemde ik in de eerste plaats de loonsverhooging. Dat stijging der loonen in het voordeel is van de werklieden zal ieder moeten toegeven, doch niemand kan ontkennen, dat dit wel een nadeel is voor de ondernemers, en dat was het wat uitsluitend door mij beweerd werd.

Hoe de arbeiders van die loonsverhooging zullen profiteeren, heb ik daarbij uiteengezet, terwijl ook Mr. Van Groenendael in noot 2 op pag. 9 van de Economist erkent, dat de productie niet in een rechte evenredigheid staat tot het arbeidsloon. Na korteren of langeren tijd toch moet weer een dàling intreden, als de oorzaak der verhooging — het aanlokken van arbeidskrachten — vervallen is, zooals ik reeds aangetoond heb voor Westfalen. Dit zou natuurlijk niet goedschiks gaan van de zijde van de arbeiders, en de aanleiding worden tot groote ontevredenheid, met stakingen als gevolg. Is deze loonsverhooging slechts tijdelijk, dan is het zeker wenschelijker niet eerst de economische verhoudingen te verstoren, om die later weer te herstelllen, maar van meet af aan een zekere geleidelijkheid te betrachten.

Dat de prijsdaling van de magere kool en electriciteit nadeelig is voor de Staatsmijnen is juist, maar ik vermeldde er uitdrukkelijk bij, dat ook hier een abnormale toestand in het leven geroepen werd, terwijl ik in het midden liet, of die afnemers van die producten tijdelijk daarvan zouden profiteeren. Dit zal zeer zeker het geval zijn, maar of dit op den duur zoo voordeelig zal blijken, valt te betwijfelen. Het betreft namelijk het verkoopen van artikelen beneden productieprijs der andere mijnen en het is een vraag, of deze zulk een concurrentie kunnen volhouden, vooral de Oostelijke particuliere mijnen, die alleen magere kolen produceeren. Deze zullen òf jaren lang met verlies moeten werken bij de gestegen uitgaven voor arbeidsloonen, òf sluiten, waardoor de prijs weer normaal zal worden. Zulk een concurrentie bezorgt slechts troeven in handen van het Westfaalsch Kolensyndicaat, dat ongaarne een grooten concurrent als het staatsbedrijf naast zich ziet.

Wij komen tot een volgend punt, het Staatsmonopolie der mijnvelden.

De redeneering is als volgt: Van de 50.000 H.A.,

die thans in Nederland bekend zijn, [1]) blijven nog slechts 6.000 H.A. der thans in exploitatie zijnde mijnen voor de particuliere nijverheid over. De overwegende positie van de Staatsmijnen zou voor haarzelf het groote nadeel opleveren van gebrek aan concurrentie, doodend voor particulier initiatief, belemmerend voor persoonlijke energie en vindingrijkheid.

Een dergelijke opvatting getuigt van een weinig ruimen blik, omdat daarbij vergeten is een kaart te beschouwen, waarop behalve de Limburgsche, ook de Duitsche concessies even over de grens staan aangegeven. Zuid-Limburg is immers maar een klein deel van een veel grooter bekken, dat van de Wurm, en is daardoor aan N.-Oostelijke zijde geheel omsloten, zoodat voor gebrek aan concurrentie niet te duchten is. Of vormen soms *onze* Rijksgrenzen een slagboom daartegen? En wat zijn die Nederlandsche mijnen met een maximum productie van 6 millioen ton, tegenover de 119 millioen ton [2]) van het Westfaalsch Kolensyndicaat? [3])

Iedere poging, om de uitbreiding van de Nederlandsche staatsexploitatie te belemmeren, is een verzwakking daarvan en, wil deze een waarborg zijn tegen trustvorming en de daarmee gepaard gaande prijsverhooging, dan moet haar productie voldoenden invloed op de totaalproductte van de geheele omgeving kunnen uitoefenen.

Heb ik reeds uiteengezet, dat de toestand der Pruisische Staatsmijnen lang niet zoo slecht is als voorgesteld wordt, het feit, dat de Staatsmijn Wilhelmina in het jaar 1910 een winst van 3 % en in 1911 van 6 % over het kapitaal gemaakt heeft, (niettegenstaande de prijs der magere kolen door 3 achtereenvolgende zwakke winters zeer was gedaald) doet ons zien, dat wij niet alleen tevreden kunnen zijn met de resultaten van de Nederlandsche staatsexploitatie, maar tevens, dat wij ons niet beangst behoeven te maken over de toekomst.

Mr. v. G. oppert daarvoor vrees, op grond van statistieken over Fransche mijnen, zonder daarbij in aanmerking te nemen, hoeveel daarvan eerst sedert korten tijd in exploitatie zijn; hij past die statistieken toe op de staatsexploitatie van steenkolenmijnen, terwijl zij geldig zijn voor alle mijnen, ertsmijnen inbegrepen. [1])

Wellicht waren de cijfers op de volgende pagina van het geschrift van Marius Richard, geldende voor de kolen en bruinkolenmijnen alleen, niet welsprekend genoeg.

Ter illustratie is het willicht interessant beide tabellen over te nemen.

Alle mijnen.

Jaar.	Aant mijnen, die winst behaalden.	Aant. mijnen, die met verlies werken.	Winst in totaal frs.	Verlies in totaal frs.	Verschil frs.
1898	216	250	52,5 mill.	13,1 mill.	39,5 mill.
1899	245	242	72,4 „	11,9 „	60,5 „
1900	252	274	112,5 „	16,9 „	94,6 „
1901	239	344	92,8 „	21,2 „	71,6 „
1902	217	409	63,5 „	20,2 „	43,3 „
1903	226	338	85,3 „	18,1 „	67,2 „
1904	216	319	62,1 „	25,0 „	37,1 „
1905	220	306	65,1 „	23,2 „	41,9 „
1906	228	331	64,1 „	26,7 „	37,4 „
1907	240	315	87,9 „	37,5 „	50,4 „
1908	224	319	90,2 „	34,7 „	55,5 „

Een opvallend iets is de buitengewoon hooge winst, in het jaar 1900 door de Fransche kolenmijnen behaald 97,2 millioen. Ook het eindcijfer 77 millioen van 1901 is na dien tijd nooit meer bereikt. Bij de Pruisische Staatsmijnen treedt ditzelfde verschijnsel op in betrekkelijk mindere mate, doch wordt overal in de buitenlandsche literatuur voorgesteld als een uitvloeisel van het zuivere feit van staatsexploitatie.

Vermeld ik nu nog, dat ook in België de winsten per ton maximum waren, en na dien tijd zeer sterk zijn gedaald, dan beginnen wij de oorzaak van dit verschijnsel te bespeuren.

De oorzaak ligt dus geheel in den exceptioneel hoogen prijs der kolen in 1900. In het Saargebied werd dit maximum in 1901 bereikt, terwijl ook in 1900 de prijs buitengewoon hoog was. Hiermee vinden wij dus tevens een laatste oorzaak van den mingunstigen toestand der Saarmijnen, met 1900 vergeleken.

---

1) Waarvan met de tegenwoordige hulpmiddelen voorloopig alleen de plm. 26.000 H.A. in Zuid-Limburg ontginbaar zullen zijn.

2) Totaal-aandeelcijfers der bij het Westfaalsch Kolensyndicaat aangesloten mijnen voor Januari 1910: kolen 78 millioen ton, zelfverbruik der hoogovens 17 millioen, cokes 14 millioen (uit 24 millioen ton kool).

3) Waarbij in zekere opzichten, tegenwoordig ook de Pruisische staatsmijnen zijn aangesloten.

1) Door een fout ter drukkerij in het plaatsen van het hoofdje wordt mij ten onrechte verweten de toestanden in het ijzerbekken van Briey onder het opschrift „toestanden in de Fransche kolenmijnen" te hebben vermeld. Had de heer v. Gr. goed gelezen, dan zou hij dit bemerkt hebben.

Kolen- en Bruinkoolmijnen.

Jaar.	Aant. mijnen, die winst behaalden.	Aant. mijnen, die met verlies werken.	Winst in totaal frs.	Verlies in totaal frs.	Verschil frs.
1881-90	179	122	41,4 mill.	4,9 mill.	36,5 mill.
1891	176	120	65,0 „	5,0 „	60,0 „
1892	158	136	46,6 „	7,3 „	39,3 „
1893	151	150	34,0 „	8,9 „	25,0 „
1894	133	177	36,0 „	9,8 „	26,1 „
1895	146	159	36,4 „	6,9 „	29,5 „
1896	146	144	34,5 „	8,2 „	26,3 „
1897	135	147	35,2 „	8,9 „	26,3 „
1898	144	138	42,9 „	7,4 „	35,5 „
1899	161	134	61,5 „	6,6 „	54,9 „
1900	174	141	105,3 „	8,1 „	97,2 „
1901	176	181	88,6 „	11,6 „	77,0 „
1902	157	245	58,0 „	11,6 „	46,4 „
1903	163	184	77,2 „	9,1 „	68,1 „
1904	150	189	53,6 „	14 8 „	38,8 „
1905	148	177	55,7 „	14,1 „	41,6 „
1906	147	179	50,8 „	16,5 „	34,3 „
1907	162	152	72,2 „	11,8 „	60,4 „
1908	172	142	78,5 „	11,7 „	66,8 „

Om tot Frankrijk terug te keeren, blijkt reeds uit een oppervlakkige beschouwing, dat de kolenmijnen groote winsten maken, terwijl de ertsmijnen in totaal met verlies werken, vooral in de laatste jaren.

Dit verlies moet men voor een groot deel toeschrijven aan pas geopende mijnen, doch hoofdzakelijk aan de moeilijkheden der ijzerertsmijnen om een goeden prijs voor hun erts te bekomen, doordat de hoogovens wel voldoende erts en alleen tegen hooge prijzen, kool en cokes kunnen krijgen.

Nog minder gevaar is te verwachten voor de staatsexploitatie van de Maasvelden, met hun rijkdom aan vetkolen (cokes), waarvan het verbruik niet afhankelijk is van metereologische invloeden, terwijl het bovenstaande, in verband met mijn vorig artikel, reeds voldoende aantoont, hoe groot de vraag is juist naar deze kolen.

Belgische mijnen.

Jaar.	Verkoopsprijs per ton in frs.	Winst per ton in frs.
1900	17,41	4,26
1901	15,23	2,33
1902	13,20	1,41
1903	12,99	1,23
1904	12,59	0,75
1905	12,64	0,82
1906	15,00	1,91
1907	16,86	2,16
1908	16,14	1,44
1909	14,37	0 74
1910	14,59	0,50

Uit de veronderstelling van Mr. v. G., dat de belangstelling der Fransche metaalindustrie voor de Maasconcessies belangrijk minder zou zijn geworden, nu zij reeds belangrijke concessies heeft verkregen in Frankrijk, het Wormbekken en de Kempen, en waarbij hij dus een verminderde vraag naar vetkolen veronderstelt, blijkt, dat hij daarover, op zijn zachtst genomen, slecht is ingelicht. Deze belangstelling blijkt al voldoende uit de feiten, terwijl ik verder slechts behoef te verwijzen naar het N°. van December 1911 van de Bergwirtschaftliche Mittellungen, Beiblatt zur Zeitschrift für Praktische Geologie, pag. 264, waarin een uiting wordt medegedeeld van Kommerzienrat Klöckner uit Duisburg, over de waarde van het Marokkoverdrag voor de Duitsche ijzerindustrie. De hoeveelheid erts van Marokko schat hij, ongeveer gelijk aan die van Spanje; hij gelooft, dat Duitschland meer aangewezen is op erts uit Fransch-Lotharingen, Zweden en Noorwegen. Met de beide laatste landen loopen langdurige contracten van Duitsche

Ertsmijnen.

Jaar.	Aant. mijnen, die winst behaalden.	Aant. mijnen, die met winst werken.	Winst in totaal frs.	Verlies in totaal frs.	Verschil frs.
1906	81	152	13 mill.	10 mill.	3 mill.
1907	78	163	16 „	26 „	—10 „
1908	52	177	12 „	23 „	—11 „

werken „und was Französisch Lotharingen anbetreffe, so hoffe man auch dort auf eine dauerende Sicherung des Erzbezuges, zumal da Deutschland als Druckmittel Frankreich gegenüber, immer die Kokslieferung in den Händen habe. In Verhältnis dazu erachte er die Marokkoerzfrage für eine Sekundäre."

Hieruit blijkt wel, hoe in het buitenland gedacht wordt over de bevoordeeling van de eigen industrie. Vroeger heb ik reeds gewezen op de nieuwe Fransche Mijnwet, die het volgende artikel bevat:

„Les mutations de propriété à titre onéreux et les amodiations de concessions minières par acte entre vifs ne peuvent être effectuées que si elles ont été autorisées par un décret rendu sur avis conforme du Conseil d'Etat. Tous actes en violation des dispositions du présent article sont nuls et de

nul effet et peuvent donner lieu au retrait de la concession."

De bedoeling is den overgang van mijneigendom in buitenlandsche handen te belemmeren. Als argumenten werden door den voorsteller genoemd, dat in Meurthe et Moselle op 67 concessies, gelegen in het Bassin van Briey-Longwy, 10 geheel behooren aan vreemde hoogovenmaatschappijen, 3 voor 67—80 °/₀ 3 voor 50 °/₀ en 4 voor 25—40 °/₀. Marius Richard, in zijn bespreking van de bezwaren tegen de Fransche mijnwet 1910 ingebracht, zegt het volgende: „Le système de la concession à perpétuité fait, comme nous l'avons vu, de la mine une propriété perpétuelle, disponible et transmissible comme les autres biens. Par suite, le concessionnaire a le droit de louer — le locataire peut souslouer à son tour — sous certaines conditions facilement réalisables. Par suite encore un Français ou une société française peuvent céder leur concession à d'autres demandeurs que l'administration avait précisement voulu écarter — ou même à des étrangers auxquels l'Etat peut avoir les meilleures raisons de ne pas accorder les richesses du sous-sol. Sur ce point, la lacune de la loi de 1810 est regrettable."

Hij bespreekt verder een aantal gevallen, door den Rapporteur voor deze wet, Alexandre Zévaès aangegeven, en merkt daarbij op, dat in een deel van deze gevallen geldt een zuivere uitwisseling van kolen- tegen ijzerertsbelangen, zoodat een aandeel van 50 °/₀ in de ertsmijn geruild is tegen 50 °/₀ aandeel in een kolenmijn. In andere gevallen is de afstand geschied om, door vergrooting van de productie (de vreemde aandeelhouders waren afnemers van erts) den kostprijs te verlagen, ten behoeve van de Fransche hoogovenmaatschappij. Er blijven dan nog eenige gevallen van zuiveren verkoop over, die wel te betreuren zouden zijn, indien niet het Fransche volk direct of indirect in de geheele wereld nog veel meer ertsmijnen bezat.

Hoe is dat alles in Limburg? Van een belangenruil zal wel weinig sprake zijn, omdat de ijzermetallurgie hier in Nederland in de practijk vrijwel onbekend is. Veel eerder is te verwachten een zuivere verkoop van de concessie. Daarenboven verkeeren wij niet in het geval, dat wij overvloed van steenkolenterreinen bezitten, zoodat met Marius Richard wij een dergelijken verkoop betreurenswaardig zullen moeten achten.

Waarom betreurenswaardig? Om de heel eenvoudige reden, dat uit het bovenstaande feit en andere omstandigheden, zooals bijvoorbeeld het verbod van uitvoer van kolen uit de Pruisische Staatsmijnen tot steun van de nationale industrie, maar tevens als „Druckmittel Frankreich gegenüber", blijkt, hoe iedere nationaliteit door bescherming (niet alleen door invoerrechten) tracht voor zichzelf de meeste voordeelen te verkrijgen, zooals de politieke toestand van de geheele wereld wordt beheerscht door economische belangen. Wat beteekenen dan anders de hooge invoerrechten der meeste landen; waarop berust het koloniaal bezit anders dan het zich een economisch overwicht verschaffen van het koloniseerende volk in dat plekje van de wereld, waarbij zelfs voor wapengeweld niet teruggedeinsd wordt. Waarom is in het afgeloopen jaar de vrede van Europa in de waagschaal gesteld, anders dan om Fransche en Duitsche ijzerbelangen? Uit een moreel oogpunt staan deze handelingen niet hoog en voor het algemeen (internationaal) belang is het niet wenschelijk, zoodat ik als zoodanig er niet het minste bezwaar tegen heb, dat buitenlanders in Nederland industrieele belangen zouden hebben. Maar het is een andere vraag, of wij Nederlanders, door ethische en internationale gedachten geleid, ons er toe zullen laten verleiden, toe te laten, dat buitenlanders zonder eenige belemmering zullen profiteeren van onze nationale rijkdommen, misschien ten nadeele van ons zelf, terwijl zij omgekeerd al het mogelijke doen om zulks te beletten in hun land, met uitzondering dan van de kleine staten, die zich niet ongestraft op een nationalistisch standpunt kunnen stellen (Transvaal, Perzië).

Een dergelijk afzonderingssysteem, als ik voorsta, is dus geenszins in het belang van de algemeene (internationale) welvaart, maar zoolang de wereld niet in een heilstaat is veranderd, door gelijkheid van economische voorwaarden voor alle volken, moet deze houding als verdedigingsmiddel door Nederland worden aangenomen. Zoo niet, dan worden alleen de buitenlanders door dit, ons opgedrongen, systeem bevoordeeld, terwijl alle nadeelen voor de Nederlanders blijven.

Tot die nadeelen behoort ook de instrooming van vreemd werkvolk. Teneinde het tegendeel te bewijzen zegt Mr. Van Groenendael het volgende: De diepte der Maasconcessies is 800 Mr., dus zal men voorloopig niet meer dan 2 à 3 mijnen ont-

ginnen, daarvoor zijn niet veel arbeiders noodig, dus kan de eigen streek voldoende arbeiders opleveren. De eerste schakel van de redeneering is fout en daarmee vervalt de rest (aan een drukfout kan niet gedacht worden, daar deze diepte van 800 M. tweemaal genoemd wordt)! Volgens de kaart van de Rijksopsporing van delfstoffen ligt twee-derde van het kolenterrein aan de Maas op 214—345 Mr. beneden A.P., terwijl het noordelijk afgeschoven deel (800 Mr.) voorloopig als onontginbaar wordt beschouwd. De hoogte van het terrein boven A.P. is juist omgekeerd 100—60 Mr., zoodat de totale diepte bedraagt 300—400 M.

Raadplegen wij dus voor meer juiste gegevens het Jaarverslag over 1910 van den Hoofdingenieur der Mijnen, dan geeft deze op, dat aan de Maas 6 mijnen kunnen plaats vinden, waarvoor 10—12000 arbeiders noodig zullen zijn. In deze streek zijn 25000 inwoners, waarvan de helft mannelijke en na aftrek van kinderen, grijsaards etc. zullen er ongeveer 4000 mijnarbeiders beschikbaar zijn, Hiervan werken in de bestaande mijnen reeds 1000, zoodat wij een tekort constateeren van 7000 man, die allen moeten komen uit andere streken. In het N°. van 15 October van dit Tijdschrift, wees ik er reeds op, dat bij de gelijktijdige uitbreiding der staatsexploitatie, dit tekort nog versterkt zou worden.

Nu wordt wel gezegd, dat deze bevolking nog veel zal toenemen in de 10 jaar, voordat dit groote aantal arbeiders noodig zal zijn, en wordt gewezen op het buitengewoon hooge geboortecijfer van 33 °/₀₀, maar ook dit is een valsche voorstelling van zaken, waar immers alleen het *verschil* tusschen *geboorte-* en *sterftecijfer* een maatstaf is voor de toeneming van de bevolking.

Gelukkig ben ik in staat deze cijfers op te geven voor Sittard en omgeving (Maasstreek). Het sterftecijfer bedroeg in 1910 19 °/₀₀, zoodat de toeneming van de bevolking is 14 °/₀₀ en dus nog 0,9 °/₀₀ minder dan voor geheel Nederland die in dat jaar bedroeg 14,89 °/₀₀. Hieruit blijkt, dat in de Maasstreek de verhoudingen zelfs vrij ongunstig zijn en men zeker niet het recht heeft van een sterke toeneming te spreken.

Als merkwaardigheid vermeldt Mr. Van Groenendael, dat in Frankrijk, evenals in België, in de mijnwerkersstreken de nataliteit hooger is en het sterftecijfer lager dan voor andere streken. Waarschijnlijk is in Noord-Frankrijk daaraan de Vlaamsche invloed niet vreemd. Als ik het goed begrepen heb, dient deze vermelding om te wijzen op de zegeningen van den kolenmijnbouw en in 't bijzonder van dien in handen van particulieren. Daarom vermeld ik als tegenmerkwaardigheid hoe deze dan wel in Limburg moeten gewerkt hebben. De volgende tabel geeft geboorte- en sterftecijfer voor 1910 in de gemeenten, waar de particuliere mijnen gelegen zijn:

	Geboorte °/₀₀.	Sterfte °/₀₀.	Toeneming bevolking °/₀₀.
Eygelshoven . .	52,5	18,1	34,4
Heerlen	48,3	22,4	25,9
Kerkrade . . .	48,7	24,1	24,6
Schaesberg . .	56,0	20,0	36,0
Nederland . . .	28,6	13,7	14,9
Limburg . . .	34,0	17,4	16,6

Wij constateeren evenals in Frankrijk en in nog sterker mate een grootere nataliteit onder de mijnwerkers. Maar daartegenover staat een belangrijk grootere sterfte; wel niet zoo hoog, dat de toeneming der bevolking daaronder lijdt, maar toch $1^1/_2$ maal grooter dan in de overige streken van Nederland, terwijl men zelfs deze feiten niet eens aan den aard der bevolking kan toeschrijven, waar toch het sterftecijfer van Limburg, niettegenstaande den ongunstigen invloed door deze streek uitgeoefend, nog belangrijk lager is.

De oorzaak van dit hooge sterftecijfer mag voor een groot deel toegeschreven worden aan de groote sterfte van de kinderen beneden het jaar.

De volgende tabel geeft de kindersterfte, in °/₀ uitgedrukt ten opzichte van de totale sterfte.

	1909		1909
Eygelshoven .	50	Schaesberg . .	49
Heerlen . . .	42,3	Nederland . .	21
Kerkrade . .	52,1	Limburg . . .	30,6

Aanleiding tot vreugde geven deze cijfers toch zeker niet en ons treft weer het verschil met de gemiddelden voor Nederland en Limburg.

Er wordt twijfel geuit aan mijn mededeelingen over de Italianen in de omgeving van Briey. Eerstens wordt verondersteld, dat het hier slechts zou gelden de instrooming van enkele honderden Italianen, terwijl mededeelingen worden gedaan over de werving van de werklieden, waarbij zooveel mogelijk gehuwde Italianen worden gezocht (maar

niet gevonden!) De volgende statistiek doet zien het totaal van de vreemdelingen, verdeeld naar de nationaliteiten alleen voor het Arrondissement van Briey.

Nationaliteit.	Mannen.	Vrouwen.	Kinderen.	Totaal.
Italianen . . .	16.594	2.238	3.809	22.731
Belgen	5.214	1.373	1.940	8.527
Duitschers . . .	3.806	1.288	2.023	7.117
Luxemburgers .	1.679	595	812	3.186
Oostenrijkers . .	227	12	41	280
Zwitsers . . .	166	19	33	218
Russen	116	15	26	151
Nederlanders . .	27	6	6	39
Spanjaarden . .	23	4	12	39
Turken	18	—	—	18
Grieken. . . .	13	—	—	13
Engelschen. . .	4	2	—	6
Zweden	3	—	—	3
Amerikanen . .	2	—	—	2
Totaal . .	27.832	5.552	8.792	42.236

Hierbij blijkt wel het schrikbarend tekort aan vrouwen, terwijl nog opgemerkt moet worden, dat de Italianen meer in de mijnen werkzaam zijn, en de andere vreemdelingen bij de hoogovens, hetgeen ook blijkt uit mijn vroeger gepubliceerde cijfers voor de mijnen.

Dat er aan de orde-gezindheid van deze Italianen heel wat ontbreekt, en dat zij niet zijn een rustige en geregelde bevolking, is pas gebleken uit het oproer in Luxemburg eind Januari, terwijl karakteristiek is de volgende aanhaling van Prof. Dr. Hermann Schumacher, die sprekende over de Fransch-Lotharingsche ijzerindustrie, het volgende zegt. [1]) „Alle bisherigen Hemnisse ihrer Entwickelung — der Mangel an Kohlen und Koks, der beschränkte inländische Absatzmarkt, die Disziplinlosigkeit der Arbeiter — bleiben genau im selben masse bestehen wie bisher". Een bezoek aan die streken doet trouwens meer zien dan alle andere argumenten.

Dat het niet alleen Italianen zijn, die een ongunstigen invloed op de bevolking uitoefenen, hebben de gebeurtenissen in Limburg in de jaren vóór 1908 geleerd; de toeneming van het aantal misdaden en van de publieke onveiligheid is eerst tot staan gebracht door de invoering van de „Heimatscheine" en de uitbreiding van Gemeente- en Rijkspolitie. En dat, niettegenstaande het aantal vreemdelingen onder de mijnarbeiders toen slechts 922 bedroeg.

Het is niet meer dan natuurlijk, dat de mijnen, en in Briey en in Bassin du Nord, voor het onderbrengen en het comfort van hare werklieden zich alle mogelijke opofferingen moeten getroosten. Dit zal overal moeten geschieden, als men arbeiders uit andere streken wil lokken, omdat de streek zelf geen voldoende personeel opleveren kan. Ook in sommige deelen van Limburg worden deze maatregelen reeds genomen (woningbouw) en ik moet zelfs erkennen, dat de Noord-Fransche arbeidskolonies daarbij gunstig afsteken.

Het grootste deel van de ontbrekende arbeiders wordt voor Noord-Frankrijk uit België gerecruteerd. De Compagnie des Mines de Bethune, behalve dat deze eveneens groote dorpen heeft gebouwd, bezit zelfs gratis autobussen, die 's morgens om vier uur afrijden van een punt 70 K.M. van de mijn; zij hebben ruimte voor meer dan 50 man, nemen overal op hun weg naar de mijn de arbeiders op, terwijl zij ze 's middags op dezelfde wijze weer terugbrengen.

Het is alleen jammer, dat Mr. Van Groenendael bij zijn uitweiding over de humaniteit der Noord-Fransche mijndirecties, vergeten heeft te vermelden, dat zij al die moeite en kosten voor hun arbeiders over hebben, wegens *het gebrek aan voldoend personeel.*

Ten slotte rest nog de volgende conclusie. Hoewel ik volstrekt geen verstokt aanhanger van Staatsexploitatie in het algemeen ben, moeten de bezwaren tegen het verlies van den nationalen rijkdom, de vrees voor een monopolie van het Westfaalsch Kolensyndicaat, en de overstrooming met vreemd werkvolk bij particuliere exploitatie niet uit het oog verloren worden, waarbij komt het feit dat Staatsexploitatie wel degelijk winstgevend kan zijn. Die overwegingen hebben mij tot de overtuiging gebracht, dat voor ons land, speciaal Limburg, deze door het wetsontwerp voorgestelde oplossing de eenige is, die met 's lands belang overeenkomt.

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

---

[1]) Moselland und Westdeutsche Eisenindustrie Dl. II.

Systematiek van ornamentale motieven.

IV.

Tot slot mijner te korte beschrijving van Romilly Allen's systeem van vlechtvervorming wil ik de reeds aangekondigde Grieksche meanders behandelen. In het III^de artikel toch wees ik op de toepassing van het systeem ter classificatie van patronen en om het aantal mogelijke varianten van te voren te bepalen. In dit artikel zal het er nu op aankomen naar aanleiding van de eigenschappen der gevraagde figuur de vorm der formule te bepalen, om daarna zonder missen het patroon uit de vlecht af te leiden.

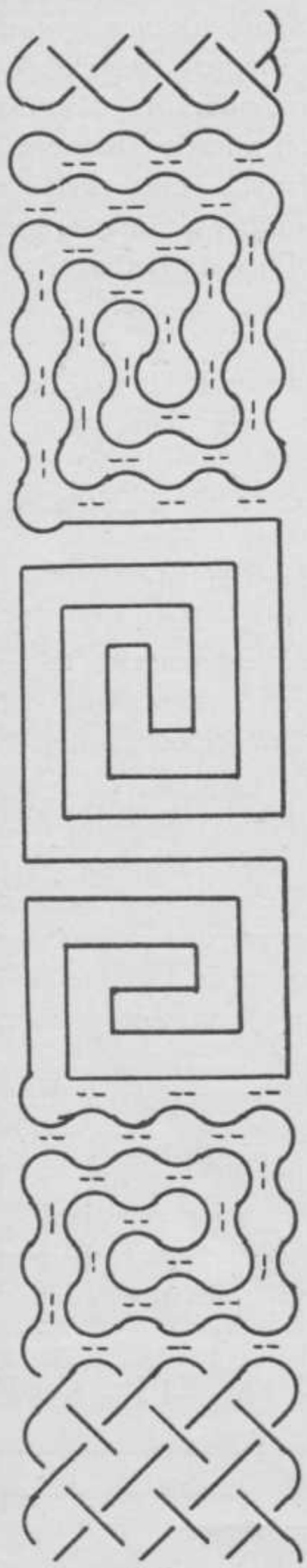


Fig. 1.

De hoofdeigenschappen nu van een enkele meander zijn: ten opzichte van een as is het eene deel niet symmetrisch, maar het spiegelbeeld der symmetrisch verwachte figuur en: er is één doorloopende lijn. Dit laatste geeft direct een belangrijke vereenvoudiging voor de formule: zij bestaat slechts uit *h* en *v*; de vlecht uit een onneven aantal draden. Het eerste, in verband met het telkens een hoek omgaan doet verwachten dat men bij elke rij die men daalt een *v* meer moet vooraan steken of zoo iets. Uit een paar uit de figuur afgeleide formules als b.v. die van fig. 1: *hhh*, *hhh*, *hhv*, *vhv*, *vvv*, en nu als spiegelbeeld terug: *vvv*, *vhv*, *vhh* en van voren af aan, blijkt nu dat men een algemeene vorm voor alle formules kan opstellen: eerst zooveel *h*'s als er op een rij kunnen, te beginnen met een kruispunt links zoo diep mogelijk in de vlecht gelegen, dan evenveel *h*'s te beginnen op de volgende rij, die er links onder ligt, dan op het eind één *v*, dan één *v* voorop en nog een *h* minder, dan weer een *h* minder altijd beginnende met evenveel *v*'s als er op 't einde der vorige rij stonden. Heeft men zoo een volle rij met *v*'s gekregen dan herhaalt men alles. De twee rijen vol met *v*'s kunnen ook vervallen: dan krijgt men het tweede deel van fig. 1. Of, als men het aantal kruispunten op éene rij = p ($^1/_2$ aantal draden + 1) noemt:

$$p \times h, p \times h, (p-1)\,h + v, v + (p-2)\,h + v, v + (p-3)\,h + 2v, 2v + (p-4)\,h + 3v,$$

etc. etc. tot of met $p \times v$ en dan elke letter terug, en bij de 6 *h*'s weer repeteeren.

Op geheel overeenkomstige wijze leidt men de volgende eigenschappen voor samengestelde meanders af, d.w.z. voor die waarbij niet een lijn maar één of meer banden doorloopen.

Daar de doorloopende lijnen altijd elkaar in gelijk aantal kruisen moeten er 1, 4, 9 enz. kruispunten blijven bestaan. Deze liggen natuurlijk in het midden van de band, die nu, omdat er minstens twee lijnen moeten doorloopen, uit een even aantal draden bestaat, en dus afwisselende aantallen kruispunten op opeenvolgende rijen geeft. Heeft men een aantal niet veranderde kruispunten vastgesteld dan liggen er dus evenveel op die rij welke er de meeste bergt als op een zijde van het vierkant. Aan beide zijden ervan liggen nu een gelijk aantal *v*'s dat verder van de breedte afhangt. In de daaropvolgende rij komt achter de laatste *n* één *h* voor terwijl de rest *v*'s blijft. Daarna nog één *h* meer achter de *n*'s of na hun verdwijnen achter het midden. Zoo zal het aantal

v's + n's dat vóór de h's staat om de andere rij met één afnemen, wat voortgezet moet worden tot de h's heelemaal vooraan komen. Hun aantal neemt echter niet gedurig toe maar blijft constant nadat in een rij met een oneven aantal punten een h aan het (rechter) uiteinde gestaan heeft. Staan de h's in het midden, dan gaat men daarvan uit de letters weer als spiegelbeeld schrijven. Zoo krijgt men b.v. de formule voor fig. 2: *vnnnv, vnnh, vvnhh,* waarna de h constant in aantal blijft, *vvhh, vvhhv, vhhv,* en, daar de h's in 't midden staat de rest: *vhhvv, hhvv, hhnvv, hnnv,* om met *vnnnv* weer opnieuw te beginnen.

Een dergelijke formule, echter met 2^2 kruispunten, zou luiden: *vvnnvv, vvnhv, vvvhhv, vvhhh, vvhhhv, vhhhv, vhhhvv, hhhvv, vhhvvv, vhnvv,* en repeteeren. Er is getracht hiervan een vlakpatroon te vormen door elke rij te herhalen en in 't oneindige te repeteeren. Om nu niet met de rijen van 5 achter te komen is de laatste letter van die van 6 afgenomen daar ze toch altijd gelijk was aan de eerste, volgende. Wilde men dan geen reepen krijgen, maar een patroon dat om 90° te draaien was, dan moest de eerste v der rij: *vvhhh*(v) door een h vervangen worden zoo ook de eerste der navolgende rij. (om doorloopende lijnen te krijgen door een n en ook de beide v's de opvolgende rij door een n).

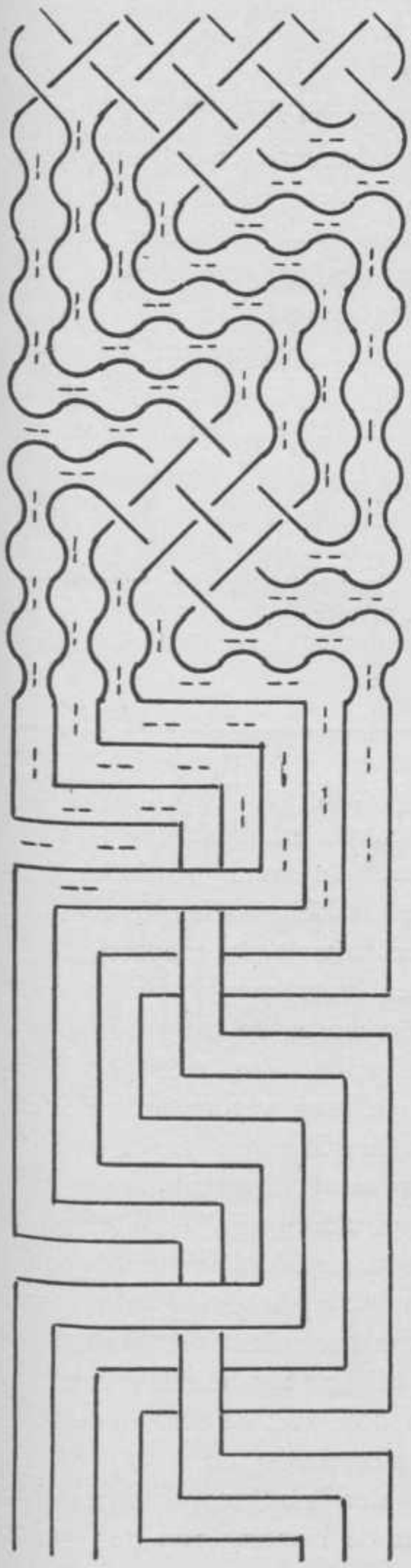


Fig. 2.

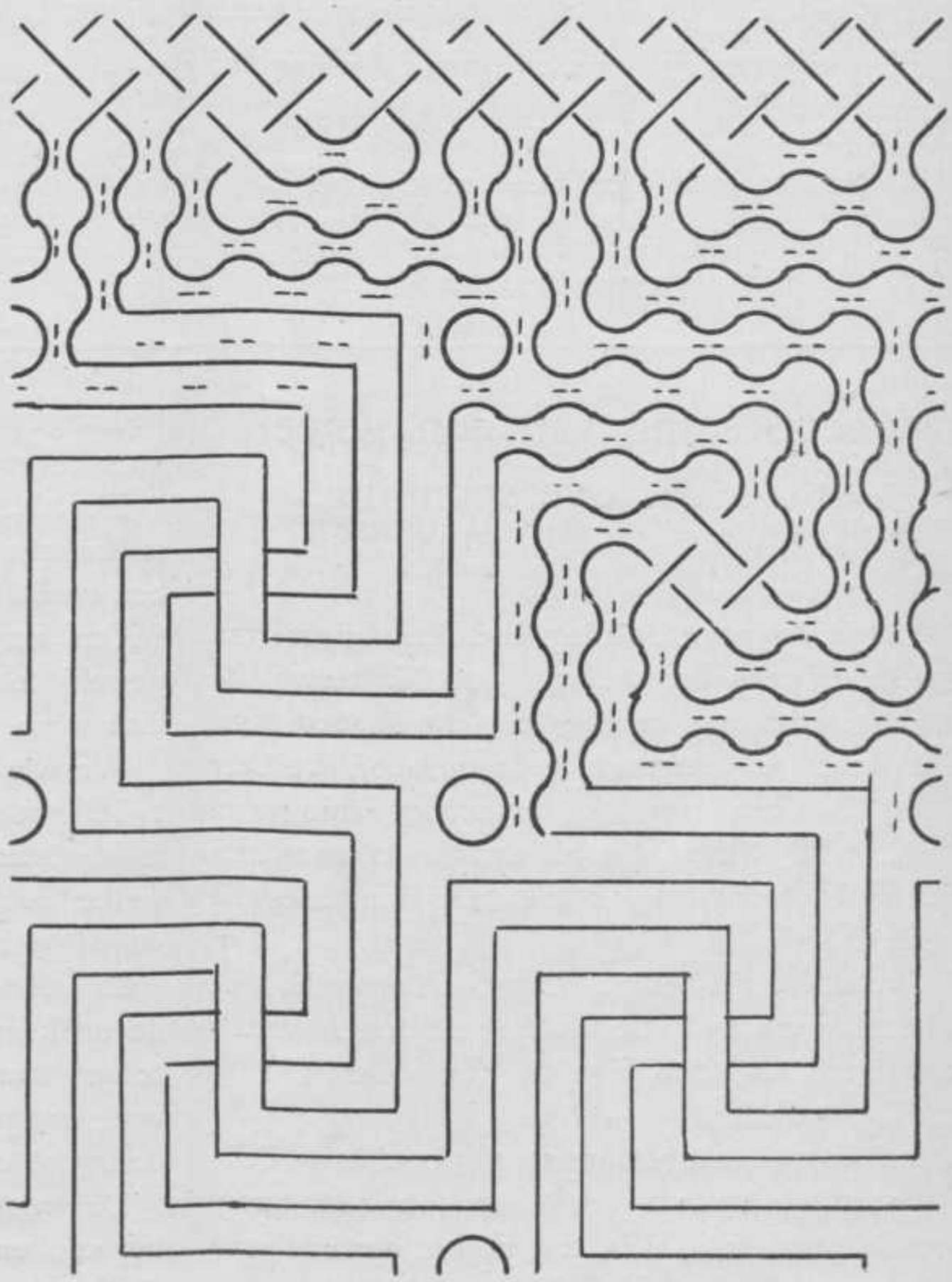


Fig. 3.

Men krijgt dan met eenige malen achter elkaar opschrijven der in 't oneindige te herhalen rijen:

vvnnv	*vvnnv*	*vvnnv*			
vvnhv	*vvnhv*	*vvnhv*			
vvvhh	*vvvhh*	*vvvhh*			
vvhhh	*vvhhh*	*vvhhh*			
hvhhh	*hvhhh*	*hvhhh*	of	*nvhhh*	etc.
vhhhv	*vhhhv*	*vhhhv*	of	*nhhhn*	etc.
hhhhv	*hhhvh*	*hhhhv*	of	*hhhvn*	etc.
hhhvv	*hhhvv*	*hhhvv*			
vhhvv	*vhhvv*	*vhhvv*			
vhnvv	*vhnvv*	*vhnvv*	en van bovenaf repeteeren.		

Weliswaar is hierbij de vaste doorloopendheid der Grieksche meanders verloren gegaan, [1]) mogelijk zou deze door een vernuftiger omzetting nog terug te vinden zijn. In ieder geval hoop ik door den drievoudigen bandmeander wel het groote voordeel dezer methode aangetoond te hebben. Ik wil deze opstellen dan ook niet beëindigen zonder een woord van dank aan den man die, door het vinden van een zoo eenvoudig systeem het ontwerpen van zoo uiteenloopende motievenfamilie's heeft teruggebracht tot het opsporen hunner eigenschappen. Daarmee toch levert geen bandbreedte meer bezwaar op om er het figuur op te ontwerpen tot in zijn meest gewikkelde samenstellingen en varianten.

Ten slotte hoop ik dat wie door deze mededeelingen later zelf tot vergemakkelijkingen of classificatie's geraakt deze ook hier zal bekend maken.

April 1912. M-D.

1) Na het beëindigen bleek mij dat men tot behoud daarvan niet de laatste letter der even rijen maar de laatste 2 (4, 6 etc.) moet laten afvallen, van de oneven rijen dus de laatste (3, 5 etc). Echter zóó dat nooit *v*'s op de plaats van *h*'s komen. Men krijgt dan een heele familie doordat ook nog elke volgende kolom 2 (4, 6, etc.) rijen lager mag beginnen dan de voorgaande.

De berekening van een gewelf van 24 M. overspanning.

De vrije doorvaartopening heeft een hoogte van 8,00 M. en een breedte van 3,00 M., terwijl de totale overspanning van de brug 24 M. bedraagt.

De brug is bestemd voor gewoon verkeer en dus berekend op een menschengedrang van 600 K.G./M.^{2}. Deze hooge waarde is aangenomen, met het oog op een eventueel aan te leggen tramspoor.

De geboorte van het gewelf ligt op Peil = H. W.; wanneer we nu voor de binnenwelflijn een cirkelboog aannemen, dan ligt de top dezer lijn op 3,30 M. + Peil.

De rijvloer is aangenomen op 5,00 M. + Peil; de bestrating bestaat uit keien (14 c.M. hoog, wegende 400 K.G./M.^{2}), terwijl het gewicht van het metselwerk 1800 K.G./M.^{3} bedraagt.

De toe te laten spanning in de baksteen bedraagt 15 K.G./c.M.^{2}, welke waarde zeker als uiterste grens moet worden beschouwd.

Doordat het gewelf drievoudig statisch onbepaald is, kunnen we de Elasticiteits-theorie niet, dan op een reeds bestaand bouwwerk, toepassen.

Om nu tot een voorloopigen vorm van het gewelf te geraken wordt de brug belast met de *halve* mobiele belasting, dus met 300 K.G./M.^{2}

We verdeelen de brug verder in strooken van 1 M. breedte en beschouwen het gewicht van iedere strook als een geconcentreerden last, bij welke lasten de drukkingslijn (stangenveelhoek) wordt geteekend door middel van een poolfiguur.

Bij de symmetrische belasting, *weten we*, dat de druk in den top horizontaal is. We *nemen nu echter aan*, dat hij in het midden van de topvoeg aangrijpt en ook, dat de druk in de geboorte door het midden der voeg gaat.

De resultante der krachten kan nu worden bepaald en hieruit de richting van den geboortedruk geconstrueerd.

Met behulp van bovenstaande gegevens is de

poolfiguur en hiermede de drukkingslijn te teekenen.

De gevonden drukkingslijn is zeer goed te benaderen door een cirkelboog, zoodat de oorspronkelijke aanname van een cirkelboog voor de binnenwelflijn gehandhaafd kan blijven.

De afmetingen van het gewelf in top en geboorte bepalen we voor *volbelasting*. We komen dan tot de volgende drukkrachten:

Top $26{,}8 \times 3715 = 99{,}562$ ton.

Geboorte $33{,}1 \times 3715 = 112{,}967$ ton.

Het betrekkelijk kleine verschil in druk bij top en geboorte ontstaat blijkbaar, door den geringen pijl, dien het gewelf heeft.

Voor de vaststelling der afmetingen nemen we hier een toe te laten spanning van 10 K.G./c.M.^{2} aan, zoodat de dikteafmetingen respectievelijk 100 c.M. en 120 c.M. bedragen.

Door aan te nemen, dat de drukkingslijn in top- en geboortevoeg door het midden gaat, vinden we voor de optredende spanningen kleiner waarden dan zij in werkelijkheid zullen zijn.

Om nu later niet te ver van 15 K.G./c.M.^{2} te geraken berekenen we hier het gewelf met een toe te laten spanning van 10 K.G./c.M.^{2}

Soms berekent men een gewelf voor de twee volgende belastingsstanden, n.l. vol belast en half belast.

Wanneer we nu voor beide standen van de mobiele belasting, in combinatie met het eigengewicht, drukkingslijnen kunnen teekenen, die binnen de kern van iedere doorsnede vallen (de baksteen mag n.l. geen trek opnemen), dan wordt het gewelf als voldoende sterk beschouwd.

De aangrijpingspunten der drukkingslijnen worden bij deze manier van rekenen dus willekeurig aangenomen, evenals de richting van de drukkingen in geboorte of top (drievoudig statisch onbepaald.)

Nu zal de drukkingslijn, werkelijk zoo dicht mogelijk bij de as, dus liefst binnen het middelste derde van iedere voeg blijven, met het oog op de minimum vormveranderingsarbeid, maar dat een belasting tot aan het midden van de brug, niet de grootste drukkrachten oplevert, wordt aangetoond door de beschouwing van de nader te behandelen invloedslijnen (zie bijgaande teekeningen).

Hieruit blijkt tevens, dat de gevaarlijkste stand voor de verschillende voegen niet dezelfde is.

Door toepassing van de Elasticiteits-theorie op de gewelven, wordt een meer juiste oplossing van het vraagstuk verkregen.

Aan één der einden van het gewelf nemen we de drie oplegreacties weg en maken daardoor het gewelf tot een ingeklemde balk en dus statisch bepaald.

Nu worden de horizontale verplaatsing, de vertikale verplaatsing en de draaiing van het vrije uiteinde berekend, waarna de inklemmingsvoorwaarden van dit vrije uiteinde weer worden ingevoerd, door de verplaatsingen en de draaiing nul te stellen.

Op bovenstaande wijze geraken we na eenige herleiding tot de volgende formules (Handleiding Toegep. Mech. Prof. Klopper, No. 419).

$$M \int \frac{ds}{EI_x} = \int \frac{M'' ds}{EI_x}; \quad H \int \frac{y^2 ds}{EI_x} = \int \frac{M'' y ds}{EI_x};$$

$$D \int \frac{x^2 ds}{EI_x} = \int \frac{M'' ds\, x}{EI_x}.$$

Als nul-punt O van het coördinatenstelsel is daarbij aangenomen het zwaartepunt der opvolgende grootheden $\frac{ds}{EI}$, dus het elastische zwaartepunt. De Y-as gaat door den top van het gewelf; de X-as staat er loodrecht op.

Volgens definitie is de ordinaat z van dit zwaartepunt, zie fig. 1:

$$z = \frac{\int \frac{ds}{EI} y'}{\int \frac{ds}{EI}}.$$

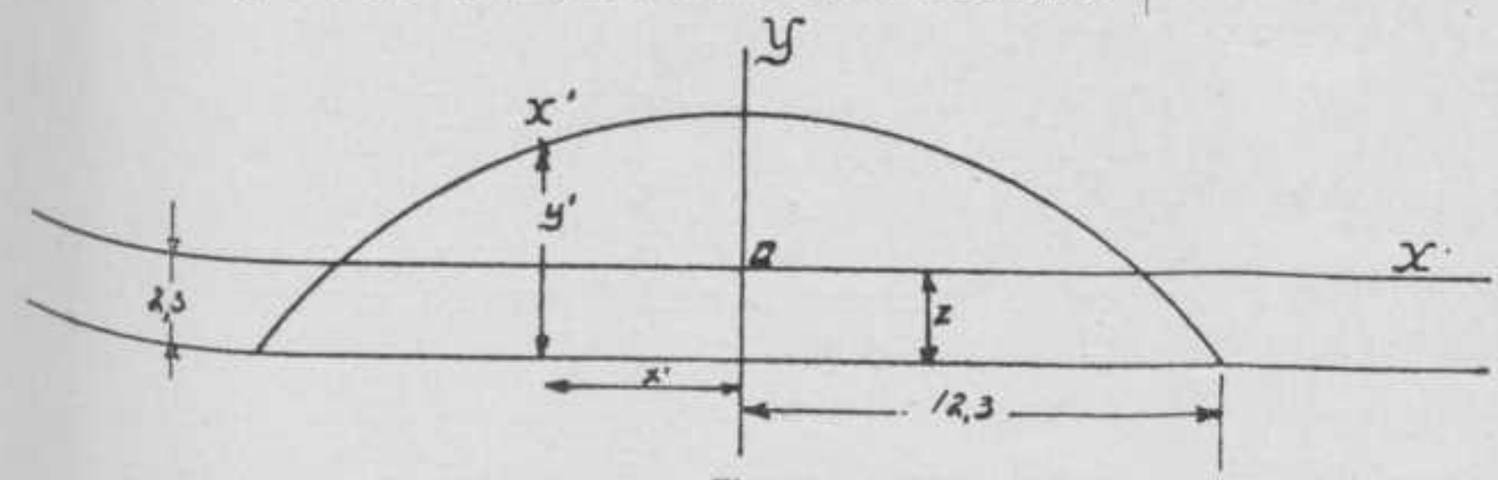


Fig. 1.

Wanneer we nu een doorsnede X' beschouwen, dan is M'' uit bovenstaande formules, het moment ten opzichte van X' veroorzaakt, door de op het gewelf werkende krachten tusschen den top en X'.

M, H en D zijn het moment, de horizontale druk en de dwars-

kracht, werkende in O op de helft van het gewelf, wanneer dit over de Y-as wordt doorgesneden.

Voor de praktische toepassing van de formules bij een bepaald gewelf met veranderlijke EI, kunnen de integralen niet worden gebruikt en gaan we dus over tot de somteekens.

De formules worden dan als volgt:

$$M \Sigma \frac{\Delta s}{E I_x} = \Sigma \frac{M'' \Delta s}{E I_x}; \quad H \Sigma \frac{y^2 \Delta s}{E I_x} = \Sigma \frac{M' y \Delta s}{E I_x};$$

$$D \Sigma \frac{x^2 \Delta s}{E I_x} = \Sigma \frac{M'' x \Delta s}{E I_x}.$$

De boog wordt in deelen verdeeld, waarna voor ieder der deelen de bovenstaande waarden worden berekend.

De verdeeling die de eenvoudigste berekening geeft is zoodanige, waarbij $\frac{\Delta s}{EI}$ constant is. We kunnen dan deze waarde buiten het integraal-(som)teeken brengen en beide leden der vergelijking er door deelen.

De formules verkrijgen dan de volgende eenvoudige gedaante:

$$M \Sigma 1 = \Sigma M''; \quad H \Sigma y^2 = \Sigma M'' y;$$
$$D \Sigma x^2 = \Sigma M'' x. \quad \text{(I)}$$

($\Sigma 1$ is het getal, dat het aantal deelen voorstelt, waarin de boog wordt verdeeld; in het onderhavigen geval dus 12).

Ter verdeeling van den boog in deelen, waarvoor $\frac{\Delta s}{EI}$ = constant is, gebruiken we de gewijzigde methode Schönhöfer.

Op een rechte lijn wordt de lengte van de boogas uitgezet. Voor ieder punt van den boog wordt nu als ordinaat de waarde EI op een willekeurige schaal uitgezet. De uiteinden van deze ordinaten vormen dus een kromme lijn.

Van de aldus verkregen figuur wordt nu de integraalkromme geteekend, echter met dien verstande, dat de lijnen in de integraalkromme, niet evenwijdig aan de poolstralen worden getrokken, doch er loodrecht op.

We verkrijgen dan als ordinaat der „integraalkromme" niet $\int ds\, EI$, maar $\int \frac{ds}{EI}$.

Wanneer we nu den geheelen boog in 12 deelen willen verdeelen, waarvan $\frac{\Delta s}{EI}$ = constant, dan verdeelen we de eindordinaat der „integraalkromme" in dit zelfde aantal deelen en trekken door de deelpunten lijnen evenwijdig aan de nullijn.

De snijpunten van deze lijnen met de integraalkromme projecteeren we op de nullijn, waardoor de boogas in deelen wordt verdeeld, waarvoor $\frac{\Delta s}{EI}$ = constant is.

Met behulp van de formules (I) kunnen nu de invloedslijnen worden geteekend voor de kernmomenten van verschillende, voor het gewelf typeerende, voegen.

Als dusdanige voegen zijn gekozen:
de topvoeg, de geboortevoeg en een voeg tusschen beiden in n.l. **voeg III.**

Ter bepaling van deze invloedslijnen, plaatsen we een gewicht P (1 ton) in de middens der boogdeelen en berekenen daarbij den stand van de drukkingslijnen.

Daar de verdeeling symmetrisch is worden 6 verschillende standen beschouwd.

Ter berekening der aangrijpingspunten van de drukkingslijnen in de beide geboorten en van het snijpunt op de last P (een punt van de geboortedruklijn) diene het volgende.

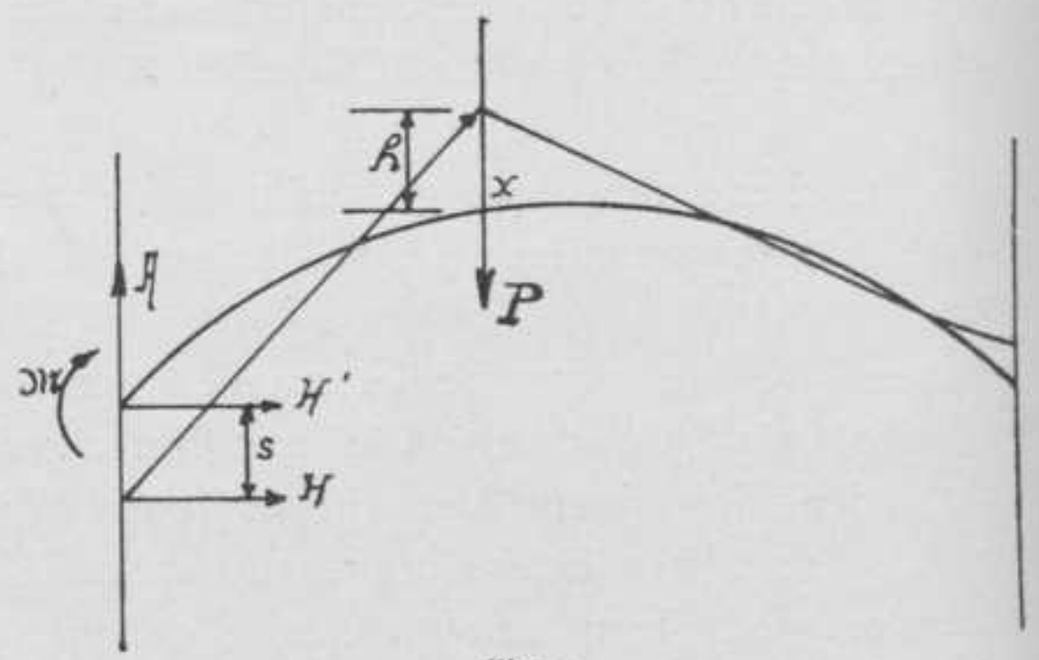


Fig. 2.

Wanneer figuur 2 het belastingsgeval voorstelt, dan is:

$$s = \frac{M}{H}.$$

Eveneens is dan:

$$h = \frac{M_x}{H}.$$

De grootheden M, H en D moeten dan voor ieder der 6 standen berekend worden, waaruit dan s_1 en s_2 (s_1 linkergeboorte, s_2 rechtergeboorte) en h kunnen bepaald worden, waarna de drukkingslijnen te teekenen zijn.

Voor den eersten stand zetten we P één c.M. naar rechts om voor $\Sigma M''$ een zekere waarde te ver-

krijgen, want bij een stand van P in I zou deze term nul worden.

Ter bepaling van $\Sigma M''x$, $\Sigma M''y$, Σx^2 en Σy^2 diene de volgende tabel.

Deel.	x	y	x^2	y^2
1	— 11,20	— 1,65	125,44	2,72
2	— 8,95	— 0,65	80,10	0,42
3	— 6,85	0,05	46,92	0,00
4	— 4,80	0,50	23,04	0,25
5	— 2,85	0,80	8,12	0,64
6	— 0,93	0,95	0,86	0,90
7	0,93	0,95	0,86	0,90
8	2,85	0,80	8,12	0,64
9	4,80	0,50	23,04	0,25
10	6,85	0,05	46,92	0,00
11	8,95	— 0,65	80,10	0,42
12	11,20	— 1,65	125,44	2,72
			568,96	9,86

STAND I.

$\Sigma M'' = 0{,}01$ t.M.

$\Sigma M''x = -0{,}01 \times 11{,}2 = -0{,}112$ t.M.^{2}

$\Sigma M''y = -0{,}01 \times 1{,}65 = -0{,}0165$ t.M.^{2}

$$M = \frac{0{,}01}{12} = 0{,}0008 \text{ t.M.}$$

$$H = -\frac{0{,}0165}{9{,}86} = -0{,}00167 \text{ t.}$$

$$D = -\frac{0{,}112}{568{,}96} = -0{,}00019 \text{ t.}$$

$M_1 = 0{,}0008 + 0{,}00167 \times 2{,}3 + 0{,}00019 \times 12{,}3 - 1{,}1 \times 1 = -1{,}103022$ t.M.

$s_1 = \frac{1{,}103022}{0{,}00167} = +$ **660,4 M.** (Naar beneden uitgezet).

$M_2 = 0{,}0008 + 0{,}003841 - 0{,}002307 = +0{,}002304$ t.M.

$s_2 = \frac{0{,}002304}{0{,}00167} =$ **— 1,38 M.** (Naar boven uitgezet).

$M_P = 0{,}0008 + 0{,}00167 \times 1{,}65 + 0{,}00019 \times 11{,}2 = +0{,}0056825$ t.M.

$h = -\frac{0{,}0056835}{0{,}00167} =$ **— 3,403 M.**

STAND II.

$\Sigma M'' = 1 \times 2{,}25 = 2{,}25$ t.M.

$\Sigma M''x = -2{,}25 \times 11{,}2 = -25{,}2$ t.M.^{2}

$\Sigma M''y = -2{,}25 \times 1{,}65 = -3{,}71$ t.M.^{2}

$$M = \frac{2{,}25}{12} = 0{,}187 \text{ t.M.}$$

$$H = -\frac{3{,}71}{9{,}86} = -0{,}376 \text{ t.}$$

$$D = -\frac{25{,}2}{568{,}96} = -0{,}044 \text{ t.}$$

$M_1 = 0{,}187 + 0{,}376 \times 2{,}3 + 0{,}044 \times 12{,}3 - 1 \times 3{,}35 = -1{,}7570$ t.M.

$s_1 = \frac{1{,}757}{0{,}376} =$ **4,67 M.**

$M_2 = 0{,}187 + 0{,}8648 - 0{,}5412 = +0{,}5106$ t.M.

$s_2 = -\frac{0{,}5106}{0{,}376} =$ **— 1,358 M.**

$M_P = 0{,}187 + 0{,}376 \times 0{,}65 + 0{,}044 \times 8{,}95 = +0{,}825$ t.M.

$h = -\frac{0{,}825}{0{,}376} =$ **— 2,19 M.**

STAND III.

$\Sigma M'' = 1 \times 4{,}35 + 1 \times 2{,}1 = 6{,}45$ t.M.

$\Sigma M''x = -4{,}35 \times 11{,}2 - 2{,}1 \times 8{,}95 = 48{,}72 - 18{,}79 = -67{,}51$ t.M.^{2}

$\Sigma M''y = -4{,}35 \times 1{,}65 - 2{,}1 \times 0{,}65 = -7{,}18 - 1{,}36 = -8{,}54$ t.M.^{2}

$$M = \frac{6{,}45}{12} = 0{,}5375 \text{ t.M.}$$

$$H = -\frac{8{,}54}{9{,}86} = -0{,}866 \text{ t.}$$

$$D = -\frac{67{,}51}{568{,}96} = -0{,}119 \text{ t.}$$

$M_1 = 0{,}537 + 0{,}866 \times 2{,}3 + 0{,}119 + 12{,}3 - 1 \times 5{,}45 = -1{,}4575$ t.M.

$s_1 = \frac{1{,}4575}{0{,}866} =$ **1,68 M.**

$M_2 = 0{,}537 + 1{,}992 - 1{,}464 = 1{,}065$ t.M.

$s_2 = -\frac{1{,}065}{0{,}866} =$ **— 1,23 M.**

$M_P = 0{,}537 - 0{,}866 \times 0{,}05 + 0{,}119 \times 6{,}85 = 1{,}30885$ t.M.

$h = -\frac{1{,}30885}{0{,}866} =$ **— 1,51 M.**

STAND IV.

$\Sigma M'' = 1 \times 6{,}4 + 1 \times 4{,}15 + 1 \times 2{,}05 = 12{,}60$ t.M.

$\Sigma M''x = -6{,}4 \times 11{,}2 - 4{,}15 \times 8{,}75 - 2{,}05 \times 6{,}85 = -122{,}86$ t.M.^{2}

$\Sigma M''y = -6{,}4 \times 1{,}65 - 4{,}15 \times 0{,}65 + 2{,}05 \times 0{,}05 = -13{,}36$ t.M.^{2}

$$M = \frac{12{,}60}{12} = 1{,}05 \text{ t.M.}$$

$$H = -\frac{13{,}36}{9{,}86} = -1{,}355 \text{ t.}$$

$$D = -\frac{122{,}86}{568{,}96} = -0{,}216 \text{ t.}$$

$M_1 = 1{,}05 + 1{,}355 \times 2{,}3 + 0{,}216 \times 12{,}3 - 1 \times 7{,}5 = -0{,}6767$ t.M.

$s_1 = \frac{0,6767}{1,335} = \mathbf{0,499\ M.}$

$M_2 = 1,05 + 3,1165 - 2,6568 = + 1,5097$ t.M.

$s_2 = - \frac{1,5097}{1,355} = \mathbf{-\ 1,114\ M.}$

$M_P = 1,05 - 1,355 \times 0,5 + 0,216 \times 4,8$
$= 1,4093$ t.M.

$h = - \frac{1,4093}{1,355} = \mathbf{-1,04\ M.}$

STAND V.

$\Sigma M'' = 1 \times 8,35 + 1 \times 6,1 + 1 \times 4 + 1 \times 1,95 =$
$= 20,4$ t.M.

$\Sigma M''x = -8,35 \times 11,2 - 6,1 \times 8,95 - 4 \times 6,85 -$
$- 1,95 \times 4,8 = - 184,875$ t.M.^{2}

$\Sigma M''y = -8,35 \times 1,65 - 6,1 \times 0,65 + 4 \times 0,05 +$
$+ 1,95 \times 0,5 = - 16,56$ t.M.^{2}

$$M = \frac{20,4}{12} = 1,7 \text{ t.M.}$$

$$H = - \frac{16,567}{9,86} = - 1,68 \text{ t.}$$

$$D = - \frac{184,875}{568,96} = - 0,325 \text{ t.}$$

$M_1 = 1,7 + 1,68 \times 2,3 + 0,325 \times 12,3 - 1 \times 9,45 =$
$= + 0,11$ t.M.

$s_1 = - \frac{0,11}{1,68} = \mathbf{-\ 0,065\ M.}$

$M_2 = 1,7 + 3,864 - 3,9975 = + 1,5665$ t.M.

$s_2 = - \frac{1,5665}{1,68} = \mathbf{-\ 0,932\ M.}$

$M_P = 1,7 - 1,68 \times 0,8 + 0,325 \times 2,85 =$
$= + 1,282$ t.M.

$h = - \frac{1,282}{1,68} = \mathbf{-0,768\ M.}$

STAND VI.

$\Sigma M'' = 1 \times 10,27 + 1 \times 8,02 + 1 \times 5,92 +$
$+ 1 \times 3,87 + 1 \times 1,92 = 30$ t.M.

$\Sigma M''x = - 10,27 \times 11,2 - 8,02 \times 8,95 - 5,92 \times$
$\times 6,85 - 3,87 \times 4,8 - 1,92 \times 2,85 =$
$= - 251,403$ t.M.^{2}

$\Sigma M''y = - 10,27 \times 1,65 - 8,02 \times 0,65 + 5,92 \times$
$\times 0,05 + 3,87 \times 0,5 + 1,92 \times 0,8 =$
$= - 18,39$ t.M.^{2}

$$M = \frac{30}{12} = 2,5 \text{ t.M.}$$

$$H = - \frac{18,39}{9,86} = - 1,866 \text{ t.}$$

$$D = - \frac{251,403}{568,96} = - 0,442 \text{ t.}$$

$M_1 = 2,5 + 1,866 \times 2,3 + 0,442 \times 12,3 -$
$- 1 \times 11,37 = 0,858$ t.M.

$s_1 = - \frac{0,858}{1,866} = \mathbf{-\ 0,460\ M.}$

$M_2 = 2,5 + 4,2918 - 5,4366 = + 1,3552$ t.M.

$s_2 = - \frac{1,3552}{1,866} = \mathbf{0,726\ M.}$

$M_P = 2,5 - 1,65 \times 0,95 + 0,442 \times 0,93 =$
$= + 1,139$ t.M.

$h = - \frac{1,139}{1,866} = \mathbf{-\ 0,610\ M.}$

Zooals reeds gezegd is, is als nulpunt van het coördinatenstelsel het elastische zwaartepunt gekozen. Graphisch construeeren we de plaats van het zwaartepunt, door in de middens der deelen „krachten" aan te laten grijpen, welke krachten ingevolge de bijzondere verdeeling even groot zijn. Het snijpunt van de resultante dezer krachten met de vertikale symmetrieas van den boog is het elastische zwaartepunt. (Zie bijgaande teekeningen).

Analytisch is de z te berekenen uit de formule:

$$z = \frac{\Sigma \frac{\Delta s}{EI} y'}{\Sigma \frac{\Delta s}{EI}} = \frac{\Sigma y'}{\Sigma 1}.$$

$$z = \frac{13,50}{6} = 2,3.$$

Deel.	$\Sigma y'$
1	0,55
2.	1,58
3	2,27
4	2,80
5	3,05
6	3,25
	13,50

De coördinatentabel op bladz. 453 zijn ten opzichte van deze coördinaatassen genomen.

Nu de drukkingslijnen voor de 6 standen geteekend zijn, kunnen we de afstanden dezer lijnen tot de kernpunten van de topvoeg, de geboortevoeg en voeg III opmeten en met behulp hiervan de verschillende kernmomenten berekenen.

We vinden dus het moment tenopzichte van het bovenste, zoowel als van het benedenste kernpunt.

Vertikale afstand in M., van de drukkingslijn tot de verschillende kernpunten.

Stand van *P*.	*H* in tonnen.	Topvoeg				Geboortevoeg				Voeg III			
		bovenkant.		benedenkant.		bovenkant.		benedenkant.		bovenkant.		benedenkant.	
		+	÷	+	÷	+	÷	+	÷	+	÷	+	÷
1	0,00167		0,750		0,400		743,45		577,850	1,00		1,30	
2	0,376		0,725		0,375		5,10		4,150	1,05		1,35	
3	0,866		0,575		0,250		1,95		1,375	1,30		1,65	
4	1,355		0,375		0,050		0,75		0,300	0,10		0,50	
5	1,680		0,125	0,200			0,10	0,300			0,30	0,10	
6	1,866	0,210		0,525		0,30		0,700			0,45		0,10
7	1,866	0,210		0,525		0,60		0,950			0,51		0,15
8	1,680		0,125	0,200		0,70		1,100			0,58		0,24
9	1,355		0,375		0,050	0,90		1,250			0,59		0,25
10	0,866		0,575		0,375	1,05		1,400			0,59		0,25
11	0,376		0,725		0,250	1,20		1,550			0,60		0,27
12	0,00167		0,750		0,400	1,25		1,600			0,58		0,24

Wanneer we nu de *H* vermenigvuldigen met de bijbehoorende afstand tot het kernpunt, dan geeft ons dit produkt de grootte van het kernmoment in de beschouwde doorsneden voor een bepaalde stand van *P*. Deze waarden vormen dus de ordinaten van de invloedslijnen voor de kernmomenten voor 1 ton mobiel.

Het zijn dan de ordinaten in de punten I—VI, terwijl de invloedslijnen gevormd worden door de uiteinden door rechte lijnen te verbinden. (Zie bijgaande teekeningen).

Wanneer we de bovenstaande tabel beschouwen, zien we, dat de volgende invloedslijnen het grootste kernmoment geven voor de verschillende voegen:

voor **de topvoeg** de invloedslijn voor het moment om **het bovenste punt**;

voor **de geboortevoeg** de invloedslijn voor het moment om **het benedenste punt**;

voor **voeg III** de invloedslijn voor het moment om **het bovenste punt**;

De uitgerekende ordinaten van de invloedslijn voor de **topvoeg** zijn in onderstaande tabel vereenigd.

Stand.	+	÷
1		0,0013
2		0,273
3		0,498
4		0,508
5		0,210
6	0,392	

Daar de belastingstoestand voor de topvoeg symmetrisch is, hebben we voldoende aan de 6 eerste standen.

De brug wordt verdeeld in strooken van 1 M. breedte en het gewicht van iedere strook, wordt beschouwd als een geconcentreerde last.

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaat. +	Opgemeten ordinaat. ÷	Product.		Mobiele belasting.
2,45	—		—		0,09
2,10	0,09		0,189		0,20
1,90	0,20		0,380		0,32
1,70	0,32		0,544		0,42
1,55	0,42		0,651		0,50
1,35	0,50		0,675		0,50
1,20	0,50		0,600		0,46
1,10	0,46		0,506		0,32
1,00	0,32		0,350		0,10
0,95	0,12		0,114	4,009	
0,90		0,20	0,180		2,91
0,85		0,39	0,330	0,510	0,6 Mobiele belasting 0,6 ton/M.²
1 c.M. = 3,6 t.				3,499	1,746 t.M.
				3,6	12,5964 t.M.
				12,5964 t.M.	14,3424 t.M.
					2
					28,68 t.M.

Uit de invloedslijn meten we de ordinaat op voor iederen geconcentreerden last en vermenigvuldigen die met den last (ΣP_y).

Wanneer nu al deze producten opgeteld zijn, verkrijgen we het kernmoment om het bovenste kernpunt in de topvoeg.

Hierbij tellen we het kernmoment veroorzaakt door de mobiele belasting op. Het maximum moment door de mobiele belasting wordt verkregen door de brug zoodanig te belasten, dat het moment verkregen door het eigengewicht steeds wordt vermeerderd.

Het moment moet met 2 worden vermenigvuldigd, omdat door de symmetrie de helft van de brug beschouwd is.

Nu weten we, dat:

$$\sigma = \frac{M}{W}.$$

$$W = F \times k = 1 \times 0{,}17 = 0{,}17 \text{ M.}^3,$$

waarin k de kernstraal is.

Voor de spanning in de topvoeg vinden we dus:

$$\sigma = \frac{2868000}{170000} = 16{,}86 \text{ K.G./c.M.}^2$$

Voor de beide andere voegen wordt nu eenzelfde berekening gemaakt, waarbij zich geen bijzonderheden voordoen.

Hierbij wordt het geheele gewelf beschouwd, zoodat de factor 2 achterwege blijft.

Geboortevoeg.

Berekende ordinaten van de invloedslijn.

Stand.	+	÷	Stand.	+	÷	Stand.	+	÷
1		0,924	5	0,504		9	1,694	
2		1,560	6	1,306		10	1,212	
3		1,191	7	1,773		11	0,583	
4		0,406	8	1,848		12	0,002	

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaten. +	Opgemeten ordinaten. —	Produkt.		Mobiele belasting.
2,45		0,68	1,666		0,25
2,10		0,90	1,890		0,45
1,90		0,94	1,786		0,73
1,70		0,74	1,258		1,00
1,55		0,30	0,465	7,065	1,28
1,35	0,20		0,270		1,53
1,20	0,93		1,016		1,70
1,10	1,44		1,584		2,00
1,00	2,00		2,000		2,384
0,95	2,51		2,384		2,592
0,90	2,88		2,592		2,635
0,85	3,10		2,635	12,481	16,551
1 c.M. = 3,6 t.				5,416	0,6
				3,6	9,9306 t.M.
				19,4976 t.M.	19,4976 t.M.
					29,4282 t.M.

$$W = F . k = 1{,}2 \times 0{,}2 = 0{,}24 \text{ M.}^3$$

$$\sigma = \frac{2942860}{240000} = 12{,}3 \text{ K.G./c.M.}^2$$

Voeg III.

Berekende ordinaten voor de invloedslijn.

Stand.	+	÷
1	0,0017	
2	0,395	
3	0,126	
4	0,136	
5		0,504
6		0,840
7		0,952
8		0,974
9		0,799
10		0,511
11		0,226
12		0,001

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaten. +	Opgemeten ordinaten. ÷	Produkt.		Mobiele belasting.
2,45	—		—		0,09
2,10	0,05		0,105		0,18
1,90	0,15		0,285		0,28
1,70	0,26		0,442		0,42
1,55	0,46		0,713		0,55
1,35	0,40		0,540	2,085	0,72
1,20		0,25	0,300		0,82
1,10		0,82	0,902		1,20
1,00		1,20	1,200		1,53
0,95		1,53	1,453		1,78
0,90		1,78	1,602		1,80
0,85		1,80	1,530	6,987	9,37
1 c.M. = 3,6 t.				4,902	0,6
				3,6	5,622 t.M.
				17,6472 t.M.	17,6472 t.M.
					23,2692 t.M.

$$W = F \times k = 1{,}1 \times 0{,}183 = 0{,}2013 \text{ M.}^3$$

$$\sigma = \frac{2326920}{201300} = 11{,}6 \text{ K.G./c.M.}^2$$

Een andere, doch een minder zuivere manier, om tot de afmetingen van het gewelf te geraken is de volgende.

We bepalen ook nu weer de drukkingslijnen voor de zes standen van P op de wijze zooals reeds vroeger is aangetoond.

Hieruit berekenen we nu de ordinaten voor de invloedslijnen voor het moment in den top en voeg III.

Ter bepaling van de drukkingslijnen zijn reeds

de momenten in de geboorte berekend voor de opvolgende standen van P.

Ook voor H zijn de waarden reeds berekend; de invloedslijnen voor $M_{geb.}$ en H zijn dus met de gevonden ordinaten te teekenen.

Bovengenoemde ordinaten zijn in de onderstaande tabellen vervat.

De invloedslijnen zijn geteekend op schaal 1 cM. = 0.5 t.M.

Ordinaten voor het moment in den **top** in t.M.

Stand.	Afstand Drukkingslijnen.	H.	Moment in den top.	
			+	÷
1	— 0,600	0,00167		0,000
2	— 0,575	0,376		0,216
3	— 0,425	0,866		0,368
3	— 0,220	1,355		0,339
5	0,000	1,680	0,000	
6	+ 0,375	1,866	0,700	

Daar het belastingsgeval voor den top symmetrisch is, behoeven we slechts de helft van den boog te beschouwen.

Het moment wordt genomen om het zwaartepunt van de voeg. De vertikale afstand is dus gemeten van dit zwaartepunt af.

Het product van dezen afstand en de H, behoorende bij den bepaalden stand, geeft het optredende moment.

Nu laten we weer geconcentreerde lasten aangrijpen, die het gewicht vertegenwoordigen van een deel van 1 M. breedte van de brug. We lezen weer de ordinaten der invloedslijn af en vermenigvuldigen die met de bijbehoorende kracht.

Op deze wijze wordt b.v. het moment in den top veroorzaakt door het eigengewicht verkregen.

We belasten de brug door de mobiele belasting zoodanig, dat het moment door het eigengewicht vergroot wordt.

Op zoodanige manier wordt dus het maximum moment verkregen, dat in den top kan optreden.

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaten.		Produkt.		Mobiele belasting.
	+	÷			
2,45	—		—		0,15
2,10	0,15		3,15		0,30
1,90	0,30		0,57		0,50
1,70	0,50		0,85		0,65
1,55	0,65		1,01		0,70
1,35	0,70		0,94		0,65
1,20	0,65		0,78		0,55
1,10	0,55		0,60		0,20
1,00	0,20		0,20	5,10	3,70
0,95		0,25	0,24		0,3
0,90		1,00	0,90		1,11 t.M.
0,85		1.40	1,19	2,33	4,986 t.M.
1 c.M. = 3,6 t.				2,77	6,096 t.M.
1 c.M. = 0,5 t.M.				1,8	2
			Eigen gew.	4,986 M.	12,19 t.M.

Door de symmetrie is de helft van de brug beschouwd.

We bepalen op gelijke wijze de H uit zijn invloedslijn, voor die belasting (eigengewicht + mobiele belasting), die het maximum moment in den top gaf.

Men vindt voor de:

Voeg III, in t.M.

Stand.	Afstand Drukkingslijnen.	H.	Moment Voeg III.	
			+	÷
1	+ 1,15	0,00167	0,002	
2	+ 1,20	0,376	0,451	
3	+ 1,51	0,866	1,308	
4	+ 0,35	1,355	0,474	
5	— 0,075	1,680		0,126
6	— 0,25	1,866		0,466
7	— 0,275	1,866		0,513
8	— 0,40	1,680		0,672
9	— 0,40	1,355		0,542
10	— 0,45	0,866		0,390
11	— 0,40	0,396		0,150
12	— 0,40	0,00167		0,007

Geboortevoeg, in t.M.

Stand.	Moment Geboorte.	
	+	÷
1		1,1030
2		1,7057
3		1,4575
4		0,6767
5	0,110	
6	0,858	
7	1,3552	
8	1,5665	
9	1,5097	
10	1,065	
11	0,5106	
12	0,0023	

Horizontaaldruk, in t.

Stand.	H.
1	0,00167
2	0,376
3	0,866
4	1,355
5	1,680
6	1,866
7	1,866
8	1,680
9	1,355
10	0,866
11	0,396
12	0,00167

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaten.	Product.		Mobiele belasting.
2,45	—	—		0,25
2,10	0,25	0,52		0,60
1,90	0,60	1,14		1,00
1,70	1,00	1,70		1,45
1,55	1,45	2,25		1,90
1,35	1,90	2,57		2,35
1,20	2,35	2,82		2,80
1,10	2,80	3,08		3,15
1,00	3,15	3,15		13,50
0,95	3,45	3,32		0,3
0,90	3,65	3,28		4,05 t.
0,85	3,70	3,14		2
(Belasting) 1 c.M. = 3,6 t.			26,97	8,10 t.
(Invloedslijn) 1 c.M. = 0,5 t.M.			1,8	97,092 t.
			48,546 t.	105,192 t.
			2	
		Eigen gew.	97,092 t.	

Reeds vroeger hebben we gezien, dat de afstand van de drukkingslijn tot het midden der voeg bedraagt:

$$s = \frac{M}{H}.$$

Voor den top is dus:

$$s = \frac{12{,}192 \text{ t.M.}}{105{,}192 \text{ t.}} = 0{,}115 \text{ M.}$$

De topvoeg is dus uitmiddelpuntig belast. Voor dit belastingsgeval geldt de formule voor de normaalspanning:

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{N}{F}.$$

$M = N \times s = 105192 \times 11{,}5$ K.G. c.M.

$F = 10000$ c.M.^{2} Kernstraal $= 17$ c.M.

Dus:

$$\sigma = \frac{105192}{10000} + \frac{105192 \times 11{,}5}{10000 \times 17} = 16{,}85 \text{ K.G./c.M.}^2$$
$$(16{,}86 \text{ K.G./c.M.}^2)$$

Voor Voeg III en de Geboortevoeg gelden de zelfde beschouwingen ter berekening van s, zoodat die zonder verder commentaar volgen.

Voeg III.

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaten. +	Opgemeten ordinaten. ÷	Product.		Mobiele belasting.
2,45	—		—		0,3
2,10	0,20		0,42		0,7
1,90	0,50		0,95		1,3
1,70	0,90		1,53		2,1
1,55	1,50		2,32		2,3
1,35	1,45		1,96		1,5
1,20	0,50		0,60	7,78	0,75
					0,2
1,10		0,40	0,44		9,15
1,00		1,10	1,10		0,3
0,95		1,60	1,52		2,745 t.M.
0,90		1,80	1,62		
0,85		2,00	1,70	6,38	
1 c.M. = 3,6 t.				1,40	
1 c.M. = 0.5 t.M.				1,8	
				2,520 t.M.	
				2,745 t.M.	
				5,260 t.M.	

H bij de belasting voor M_{III}.

Eigen gew. =	97,092 t.
Mob. bel. =	0,25
	0,60
	1,00
	1,45
	1.90
	2,35
	2,80
	2,52
	12,82
	0,3
	3,846 t.
	97,082 t.
	100,938 t.

$$s = \frac{5{,}26}{100{,}938} = 0{,}052 \text{ M.}$$

Kracht in c.M.	Opgemeten ordinaten. +	Opgemeten ordinaten. ÷	Product.	
2,45		1,60	3,920	
2,10		2,25	4,725	
1,90		2,40	4,560	
1,70		2,05	3,485	
1,55		1,30	2,015	
1,35		0,35	0,470	19,175
1,20	0,80		0,960	
1,10	1,95		2,145	
1,00	2,85		2,850	
0,95	3,65		3,467	
0,90	4,20		3,780	
0,85	4,50		3,825	17,032
1 c.M. = 3,6 t.				2,143
1 c.M. = 0,5 t.M.				1,8
			Eigen gew.	3,8574 t.M.

Mobiele belasting.	H behoorende bij mobiele belasting voor $M_{geb.}$	
1,60	Eigen gew. =	97,092 t.
2,60	Mob. bel. =	0,25
3,20		0,60
3,35		1,00
3,10		1,45
2,65		1,90
1,90		2,35
1,10		2,80
0,30		3,15
19,75		13,50
0,3		0,3
5,925 t.M.		4,05 t.
3,857 t.M.		97,09 t.
9,782 t.M.		101,142 t.

$$s = \frac{9,782}{101,142} = 0,096 \text{ M.}$$

Ter berekening van de spanning in de beide voegen weten we, dat de normaalkracht de H tot horizontaal ontbondene heeft. We moeten dus eerst uit de H, N berekenen.

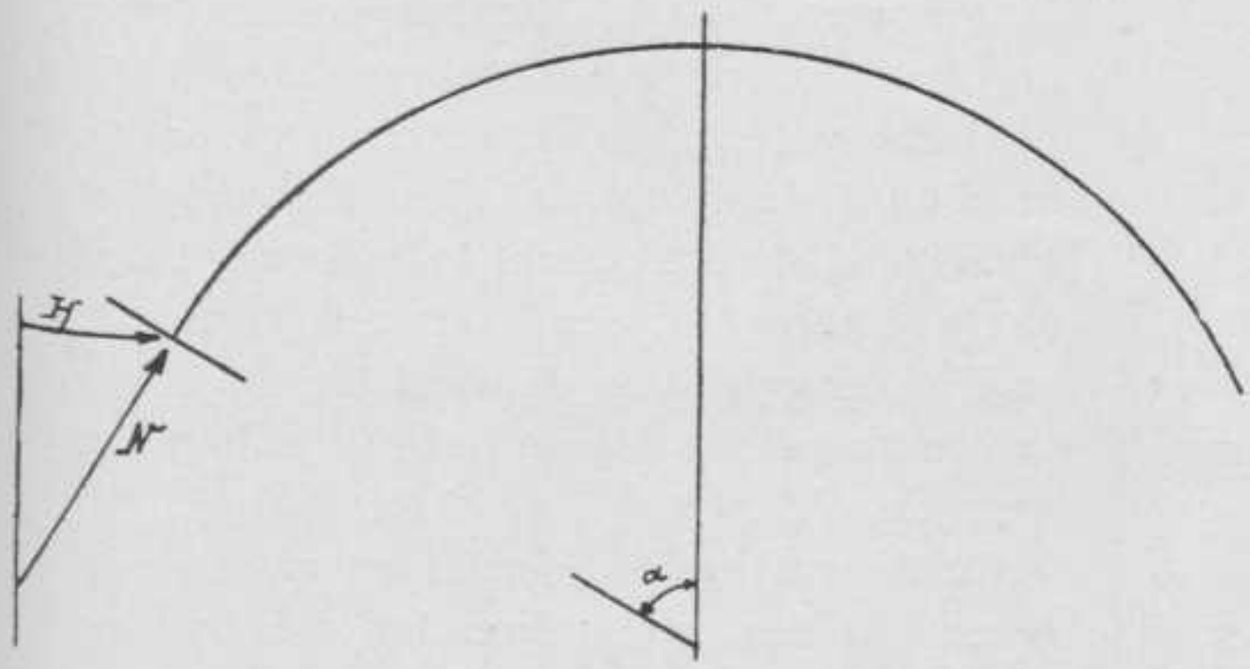


Fig. 3.

Uit fig. 3 blijkt dat:

$$\frac{H}{N} = \cos \alpha.$$

Voor de Voeg III is $H = 100,938$ t. waaruit volgt dat:

$N = 105020$ K.G.; $s = 5,2$ c.M.; $k = 18,3$ c.M.; $F = 11000$ c.M.^{2}

$$\sigma = \frac{105020 \,.\, 5,2}{11000 \,.\, 18,3} + \frac{105020}{11000} = 12,13 \text{ K.G./c.M.}^2$$

(11,6 K.G./c.M.^{2}).

Voor de Geboortevoeg is $H = 101142$ K.G. waaruit volgt dat:

$N = 116910$ K.G.; $s = 9,6$ c.M.; $k = 20$ c.M.; $F = 12000$ c.M.^{2}

$$\sigma = \frac{116910 \,.\, 9,6}{12000 \,.\, 20} + \frac{116910}{12000} = 14,42 \text{ K.G./c.M.}^2$$

(12,3 K.G./c.M.^{2}).

Bij de bepaling van het moment in de geboorte heeft zich nog de volgende eigenaardigheid voorgedaan.

De ordinaten van de invloedslijn voor het moment in de geboorte, waren reeds vroeger berekend voor de standen I—VI. Wanneer we nu het eigengewicht van de brug in deze standen geconcentreerd dachten, dan behoefden we de bovengenoemde ordinaten slechts met de krachten te vermenigvuldigen; deze produkten geven als som de grootte van het moment in de geboorte veroorzaakt door het eigengewicht.

De volgende tabel geeft de uitkomst van deze berekening.

Stand.	Berekende ordinaat.	Geconcentr. lasten.	Product. +	Product. ÷
I	— 1,103	14,784		16,307
	+ 0,00203		0,034	
II	— 1,757	15,658		27,511
	+ 0,5106		8,001	
III	— 1,4575	9,962		14,515
	+ 1,065		10,610	
IV	— 0,6767	8,214		5,561
	+ 1,5097		12,403	
V	+ 0,110	6,984	0,768	
	+ 1,5665		10,937	
VI	+ 0,858	5,801	4,977	
	+ 1,3532		7,849	
			55,579	63,894

63,894
55,579

8,315 t.M.

Vergelijking van dit moment met de boven gevonden waarde, geeft een verschil van 4,458 t.M.

Het vermoeden, dat dit verschil zou zijn ontstaan, doordat hier de verdeeling van het eigengewicht over te groote afstand is genomen, wordt door de volgende tabel bevestigd.

Wanneer we n.l. het eigengewicht in strooken van 1 M. verdeelen, dan worden de krachten vermenigvuldigd met ordinaten opgemeten uit de invloedslijnen. In vorenstaande tabel worden ze vermenigvuldigd met ordinaten, die van de vorige verschillen. Nu is voor iederen geconcentreerden last over 1 M. berekend, hoeveel het moment te groot is geworden, door het te vermenigvuldigen met de uitgerekende ordinaat. (Wanneer het moment te klein wordt vinden we een negatieve waarde).

Krachten in c.M.	Ordinaten in c.M.			Product.	
	Moet vermenigvuldigd worden met	Wordt vermenigvuldigd met	Moment wordt grooter	+	÷
2,45	+ 1,60	+ 2,20	+ 0,60	1,470	—
2,10	+ 2,60	+ 2,44	— 0,16	—	0,416
1,90	+ 3,15	+ 3,50	+ 0,35	0,665	—
1,70	+ 3,35	+ 3,50	+ 0,15	0,255	—
1,55	+ 3,10	+ 2,97	— 0,13	—	0,190
1,35	+ 2,65	+ 2,90	+ 0,25	0,340	—
1,20	+ 1,90	+ 1,58	— 0,32	—	0,382
1,10	+ 1,10	+ 1,35	+ 0,25	0,280	—
1,00	+ 0,30	+ 0,09	— 0,21	—	0,210
0,95	— 0,50	— 0,22	+ 0,28	0,266	—
0,90	— 1,30	— 1,48	— 0,18	—	0,160
0,85	— 2,00	— 1,70	+ 0,30	0,255	—
0,85	— 2,50	— 2,75	— 0,25	—	0,210
0,90	— 2,90	— 2,82	+ 0,08	0,072	—
0,95	— 3,15	— 3,25	— 0,10	—	0,095
1,00	— 3,15	— 3,25	— 0,10	—	0,010
1,10	— 3,05	— 3,00	+ 0,05	0,055	—
1,20	— 2,70	— 2,86	— 0,06	—	0,078
1,35	— 2,30	— 2,10	+ 0,20	0,270	—
1,55	— 1,80	— 1,78	+ 0,02	0,023	—
1,70	— 1,23	— 1,00	+ 0,25	0,425	—
1,90	— 0,75	— 1,00	— 0,25	—	0,475
2,10	— 0,35	— 0,20	+ 0,15	0,315	—
2,45	0	— 0,004	— 0,004	—	0,010
				4,691	2,236

1 c.M. = 3,6 t.
1 c.M. = 0,5 t.M.

4,691
2,236
2,455
1,8
4,419 t.M.

Het moment in de geboortevoeg is dus door de nieuwe manier 4,419 t.M. te groot genomen. Dit klopt dan ook met de vroeger gevonden waarde.

Deze grootere waarde is dus blijkbaar te wijten geweest aan de verdeeling van het eigengewicht in te groote stukken (n.l. in 12 deelen), welke bij deze berekening aangenomen was.

Wanneer we de uitkomsten van de berekening met de kernmomenten vergelijken, met die der tweede methode dan blijkt, dat de spanning in den top bij beide manieren dezelfde is.

Voor de geboortevoeg en voeg III daarentegen, geeft de tweede methode andere spanningen.

Dit verschil ontstaat doordat we het maximum moment berekenen en de daarbij optredende *H* bepalen. Nu kan het zeer goed zijn, dat deze combinatie niet de grootste spanning oplevert; er zou dan misschien een nog grooter spanning kunnen optreden.

Ook ontstaat er nog een verschil in spanning door het volgende:

Bij de berekening van de spanning is stilzwijgend aangenomen, dat in het berekende krachtpunt de druk loodrecht op de voeg staat. Dit nu is volstrekt niet zeker. We weten alleen, dat de drukkracht tot de *H* horizontaal ontbonden heeft. We kunnen nu de drukkracht in 't algemeen ontbinden in twee krachten: één loodrecht op de voeg (*N*) en één evenwijdig aan de voeg. De som der horizontaal ontbondenen dezer beide krachten levert nu weer de *H*.

De *N* waarmede de spanning moet worden berekend is dus een andere dan die, waarmede zij berekend is.

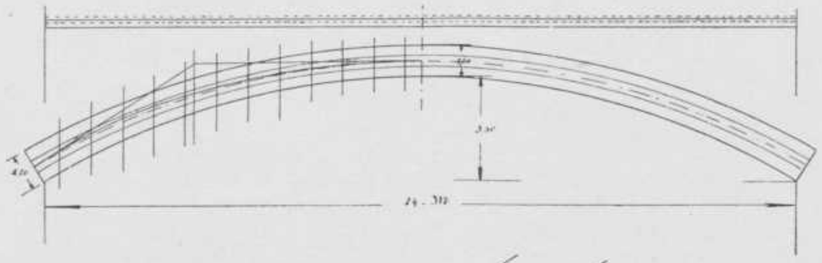
Wanneer de werkelijke drukkracht tusschen normaal en horizontaal inligt, is de berekende spanning te groot, ligt zij buiten de normaal en de horizontaal, dan is ze te klein.

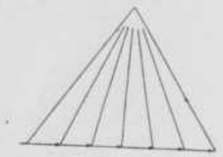
Wordt het gewelf over de topvoeg doorgesneden, dan moeten de reeds bovengenoemde grootheden *M*, *H* en *D* worden ingevoerd, welker waarden uit de formules, gevonden met behulp der elasticiteitstheorie, te berekenen zijn.

De *D* is voor het eigengewicht nul, daar de belasting symmetrisch is. Evenzoo voor het belastingsgeval, waarbij het maximaal moment optreedt in den top waarvoor alleen de berekening dan ook is uitgevoerd.

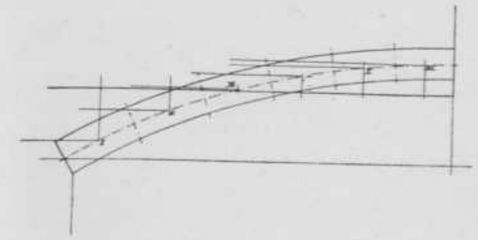
1 c.M. = 3715 K.G.

1 c.M. = 1 M.
1 c.M. = 3600 K.G./M.

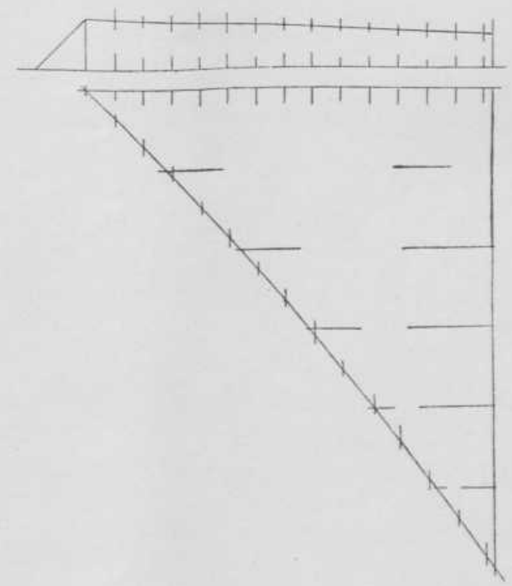




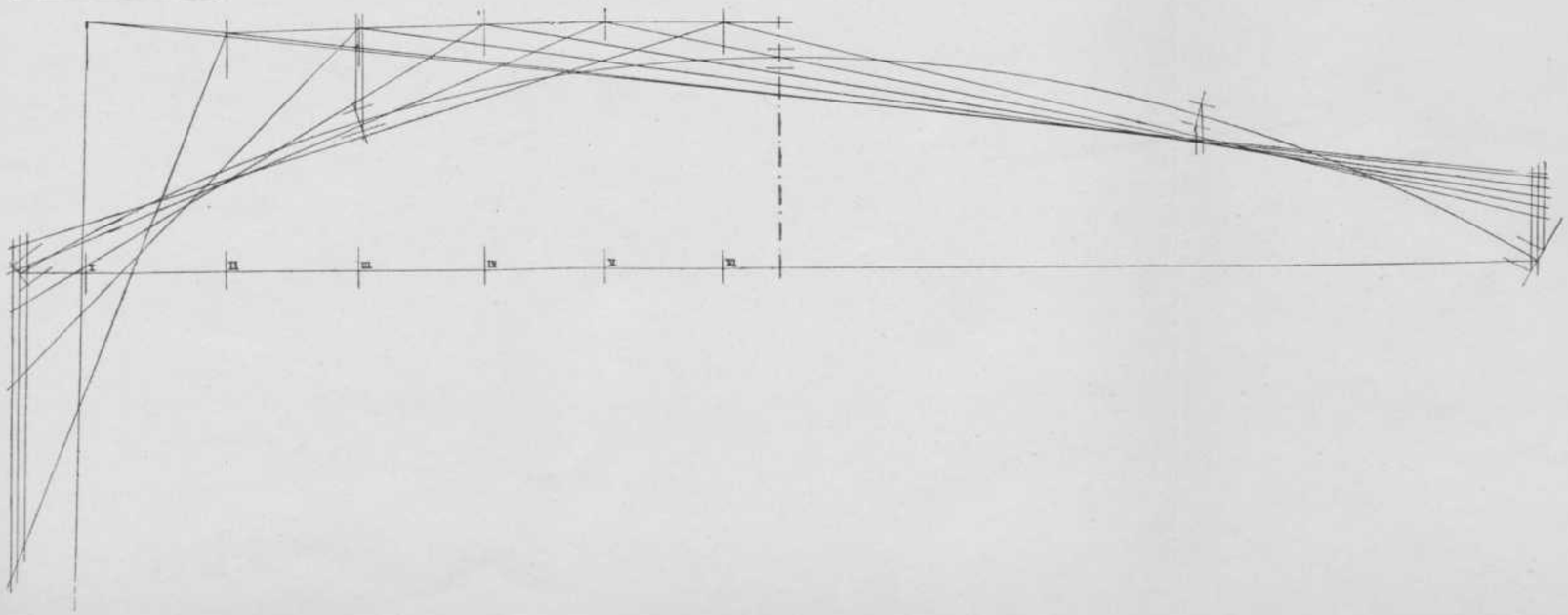
Methode Schönhöfer.



Halve mob. belasting.

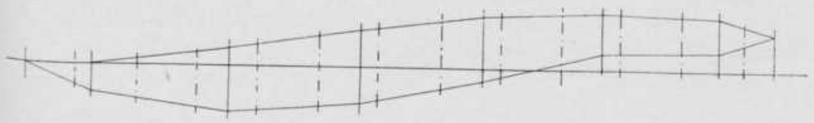


Drukkingslijnen.



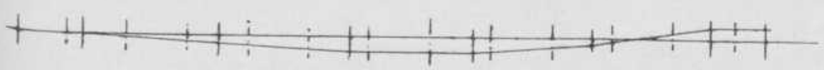
Invloedslijnen kernmomenten 1 c.M. = 1 M. ton.

Geboorte voeg.



Voeg III.

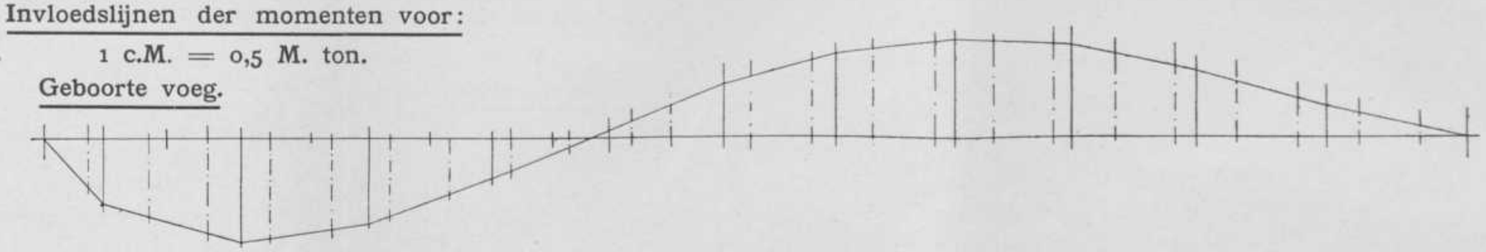
Topvoeg.



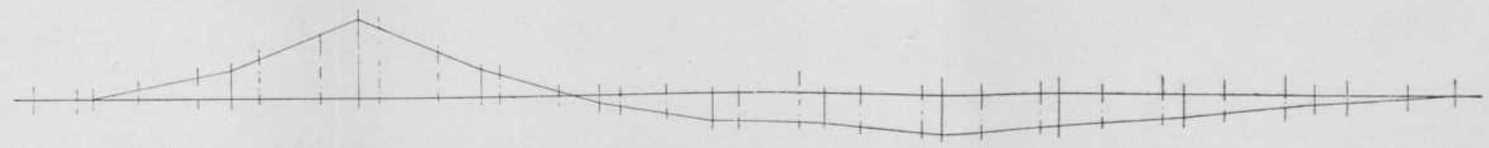
Invloedslijnen der momenten voor:

1 c.M. = 0,5 M. ton.

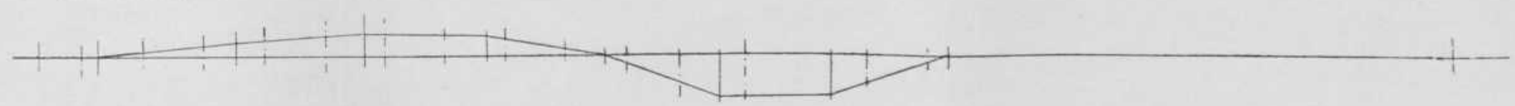
Geboorte voeg.



Voeg III.

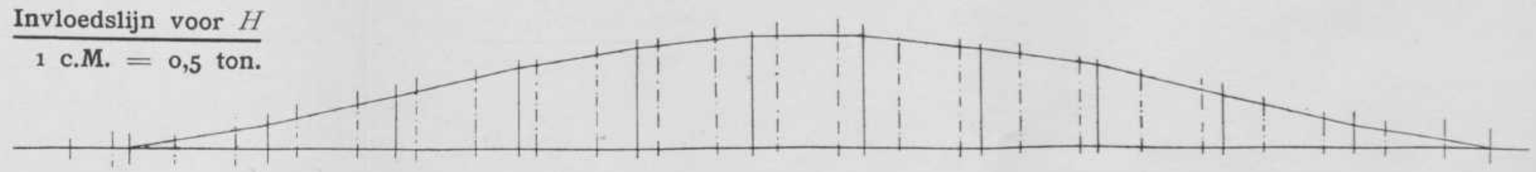


Topvoeg.



Invloedslijn voor H

1 c.M. = 0,5 ton.



Stand.	y.	M''.	$M''y$.	
1	— 1,65	252,00	— 415,80	
2	— 0,65	148,41	— 96,47	— 512,27
3	+ 0,05	81,23	4,06	
4	+ 0,50	38,32	19,16	
5	+ 0,80	13,18	10,54	
6	+ 0,95	1,44	1,37	35,13
		534,58		477,14
		2		2
		1069,16		954,28
	12	89,09 = M.	9,86	96,78 = H.

De afstand van O tot het zwaartepunt van de topvoeg bedraagt 0,98 M.

Het moment in den top is dus:

$$89{,}09 - 96{,}78 \,.\, 0{,}98 = 5{,}80 \text{ t.M.}$$

Het moment, dat ontstaat door de mobiele belasting bedraagt 2,22 t.M. Het maximum moment is dus 8,02 t.M.

$$H = 96{,}78 \text{ t.}$$

De H ontstaan door de mobiele belasting bedraagt 8,10 t.

De totale H behoorende bij het belastingsgeval bedraagt 104,88 t.

$$s = \frac{8{,}02}{104{,}88} = 0{,}08 \text{ M.}$$

$$\sigma = \frac{104880}{10000} + \frac{104880 \,.\, 8}{10000 \,.\, 17} = 15{,}4 \text{ K.G. c.M.}^2$$

We vinden dus een geringe afwijking met de vroeger gevonden waarden.

Volledigheidshalve zijn alle benoodigde tabellen en berekeningen in dit artikel opgenomen. Aangezien de indeeling van vele dezer tabellen aangegeven is door Prof. Klopper, vond ik het de plaatsruimte wel waard ze hier op te nemen, daar ze nu misschien sommigen van de lezers als voorbeeld kunnen dienen.

H. VAN HEIJST.

Kort Verslag van de voordracht, getiteld ELECTRIESE RAILVERBINDINGEN gehouden door den heer L. M. BARNET LYON, C. I., op 27 Maart ll. voor de E. V.

Spreker vangt aan met op te merken, dat dit onderwerp, zowel op het gebied der E. I.'s als op dat der C. I.'s ligt; liever gezegd moet liggen, wil men later niet voor onaangenaamheden en grote kosten komen te staan.

De rails dienen tot retour geleiding voor de stroom en het is dus van het grootste gewicht, dat de overgangsweerstanden bij de verbindingen zo klein mogelik zijn. Er bestaat een principieel verschil bij het leggen van straat-spoor en van veld-spoor. Straat-spoor, in het wegbed ingebouwd, is niet zo onderhevig aan temperatuursinvloeden en de spoorstaven worden stotend tegen elkaar aangelegd.

Bij veld-spoor, dat boven het wegbed ligt en veel meer aan temperatuursinvloeden is blootgesteld, worden de rails op geringe afstanden van elkaar gelegd en moeten de lasplaten wel vaste verbindingen geven, maar toch moet een lengteverandering der rails mogelik zijn.

We kunnen nu lassen onderscheiden, die zowel voor de mechaniese als voor de electriese verbinding dienen en zulke, die slechts één dezer beide functie's op zich nemen. Tot de eerste groep behoren de volgende systemen.

a. Het electries wellen. In Amerika wel toegepast (Brooklijn, San Louis). Het energie verbruik voor deze lassen is biezonder groot.

b. Het systeem Falk. Hierbij komt een gietijzeren mantel om de rails te liggen. Mechanies en electries zeer goed; de weerstand is 75 à 95 % van de railweerstand. Kosten *f* 6,— à *f* 8,— per las. In Rotterdam is dit systeem toegepast.

c. Het systeem Goldschmidt (termiet-las). Deze is zeer eenvoudig en snel van bewerking en vooral voor lassing van rails van verschillend profiel de ideale oplossing, ook op mechanies gebied. Deze lassen zijn echter zeer duur, ± *f* 12,— per stuk. In Nijmegen toegepast.

d. De las van Lorrain. Hij neemt platen, die zuiver om de voet en de kop van de rail passen en klinkt deze, met zink er tussen voor de electriese verbinding, hydraulies om de rails.

Uit electries oogpunt zijn al deze lassen vaak niet voldoende betrouwbaar en daarom worden meestal nog afzonderlik electriese verbindingen aangebracht. Deze kunnen we in twee groepen indelen: 1° de plastiese railverbindingen en 2° de koperen railverbindingen.

Tot de eerste groep behoren de systemen van Edison en Brown Boveri, die amalgamen gebruiken. Deze in Italië en Amerika wel toegepast.

Tot de twede groep behoren zeer vele soorten,

maar die toch allen veel met elkaar overeenkomen.

Een goede soort is die, waarbij aan de einden der koperen draad of kabel stoppen zijn aangebracht, welke door een schroefpers in geboorde gaten in de rails worden geperst, en dan een zeer goede en zekere electriese verbinding geven.

De gesoldeerde railverbinding is een der oudste en goedkoopste soorten. Bij de toepassing der moderne benzine soldeerlamp en de knalgasvlam zullen deze goede en eenvoudige electriese lassen ook wel meer in zwang komen.

Toegepast bij de baan Lichtenfelde—Berlijn en de Z. H. E. S. M. (65 ct. per las).

Er worden ook nog electriese dwarsverbindingen aangebracht tussen de beide rails. Dezen op ongeveer $\frac{1}{10}$ voeg afstand van elkaar. Ook bij dubbelspoor, wissels en puntstukken worden verbindingen tussen de beide sporen aangebraeht.

De weerstanden der diverse railverbindingen zijn zeer verschillend. In de praktijk bij goede uitvoering $\pm \frac{2}{10000}\ \Omega$ per contact. Deze weerstand moet steeds kleiner dan die van $\pm$ 2 M. rail.

Door een twintigtal lantaarnplaatjes werd een en ander zeer verduidelikt.

C. J. V. D. S.

Eenige mededeelingen over den aanleg van Staatsspoorwegen in Ned. Oost-Indië en over het spoorwegplan in Zuid-Sumatra.

Verslag van de lezing gehouden voor „Practische Studie", door den heer R. P. O. D. WIJNMALEN, op Maandag 22 April 1912.

De voorzitter opende de vergadering met voorlezing van een motie aan den Senaat der T. H., behelzende de wenschelijkheid tot afschaffing van het examen in handteekenen voor alle categoriën van ingenieurs, behalve bouwkundigen, welke motie, tengevolge van de gewone laksheid, in de pauze een zeer gering aantal onderteekenaars vond.

Daarna werd het woord verleend aan den oud-ingenieur van Staatsspoorwegen in Ned.-Indië, den heer R. P. O. D. Wijnmalen.

Spreker begon met te verklaren, dat hij met des te meer genoegen het verzoek van Pract. Stud. had aangenomen, omdat hem nu tevens de gelegenheid werd geboden een woord tot opwekking te richten tot Nederland's jonge krachten, om, meer dan tot nog toe het geval was, zich te wijden aan de belangen van haar uitgestrekte koloniën. In groote trekken schetste spreker den veelzijdigen en omvangrijken arbeid, de hooge mate van onafhankelijkheid, die de positie van den Indischen ingenieur kenmerken. Als voorbeelden van *bijkomende* werkzaamheden verricht door spoorwegingenieurs, werden bijv. genoemd de havenaanleg met ijzeren aanlegstijgers, douaneloodsen, enz., in 1884—'87 te Tjilatjap en het maken van de Emmahaven in 1887—'94 bij Padang, waarbij spreker gedurende de laatste vier jaren de directe leiding had. Hierbij kwamen als bijkomende werken, ijzeren stijgers, golfbrekers, kolenopslagplaatsen met laadbrug, werken voor watervoorziening en den bouw van een vuurtoren! Vluchtig werden nog aangestipt het havenontwerp De Jongh, ten Oosten van de Kali Mas mond en de tegenwoordige wijziging van dit plan, en sprekers ontwerp voor een prauwenhaven te Panaroekan! Hoewel de heer Wijnmalen het betreurde dat aan het, bij Adres van December 1911, door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs ingediende voorstel, tot toekenning van een toelage van 3 × *f* 800 aan adspiranten voor den Indischen staatsdienst,*) geen gevolg was gegeven, noemde hij de tegenwoordige finantieele positie van dien aard, dat ook materieel het leven van den ingenieur in de tropen verkieslijker is te noemen dan dat van zijn collega in Europa. Een schande noemde hij het dat Nederland zijn toevlucht had genomen tot een veertiental Duitsche en Deensche ingenieurs, die, onbekend met Hollandsche taal en Indische toestanden, later, zooals hij vreesde, ontevreden elementen zouden worden.

Volgde nu een kort overzicht van de bestaande en de geprojecteerde staats- en particuliere spoor- en tramwegen, waarbij duidelijk het verschil tusschen Java en de Buitenbezittingen bleek. Waar vroeger de verbinding Batavia—Soerabaja twee enclaves van particuliere maatschappijen aanweesi, n.l. het gedeelte Batavia—Buitenzorg—Soekaboemi—Bandoeng en het deel Djokdjakarta—Solo, is thans het eerste gedeelte vermeden door de staatslijn Krawang—Padalarang—Bandoeng, in aan-

*) Zie de bestrijding van dit voorstel door den heer V. Jockin, c. i., in De Ingenieur van 20 April j.l.

sluiting met het reeds bestaande stuk Batavia—Mr. Cornelis—Krawang. Nog meer bekort wordt de verbinding met Soerabaja, indien de geprojecteerde lijn over Cheribon—Tjiledoek—Kroja gereed zal wezen. In $12^1/_2$ uur, dus zonder kostbaren nachtdienst, zal dan de afstand Batavia—Soerabaja afgelegd kunnen worden, waar deze vroeger over Buitenzorg (ook zonder nachtdienst) 36 uur bedroeg. Eigenaardig is dat, in afwijking met de in Indië gebruikelijke spoorwijdte van 1,067 meter, het particuliere gedeelte Djokdja—Solo normaalspoor bezit, wat geleid heeft tot het aanbrengen van een derde rail om doorgaand verkeer mogelijk te maken.

Spreker wijdde vervolgens eenige beschouwingen aan de rentabiliteit en aan de economische gevolgen, speciaal voor de inlandsche maatschappij, bij spoorwegaanleg in dit nog zoo voor ontwikkeling vatbare land en drong sterk aan op meer vooruitstrevenden geest, wat betreft het toestaan van gelden door het moederland, b.v. door het sluiten van leeningen met de reeds bestaande spoorwegen tot onderpand. Ter illustratie zij medegedeeld dat, 20 jaar na aanleg van de 18 millioen gekost hebbende Preanger-spoorweg, alleen te Bandoeng de toegenomen waarde van erven, enz., reeds bijna 18 millioen bedroeg. Zoo ergens dan geldt hier: La civilisation suit la locomotive.

Eenige van de door spreker medegedeelde cijfers mogen hier volgen. In 1900 bedroeg de lengte van alle spoorwegen in Indië ± 1200 K.M., die der tramwegen ± 1500. Voor 1910 worden deze cijfers resp. ± 2200 en ± 2600, met daartoe besteedde kapitalen van resp. 228 millioen en 104 millioen gulden. De netto-opbrengst der spoorwegen in percenten der aanlegkapitalen, steeg in die 10 jaren van 5 tot 6.38 %, voor de tramwegen van 4 tot 5.8 %. Het aantal reizigers steeg van 16.3 tot 32 millioen voor de spoor- en van 20.8 tot 40 millioen voor de tramwegen, de vervoerde goederen resp. van 2.5 tot 4.6 en van 0.9 tot 2.9 millioen tonnen. In 1910 waren bij de Staatsexploitatie werkzaam ± 2000 Europeanen, bij de opname en aanleg ± 160.

Na de pauze gaf spreker te kennen, aan de hand van het in Mei 1906 onder zijn leiding voltooide baanvak Padalarang—Krawang, eenige technische bijzonderheden aangaande den werkkring van den Indischen spoorwegingenieur te willen mededeelen, voor de economische zijde verwijzend naar het stuk van den heer C. W. Koch, c. i., in De Ingenieur van 2 Maart j.l.

De oude lijn over Buitenzorg had een beperkte capaciteit, een treingewicht van 100 ton eischte 2 locomotieven, elk van 32 ton. Nadat een poging om dit gedeelte voor 10 millioen aan te koopen schipbreuk had geleden, werd besloten, vooral met het oog op militaire belangen (Bandoeng op een door hooge gebergten omgeven hoogvlakte, 714 meter boven zee, moet het defensiemiddelpunt van Java worden), een nieuwe lijn te maken, welke den afstand Batavia—Bandoeng van $6^1/_2$ tot 4 uur terugbracht. Deze nieuwe lijn, geraamd op 12.2 millioen en die $10^1/_2$ millioen heeft gekost, is de zwaarste berglijn op Java; 40 K.M. er van (Krawang—Poerwakarta) is vlaktelijn, 56 K.M. (Poerwakarta—Padalarang) berglijn.

Omtrent de wijze van traceeren en voorbereiden van een dergelijke berglijn, deelde spreker, onder verwijzing naar een door hem en den heer Textor over dit onderwerp geschreven boekje, eenige interessante bijzonderheden mede. Uitgaande van de uitstekende topografische kaarten van Indië, worden *op de kaart, van boven naar beneden* eenige tracé's uitgezet, gebruik makend van de trancheeringen, die hoogteverschillen van 10 meter aangeven. In verband met te maken kunstwerken kiest men dan het gunstigste uit, wat veel routine vereischt en gaat nu een terreinstrook van ongeveer 1 K.M. aan weerszijden van de getraceerde lijn opnieuw in kaart brengen en voorzien van tranches met 2 meter hoogteverschil. Op deze nieuwe kaarten baseert het voorontwerp waarvan een lengteprofiel nog noodig is en, daar waar aardwerken noodzakelijk zijn, ook dwarsprofielen. Gegeven de benoodigde kunstwerken volgt nu een raming. Bij de definitieve uitvoering wordt het tracé op het terrein zelf uitgezet en gepiketteerd; voor ophoogingen worden profiellatten van bamboe gesteld en voor ingravingen wordt de insteek aangegeven, welk laatste vooral nooit verzuimd mag worden. Nù is het ook de tijd voor partieele verbeteringen van het tracé. Spreker roemde deze wijze van werken als gezond en animeerend voor de uitvoerders en eischend een krachtige leiding, en als zeer economisch door het voorkómen van chicanes bij deze wijze van onteigening op het laatste moment.

Per strekkende K.M. kostte de lijn in de bergen

f 134.000 tengevolge van het vele springwerk (47000 K.G. springgelatine en geleniet werd gebruikt). Het vereischte metselwerk werd uitgevoerd in breuk- en bergsteen met specie van steen- of koraalkalk en Portlandcement. Veel had men te kampen met aardverschuivingen, die meestal te bezweren waren door draineeringen en flauwere taluds, een enkele maal door waterdoorlatend metselwerk aan den teen der dam. Als minimumstraal was voor de bogen aangenomen 200 meter, op één punt zag men zich echter door aardschuivingen genoopt tot een straal van 150 meter. In plaats van aarden dammen met duikers, werden bij voorkeur viaducten gekozen, waarvan spreker een aantal voorbeelden op te voren uitgereikte autografieën vereenigd had. Bij Sasak-Saät was een tunnel ter lengte van 950 meter noodig, die in $13^1/_2$ maand doorgeslagen was. Gewerkt werd hierbij volgens de Belgische methode, die in de laatste jaren bij de groote tunnels in Europa in gebruik is. Eerst graaft men een bodemgalerij, dan iets hooger een bovengalerij en breidt deze uit, zoodanig dat het metselwerk van het gewelf geslagen kan worden, hetgeen dus komt te rusten op de rots. Daarna wordt de bodemgalerij uitgebreid, waarbij penanten van den bergsteen blijven staan om het gewelf te dragen. Ten slotte vult men de vlakken tusschen de penanten met metselwerk en brengt zoo noodig rechtstanden en bodembemetseling aan. Het werk geschiedde met 3 ploegen Javanen en Soendaneezen, die na 8 uur werden afgelost; de verlichting bestond uit olielampjes en electrisch licht. Kosten *f* 680.000 d. i. *f* 715 per strekkende meter. De viaducten bestonden uit ter plaatse berekende en geconstrueerde ijzeren pijlers op gemetselde fundamenten (hoogste 46,25 meter) en uit, in een Duitsche bruggenfabriek berekende en geconstrueerde, tralieliggers (grootste overspanning 60 meter). Het viaduct over de Tji Pada is het eenige dat in een boog, en wel van 200 meter straal, ligt. Met het oog op het rolvervoer bij het stellen, waarbij de onderrand aan groote spanningen onderhevig is, waren de liggers uitgevoerd als een samenstel van gelijkzijdige driehoeken met loodlijn op de basis (onderrand). Om betere bevestigingen te verkrijgen en het vol loopen met water te ontgaan, waren bij de verticale hoekkolommen der pijlers de gebruikelijke kwadrantijzers vervangen door in doorsnede kruisvormige, geconstrueerde kolommen.

Aan de hand van een vijftigtal zeer fraaie lichtbeelden (wij verwijzen voor foto's naar het album op de bibliotheek der T. H. aanwezig, H 328) werd het besprokene nader toegelicht. Wij zagen o. m. een ingraving van 23 meter diepte, door uitspoeling verkregen en een van 21 meter, uit de hand gegraven, een viertal methoden van pijlermontage, het transport en het stellen der tralieliggers (waarbij er waren met snavelstukken van 30 meter en een oploop, voor de doorbuiging, van 35 c.M.), eenige kleine Indische stations en haltegebouwen en de nieuwste in Indië gebruikte locomotieven met en zonder oververhitten stoom.

Met het oog op het ver gevorderde uur, meende spreker af te moeten zien van zijn voornemen om nog wat mede te deelen over het spoorwegplan in Zuid-Sumatra en stelde zich beschikbaar om dit bij een volgende gelegenheid te doen.

Na betuigingen van dank voor de vele wetenswaardigheden ons door spreker medegedeeld en vooral voor de wijze waarop hij gepoogd had het gevoel voor onze koloniën bij de toekomstige ingenieurs te verhoogen, sloot de president de vergadering.

L. T.

Verslag van de lezing van Prof. Le Chatelier, over metallographisch onderzoek.

De eigenschappen van metaalmengsels zijn niet het gemiddelde van die der samenstellende metalen. Mengsels zijn b.v. vaak veel harder. Dat kan veroorzaakt worden, doordat zeer vele kristallichamen door elkaar heen groeien, en zoo een vastheid geven, die vergeleken mag worden met die van geweven stoffen. De metaal-alliages ontstaan met zeer gering thermisch effect, behalve de amalgamen (stollingswarmte !).

In afwijking van de wet van Mitscherlich vinden we hier mengkristallen van zeer verschillend gebouw de moleculen, ook tusschen verbindingen die anders in verschillende stelsels kristallizeeren. Alle metaalmengsels zonder uitzondering zijn gekristallizeerd.

De bestudeering der alliages geschiedt chemisch, electrisch, metallographisch. Deze laatste methode

alleen wordt besproken. Zij is in de 19e eeuw eenige malen opnieuw uitgevonden, ten slotte door een industrieel, die er het practisch belang van inzag. Ze bestaat in het bekijken door een microscoop, van gepolijste metaaloppervlakken, die door een reagens even aangevreten (ge-etst) zijn.

Een serie micro-photographieën toonde ons het groote verschil van aldus behandelde ijzer- en staaloppervlakken; het is mogelijk op het oog te bepalen: het koolstofgehalte tot op $^1/_{10}$ %, de wijze van afkoeling, den aard en de hoeveelheid der verontreinigingen. Voor kristallografen is de verklaring der figuren van belang, die door het het etsen te voorschijn komen.

Kristallen en een daarna gekristallizeerd eutecticum zullen door verschillend sterke invreting van het etsmiddel duidelijk te onderscheiden zijn, (verschil der terugkaatsing van het licht), maar ook worden dezelfde kristallen verschillend sterk aangegrepen, als zij ten opzichte van het gepolijste vlak verschillende ligging hebben. Zien wij in verschillende deelen van het microscopisch beeld plekken, die volkomen op dezelfde wijze zijn aangetast, dan is het waarschijnlijk, dat ze tot een zelfde kristal-individu behooren, daarvan uitgegroeide takken zijn.

De techniek van het polijsten is langzamerhand tot hooge volmaking gebracht. Zeer harde slijpsteenen zijn noodig gebleken, omdat anders zachtere deelen metaal dieper werden afgeslepen dan hardere, die dan ook afbrokkelden in plaats van afgeslepen te worden. Als slijppoeder dient gegloeid Al_2O_3, dat gesorteerd wordt naar zijn tijd van bezinken in water. Daar een klein stukje uitteraard sneller gepolijst kan worden dan een groot, maar het moeilijk vlak gepolijst wordt, is men kleine stukjes in lak gaan vastzetten, zoodat er nu wel twaalf tegelijk geslepen kunnen worden. Onder het microscoop heeft men aan een paar vierkante millimeters gepolijst oppervlak ruim genoeg.

Voor direct microscopisch waarnemen is etsen met lucht zeer geschikt. Door gelijkmatige verwarming aan de lucht ontstaan dunne oxydlaagjes, geel, blauw, grijs, gekleurd naar de dikte, welke dikte door de aantastbaarheid van het metaal wordt bepaald. Zoo verkregen beelden zijn voor photographische reproductie niet geschikt; daarvoor zijn andere etsmiddelen door zeer vele proefnemingen gevonden; prachtige foto's met behulp van kokend natiumpikraat, met pikrinezuur, met zilvernitraat gemaakt, werden vertoond.

Om een alliage van onbekende samenstelling, b.v. een valsche munt, te determineeren, zouden we een ontzaglijk groot aantal foto's van kunstmengsels in alle verhoudingen moeten bezitten. Voor een complete staalkaart van Cu-Sn-mengsels zouden vijf meter film noodig zijn. Dit practische bezwaar is op buitengewoon listige wijze opgeheven. Men smelt kleine bolletjes koper en tin aan elkaar en polijst ze dwars over de soldeerplaats. Daar krijgen we dan tusschen zuiver koper en tin in een enkel preparaat alle verschillende mengsels. De vele verschijnselen, die zich bij verschillende combinaties aan de grensvlakken kunnen voordoen, werden ons bij de foto's verklaard: vorming van vele chemische verbindingen, mengkristallen van geleidelijk veranderende samenstelling. In zulk een preparaat kan ook de hardheid van procentisch verschillende mengsels gelijktijdig worden bepaald. Daartoe worden met volkomen gelijke kracht een rij putjes in het gepolijste oppervlak gedrukt, die dan allemaal een verschillende doorsnee krijgen. Ook de invloed van tijdelijke blootstelling aan hooge temperatuur op de hardheid kan zoo worden nagegaan, en die van snelle en langzame afkoeling.

Het metallographisch onderzoek levert een belangrijke bijdrage tot de oplossing van het raadsel der metaalpest, waaraan prof. Cohen zich wijdt. Microscopisch onderzoek doet zien, dat verschillende oorzaken, in een enkelvoudig metaal zoowel als in een alliage, veranderingen van kristallographischen aard te weeg brengen. Hetzij alleen door den tijd, door afkoeling en verwarming, of door kloppen, kunnen de oorspronkelijk zeer fijne, sterk vertakte, dooreengeweven kristallen, zich rangschikken tot massievere, groote, naast elkaar liggende individuen, soms zelfs gescheiden door dunne laagjes uitgestooten verontreinigingen. De geringere vastheid van zulk materiaal is zonder meer evident. Overtuigend waren foto's, die het resultaat van plaatselijk aangewenden druk lieten zien. Er bleek een ring van veel grootere kristallente zijn gevormd.

De prachtige resultaten van de beschreven onderzoekingsmethode hebben reeds geleid tot haar toepassing op geheel ander gebied: het onderzoek van glassoorten en phosphaten. Tot nog toe werden deze doorzichtige stoffen in doorvallend licht onderzocht. Daarvan was een technisch bezwaar de groote moeilijkheid van het slijpen van zeer dunne

glaslamellen, en voor het onderzoek moest een nadeel blijven, dat ook de dunste lamellen mooi in de volle dikte homogeen waren. Bij het gebruik van opvallend licht echter is het laatste bezwaar opgeheven, want we hebben nog alleen met de samenstelling in het oppervlak te maken; bovendien behoeft het slijpen nu maar aan een kant, evenals bij de metalen, te gebeuren. Ook over gemakkelijk oplosbare stoffen zal de methode nieuwe gegevens kunnen verschaffen.

Wij zijn de natuur-philosophische faculteit van het A. S. C. dankbaar voor haar initiatief tot deze belangrijke voordracht, en voor de bereidwilligheid waarmee zij verscheidene Delftsche studenten een introductie zond.

JAN STRAUB.

Studiebelangen.

CENTRALE COMMISSIE.

Van de Afdeeling der Bouwkunde ontvingen wij de mededeeling, dat den 25en dezer in het Hoofdgebouw der T. H. is aangeplakt een bekendmaking betreffende de plaatsing van Civiele- en Bouwkundige studenten als buitengewoon opzichter bij Rijks- en Gemeentewerken.

Wij vestigen hierbij de aandacht der betrokken studenten op de bedoelde bekendmaking.

—o—

EXAMENEISCHEN SCHEIKUNDIGE TECHNOLOGIE.

De Centrale Commissie is bevoegd mede te deelen, dat Prof. Steger op het a.s. Ingenieurs-examen voor Scheikundige Technologie zal eischen de kennis van een aantal onderwerpen zooals deze zijn behandeld in Lehrbuch der Chemischen Technologie van H. Oss.

Deze onderwerpen zijn dan (in de 6e Auflage):

Bladz. 5: Wärme-Erzeugung;
„ 50: Schwefelsäure;
„ 74: Kochzalz;
„ 80: Soda, Sulfat und salzsäure;
„ 111: Kalisalze;
„ 133: Chlor, Chlorkalk und Chlorate;
„ 142: Electrolyse der Chloralkalien;
„ 175: Kunstdünger;
„ 342: Steinkohlenteer;
„ 377: Fette;
„ 417: Zuckerindustrie;
„ 458: Stärke und Stärkezucker;
„ 517: Spiritus.

Bovendien heeft Prof. Steger zich bereid verklaard tot het afnemen van Tentamens, die dan dezelfde voordeelen voor de examinandi zullen opleveren als voorheen.

Z.H.G. zal echter geen gelegenheid hebben tot het afnemen van tentamens voor eind Mei.

EXAMENEISCHEN STAATS- EN ADMINISTRATIEF RECHT.

Prof. Valckenier Kips en Prof. Van Blom, waren zoo welwillend de Centrale Commissie het volgende mede te deelen over exameneischen voor de a.s. Candidaats-examens.

Prof. Van Blom zal, evenals tot dusver de gewoonte was van Z.H.G., aan elken candidaat de vraag stellen, of hij eenig onderdeel van de, op de colleges behandelde stof (t.w. arbeids- en fabriekswetgeving en, wat de a.s. mijningenieurs betreft, mijnrecht) meer in het bijzonder heeft bestudeerd.

Blijkt dit het geval te zijn (het wordt geheel aan den candidaat overgelaten en volstrekt niet geëischt) dan zal over dit onderdeel, mits het natuurlijk niet van te beperkten omvang zij, het examen gaan in de eerste plaats, maar niet uitsluitend. Op het opgegeven onderwerp zal dieper worden ingegaan, maar ook van het overige zal kennis aanwezig moeten blijken.

Is geen onderdeel in het bijzonder bestudeerd, dan kan ook niet verwacht worden, dat het examen zich tot een deel van de behandelde stof beperken zal. —

Het college van Prof. Valckenier Kips over „Onteigening" loopt gedurende den cursus 1911—'12 over „stedenbouw uit rechtskundig oogpunt" aangezien dit onderwerp meer bijzonder binnen den kring van studie ligt van a.s. civiele en bouwkundige ingenieurs zal het een onderdeel uitmaken van hun candidaats-examen.

Van a.s. werktuigkundige en electrotechnische ingenieurs zal bij het examen kennis van het staatsrecht (algemeen of positief-Nederlandsch) benevens kennis van de hoofdbeginselen van onteigenings- en spoorwegwetgeving (Art. 151 der Grondwet, de vier gevallen der wet van 1851, de gang van zaken in gewone gevallen; systeem en inrichting der spoorwegwetten van 1875 en 1900) gevraagd worden.

Van a.s. scheepsb.; mijnbouwk. en scheikundige ingenieurs wordt door Prof. Valckenier Kips alleen kennis van het staatsrecht (algemeen of positief-Nederlandsch gevraagd. —

Waterstaatsrecht voor a.s. civiele ingenieurs als voren.

—o—

HANDTEEKENACTIE.

Reeds gedurende vele jaren is er door de studenten over het handteekenen geklaagd en nu die klachten weer aanhielden besloot de C. C. dit keer eens krachtiger aan te pakken, na opdracht van de besturenvergadering.

Aan den Senaat van de Technische Hoogeschool zal nu een request gezonden worden, om de exameneischen in het handteekenen af te schaffen. Daarbij zal gevoegd worden een uitgebreide toelichting, die terug zal wijzen op alles reeds vroeger in dezen door de C. C. gedaan, en die zoo volledig mogelijk alle bedenkingen en overwegingen omtrent het handteekenen zal bevatten. Deze toelichting, die mede in overleg met de vakbesturen, met groote omzichtigheid zal worden opgesteld is nog niet in orde en in verband daarmee staat de preciese vorm van het request ook nog niet te vast.

Maar de kwestie is, dat naar het oorspronkelijk idee van de besturenvergadering, zeer veel kracht aan de actie zou kunnen worden bijgezet door de hand-

teekeningen der ingeschrevenen. Dit verzamelen van handteekenen is een zeer lastig werk en wanneer nog voor de zomervacantie het request zou worden ingediend, moet daar nu al spoed mee worden gemaakt.

Laten de ingeschrevenen dus meehelpen: iedere afgevaardigde van de C. C. heeft een blanco vel, en laat ieder dan zelf zoo veel mogelijk zorgen, dat zijn handteekening daarop komt. Men weet waar het omgaat: wil men succes verwachten van de actie, laat ieder meewerken en zelf zorgen dat zijn handteekening niet ontbreekt.

—o—

Zaterdag ll. had de C. C. een onderhoud met Prof. Evers, naar aanleiding van de motie op de Civiele fac. vergadering van 26 Maart jl. Uit deze besprekingen bleek dat Prof. Evers het aantal bouwkundige teekeningen van het 3e studiejaar niet noodeloos wenscht op te voeren. Door de ervaring van de cand. examens der laatste jaren was Z.H.G. echter overtuigd van de noodzakelijkheid dat de studenten van het 3e studiejaar zoo veel en zoo geregeld mogelijk behooren te teekenen teneinde de noodige geoefendheid te verkrijgen tot het maken van een eenvoudig, beschaafd bouwkundig ontwerp op het gebied van de Civ. Ing. Minstens vier goed doorwerkte teekeningen waaronder 2 of 3 zelfstandige ontwerpen worden hier zeer noodig geacht, een aantal, dat bij geregeld bezoek der teekenzalen, zonder bezwaar in de daarvoor bestemde uren kan worden voltooid.

Maandag ll. had de C. C. een onderhoud met Prof. Klinkhamer naar aanleiding van dezelfde motie.

Prof. Klinkhamer wees nog eens nadrukkelijk op de groote wenschelijkheid om vooral veel te teekenen, maar wanneer het werkprogramma voor de C's werkelijk zoo overvoerd was, wilde Z.H.G. op de volgende wijze rekening houden met de wenschen der ingeschrevenen:

„De teekenoefeningen behoorende bij het college over Utiliteitswerken zijn zoodanig ingericht, dat vier vraagstuktypen bepaalde beginselen vertegenwoordigen. Tot nu toe werden aan die 4 teekeningen toegevoegd één het spoorwegwezen betreffende (locomotiefremise) en één betrekking hebbende op den waterbouw (poldergemaal). Totaal dus 6 stuks! Het facultatief stellen, dus kiezen om slechts één dezer laatstgenoemde teekeningen te maken, naarmate men meer belang stelt in spoorweg of waterbouw, is de vereenvoudiging die, om tot een *minimum* te geraken toe te laten is, zonder de opleiding van den ingenieur te zeer te schaden.

Bij de bestaande inrichting van de civiele afdeeling sluit deze voorkeur echter niet in dat een examinandus zich daarop zou kunnen beroepen om van het een of het ander niets te weten.

Bij eenigen aanleg voor ingenieur en gemiddeld voldoend constructief inzicht is de in den cursus gestelde oefeningstijd over een vol jaar, voor de uitwerking van die vijf vraagstukken ook zeer zeker voldoende te achten en voor overlading in dat vak dus niet te vreezen".

Nog merkte Prof. Klinkhamer op, dat in den laatsten tijd nog al dikwijls een gevel etc. van voor Z. H. G. gemaakte ontwerpen, waren opgewerkt, soms zelfs met kleuren. Waar dit thuishoort bij de 3e jaars oefeningen van Prof. Evers en bij onvoldoende leiding en geoefendheid dikwijls een teekening bederft, zeide Prof. Klinkhamer er volstrekt niet op te staan, dat dit tijdroovende werk gebeurde. Om tijd te sparen kan zelfs bij gevels van fabrieksgebouwen met een gedeelte volstaan worden, alleen in inktlijnen en eenigszins donker aangegeven vensteropeningen. Waar dat opwerken echter vaak een blijk van liefde was voor de gemaakte teekening wilde Z.H.G. het niet tegengegaan, maar dàarop kan zeker tijd bezuinigd worden. Waar Z.H.G. echter wel op stond, was een grondig doorwerken van het vraagstuk, met enkele détails, een en ander correct en net geteekend.

Wat het college Utiliteitswerken betreft, deelde Prof. Klinkhamer mede, dat dit het volgende jaar, ingevolge den wensch der ingeschrevenen uitgebreid zal worden over de tweede helft van het vierde jaar. De verdeeling der stof in het heele college wordt dan zoo geregeld, dat die uitbreiding alleen voor de C's en B's zal zijn. In verband daarmede zal de volgorde der teekeningen ook moeten veranderen en de nu tweede teekening (ijzerconstructie) achteraan moeten komen.

Boekbespreking.

DE RIOLEERING VAN HUIS EN ERF, door C. Visser.
Uitgegeven door de Wed. J. Ahrend en Zoon's, Amsterdam.

De indruk, welke dit werk maakt, bij eerste beschouwing, is zeer gunstig en wel om verschillende redenen. Over dit zoo bij uitstek belangrijke onderdeel der bouwkunde is weinig Nederlandsche litteratuur te vinden.

Al worden er hier en daar enkele bladzijden en schetjes aan gewijd, zoo zijn er toch slechts een tweetal werkjes bekend, welke over de huisrioleering handelen.

1°. *De rioleering van het bebouwde erf*, door T. van Erkel.

2°. *Huisrioleering*, door H. Bletz.

Het schrijven van een derde boek, naast deze twee is alleszins gerechtvaardigd, omdat aan beide genoemde werkjes niet een zoodanige waarde mag worden toegekend, dat aan een nieuw werk, 't welk het onderwerp anders en meer uitgebreid behandelt, geen dringende behoefte zou bestaan.

Dit boek van ongeveer 250 bladzijden is grondig doorwerkt, systematisch en overzichtelijk ingedeeld. Gestreefd is naar een verklaring, ook tot in geringe onderdeelen. Te vaak toch komt het in leerboeken voor, dat te veel aan het inzicht der leerlingen wordt overgelaten, een inzicht, dat men eerst na in de practijk opgedane ervaring kan verkrijgen.

Buiten de vele tusschen de tekst verdeelde figuren, zijn 28 uitslaande platen aan het werk toegevoegd

Alle constructies en onderdeelen, welke op de platen en in de figuren zijn geteekend en afgebeeld, kunnen door Nederlandsche handelaars geleverd worden en zijn te beschouwen als handelsartikelen.

Er zij echter nadrukkelijk op gewezen, dat men, wat trouwens reeds uit den titel blijkt, de constructie, berekening en aanleg van de groote, in gewapend beton uitgevoerde, rioolwerken in dit boek niet moet zoeken, wat niet wegneemt, dat wij dit werk, mede door de

zeer vele gegevens van onschatbare waarde, ieder civiel- en bouwkundig student kunnen aanraden.

Bij wijze van overzicht vermelden we de rubrieken waar de verschillende hoofdstukken aan gewijd zijn.

I. Voorschriften van Overheidswege.
II. Algemeene beschouwing over de samenstelling van een huisrioleering.
III. Grondleidingen.
IV. Putten.
V. Standpijpen.
VI. Loosingstoestellen.
VII. Stankafsluitingen.
VIII. Ontspanningspijpen.
IX. Inrichtingen tot zuivering van afvalwater.
X. Het aanleggen van een huisrioleering.
XI. Werkliedenprivaten en urinoirs, privaatinrichting voor grootere gebouwen en openbare privaten met urinoirs.

—o—

TECHNOLOGISCH GEZELSCHAP.

20e Jaarverslag 1910—1911.

Voor ik over den wetenswaardigen inhoud van dit jaarverslag begin, moet me eerst een woordje van het hart over zijn zeer correcte uiterlijk. Het is een voorbeeldig boek: zeer stevig ingenaaid, zeer recht afgesneden, op zeer wit papier met scherpe, zwarte letter en zonder fouten gedrukt. Het Technologisch Gezelschap besteedt elk jaar zoowat de helft van zijn totale inkomsten aan het uiterlijk alleen van dit boekdrukkers-ideaal; de copie kost niets: levensberichten, lezingverslagen, adreslijsten. Hadden we dan voor al dat geld niet wat mooiers kunnen hebben, dan dit starre, vierkante blok vol nijdige, pijn doende letters!

Opgelucht kan ik nu aan de bespreking van het innerlijk gaan. Het beste van het heele boek is het prachtige portret van Van 't Hoff. Jammer, dat het bijschrift, waar het zijn wetenschappelijk werk betreft, zoo oppervlakkig gehouden is. Niet dat ik aan een gedetailleerde, dorre opsomming de voorkeur zou hebben gegeven boven deze gevoelvolle zinnen, maar de schrijver had kunnen bedenken, dat hij voor vakgenooten schreef. Hij laat onze groote belangstelling erg onbevredigd, en had ten minste Van 't Hoff's arbeid precieser moeten omlijnen.

Ook van prof. Aronstein is er een portret. Hij wordt in waardeerende en hartelijke woorden door een oudleerling herdacht. Zooals hij ons wordt geschilderd in zijn volle kracht, hebben wij hem helaas niet meer gekend.

De gehouden lezingen staan alle zeven weer compleet in het jaarverslag afgedrukt. Dat is een vaste gewoonte, die een goeden kant heeft: het bestuur zal voorzichtiger zijn bij het kiezen van onderwerpen en het vragen van sprekers. Dit jaar, moet ik zeggen, is het met zijn keuze wel gelukkig geweest. Sommige der besproken onderwerpen zijn zoo belangrijk, dat het prettig is er een verhandeling over te bezitten; een paar lezingen waren voor de buitenleden van bizonder belang en verdiend daarom gedrukt te worden. Ik denk hier aan de vele technologen, die hun werk hebben in een of andere negorij, en die door het jaarverslag van T. G. op een gemakkelijke manier wat hooren van nieuwe theoretische beschouwingen.

De zuiver technische lezingen moest men niet laten drukken. Wie er van de studeerenden groote belangstelling voor zoo'n technisch onderwerp heeft, moet maar gaan luisteren; afgestudeerden hebben er alleen aan, wanneer hun werk in die speciale richting ligt, en dan geeft een voordracht toch niet genoeg. Van de zoo in het jaarverslag open komende ruimte zou een prachtig gebruik te maken zijn: men kon iemand, die verhinderd was geweest te komen lezen, om een verhandeling vragen voor het jaarverslag, of om verlof een elders gehouden lezing te mogen publiceeren. Zoo'n nieuw opstel zou ieders belangstelling in het jaarverslag verhoogen.

Ten slotte een paar kleinigheden. In het verslag is niet opgenomen de begrooting van ontvangsten en uitgaven voor het volgende jaar. Het aantal leden, dat de verschillende vergaderingen bijwoonde en de excursies meemaakte, wordt niet vermeld.

JAN STRAUB.

Tijdschriftartikelen.

Der Eisenbau. April.

J. PELZER. Berekening en toepassing van drie zijdige en drie-wandige liggers. Van toepassing bij los- en laadbruggen, kraanliggers en bij hangspoor.

Ing. BRACKEBUSCH. Vergelijking tusschen voor- en nadeelen van bascule en rolbascule bruggen, waarbij vooral de aandacht wordt gevestigd op het patent Glatzmeier, dat door Baurat Merling aan de bruggen te Husum en te Itzehoe is toegepast. (Zie artikels T. S. T. 11 en 13.)

Beschrijving en Berekening van de combinatie van hang- en boogbrug door Prof. Ing. Kriwoschein, ingezonden op de prijsvraag voor de Quebeckbrug.

Berekening van het Bruggenraam door Prof. Otto Mohr.

Beproevingstoestel voor bouwmaterialen met 3000 ton drukkracht, geschikt voor staven tot 15 m. lengte.

Beton und Eisen N0. 6—1 April.

Proeven met zuilen van Gewapend Beton. De illustraties vertoonen een schuine afschuiving in tegenstelling met de knik bij ijzeren zuilen.

Gebouw voor reiniging van afvalwater te Dresden, volgens ontwerp van Prof. Erlwein.

Ing. H. GOEBEL. Brug over de Iller bij Martinzell beschrijving en stat. berekening Brug voor gewoon verkeer met 4 overspaningen van 17 m.

Kolenbunker voor het nieuwe station te Leipzig.

Prijsvraag voor de viersporige spoorwegbrug over de Neckar bij Cannstatt.

N0. 6a. 1 April 1912.

Voordracht van Prof. Berndt over de invloed van de electrische stroom op gewapend beton.

Komt tot conclusie, dat gewapend beton niet gevaarlijker is voor bliksem dan gebouwen van ander materiaal en het draagvermogen door het inslaan van de bliksem niet wordt geschaad.

Ingenieur 20 April 1912.

Gewapend beton shed. van de Holl. Am. lijn met teekeningen van de kolentransportinrichtingen.

Genie Civil. N°. 12, 1912. Tome 60.

Dubbele basculebrug over het Canal maritime te Brussel. Doorvaartwijdte 18 meter.

J. D. M. B.

Berichten en Mededeelingen.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 24 April 1912 No. 2958 Afdeeling H. M. O. is met ingang van 1 Mei 1912 aan J. van Luynen, mijningenieur te Dordrecht op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de mijnkunde aan de T. H.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 29 April 1912 No 3351, Afd. H. M. O., is met ingang van 1 Mei 1912 aan Th. S. G. J. M. van Schaik op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de werktuigbouwkunde aan de T. H.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 29 April 1912 No. 3351, Afd. H. M. O., is voor het tijdvak van 1 Mei tot en met 31 Augustus 1912 benoemd tot assistent voor de werktuigbouwkunde aan de T. H., H. U Schleurholts Tichelaar, werktuigkundig ingenieur te Groningen.

PRACTISCHE STUDIE.

Practische werken in de Zomervacantie.

Het Bestuur van Practische Studie is gemachtigd mede te deelen, dat door de Afdeeling Bouwkunde stappen zijn gedaan tot het verkrijgen van plaatsen als Buitengewoon opzichter bij Rijksgebouwen en verschillende Gemeentewerken en wel op verschillende voorwaarden.

Een bekendmaking met de vermelding van de ± 25 plaatsen en de door de Directie gestelde eischen zal door de Afdeeling in den loop der volgende week op de gebruikelijke wijze in het Hoofdgebouw bekend gemaakt worden.

De vacante plaatsen bij den Waterstaat zullen afzonderlijk bekend gemaakt worden.

Namens het Bestuur,
de Secretaris,
J. VAN GENDT, Oude Delft 56.