L 1816

KOLONIAAL MUSEUM HAARLEM

TIJDSCHRIFT

VAN HET

Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

Afdeeling Nederlandsch-Indië

1907—1908

CENTRALE BIBLIOTHEEK KON. INST. v. d. TROPEN AMSTERDAM

PRIJS VOOR HET PUBLIEK TWEE GULDEN.

INHOUD:

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERINGEN.

Bladz.

Notulen der Algemeene Vergadering, op Vrijdag, 11 October 1907 1

Bijlage A. Het Kabelschip „Telegraaf". Voordracht ter inleiding van een excursie naar boord door het Lid J. D. Tours. 2

Bijlage B. Het Drijvend Droogdok en de Sleephelling van de Droogdok-Maatschappij „Tandjong Priok" voordracht van het Lid W. G. I. Vogelpoel . . 6

Sleephelling der Droogdok-Maatschappij te Tandjong Priok. 8

Bijlage C. Algemeen Verslag betreffende den toestand en de werkzaamheden van de Afdeeling Ned. Indië van het Kon. Inst. van Ingenieurs van 1 April 1907 tot ult. Maart 1908. 10

Bladz.

Bijlage D. Verslag van den penningmeester over het tijdvak, loopende van 1 April 1907 tot ult. Maart 1908 12

Bijlage E. Winst- en Verliesrekening en Balans 14

Bijlage F. Ledenlijst op 1 Juli 1908 15

Bijlage G. Opmerkingen van het Lid H. F. Streiff betreffende den bovenbouw bij de S. S. in Nederlandsch-Indië 17

VERHANDELINGEN.

Berekening van de kleinste afmetingen van Stuwpijlers door het Lid M. J. Rotteveel 18

Een en ander over Spoorstaafberekening volgens de berekeningswijze van Dr. H Zimmermann door het Lid M. G. Van Heel. 21

☛ **De leden der Afdeeling worden dringend verzocht:**

a **bij verandering van woonplaats daarvan kennis te geven aan den PENNINGMEESTER der afdeeling,**

b **bij het zenden van postwissels ter betaling van contributie deze te adresseeren aan den PENNINGMEESTER der Afdeeling te WELTEVREDEN.**

De leden welke in het vervolg per POSTKWITANTIE over het door hen verschuldigde wenschen te doen beschikken, worden beleefd verzocht hiervan kennis te geven aan den PENNINGMEESTER.

BATAVIA

JAV. BOEKH. & DRUKKERIJ.

1909.

TIJDSCHRIFT

VAN HET

Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

Afdeeling Nederlandsch-Indië.

Notulen der Vergaderingen, Verhandelingen enz.

INSTITUUTSJAAR

1907—1908.

BATAVIA
JAV. BOEKH. & DRUKKERIJ.
1909.

INHOUD

TIJDSCHRIFT 1907-1908.

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERINGEN.

BLADZ.

Notulen der Algemeene Vergadering, gehouden op Vrijdag, 11 October 1907 des avonds te $9^1/_4$ uur in het gebouw der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging te Weltevreden 1

BIJLAGE A.

Het Kabelschip „Telegraaf". Voordracht ter inleiding van een excursie naar boord door het Lid J. D. Tours 2

BIJLAGE B.

Het Drijvend Droogdok en de Sleephelling van de Droogdok-Maatschappij „Tandjong Priok" voordracht van het Lid W. G. I. Vogelpoel 6

Sleephelling der Droogdok-Maatschappij te Tandjong Priok 8

BIJLAGE C.

Algemeen Verslag betreffende den toestand en de werkzaamheden van de Afdeeling Nederlandsch Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 1 April 1907 tot ultimo Maart 1908 10

BIJLAGE D.

Verslag van den penningmeester der Afdeeling Nederlandsch-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over het tijdvak, loopende van 1 April 1907 tot ultimo Maart 1908. 12

BIJLAGE E.

Winst- en Verliesrekening en Balans 14

BIJLAGE F.

Ledenlijst op 1 Juli 1908 15

BIJLAGE G.

Opmerkingen van het Lid H. F. Streiff betreffende den bovenbouw bij de S. S. in Nederlandsch-Indië . 17

VERHANDELINGEN.

Berekening van de kleinste afmetingen van Stuwpijlers door het Lid M. J. Rotteveel 18

Een en ander over Spoorstaafberekening volgens de berekeningswijze van Dr. H. Zimmermann door het Lid M. G. Van Heel 21

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERINGEN.

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERING, GEHOUDEN OP VRIJDAG, 11 OCTOBER 1907 DES AVONDS TE 9¼ UUR IN HET GEBOUW DER KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING TE WELTEVREDEN.

Tegenwoordig zijn: A. P. MELCHIOR President, J. DE BOOIJ, J. J. STIELTJES en C. W. WEIJS bestuursleden, E. A. van ARCKEN penningmeester en J. STRAATMAN Secretaris.

Voorts de leden: H. BIEZEVELD, R. J. BOERS, R. R. CASTENS, L. G. DEVAL, P. VAN DRIMMELEN, F. VAN DER GOOT, J. HAARMAN, N. HEINZELMANN, M. G. HOEKSTRA, A. H. A. E. IMMINK, A. P. J. JAGTMAN, A. KORVING, J. G. VAN KUIJK, C. E. J. MEIJLL, J. C. F. VAN SANDICK, J. D. TOURS, H. VOGELPOEL, W. G. J. VOGELPOEL en I. WOUTERS, het instituuts lid A. PASTEUR en de geintroduceerde J. J. DE GAST.

De voorzitter opent op het vastgestelde uur de vergadering en nadat de notulen van de vorige algemeene vergadering nl. die van 12 Juli 1908 zijn voorgelezen en goedgekeurd, wijdt hij eenige woorden aan de nagedachtenis van den heer R. H. J. SPANJAARD, op 18 Juli 1908 door den dood aan de afdeeling ontvallen. Meer in het bijzonder releveert spreker, dat de overledene reeds van 1867 af bij de afdeeling aangesloten geweest is, haar van 1897 tot 1898 gepresideerd en van December 1904 tot Mei 1906 hare financiën beheerd heeft.

Vervolgens doet de president voorlezing van twee brieven, die bij het bestuur zijn ingekomen.

De eene brief is van den heer J. P. ERMELING te Buitenzorg en bevat de mededeeling dat deze, ofschoon hij als oudste lid en voormalig voorzitter der afdeeling gaarne aan de feestelijke herdenking van het zestigjarig bestaan van het Instituut zoude hebben deelgenomen, tot zijn leedwezen door ouderdoms gebreken daarin verhinderd is.

Bij het andere schrijven geven de heeren R. van den BROEK O'OBRENAN en G. J. VAN KUIJK kennis, dat zij de administratie van den penningmeester over 1906—1907 nagezien, met de voorhanden bescheiden vergeleken en accoord bevonden hebben.

Naar aanleiding van deze kennisgave verleent de voorzitter namens de vergadering aan den penningmeester acquit en décharge ten aanzien van het door dezen gevoerde beheer der afdeelingsgelden, onder dankzegging voor de nauwgezetheid, waarmede die taak verricht is. Ook aan de beide heeren, die zich met het verificatie-werk belast zagen, wordt de dank der vergadering betuigd voor den arbeid, dien zij daaraan besteed hebben.

Thans kan worden overgegaan tot het gedeelte, waarvoor de vergadering meer bepaaldelijk is bijeen geroepen, en dat, zooals bij de circulaire van de commissie, belast met de regeling der feestelijke herdenking van het zestigjarig bestaan van het Instituut, bekend gesteld is, zal bestaan uit een bespreking van het Gouvernements kabelschip „Telegraaf", alsmede van het drijvend droogdok en de nieuwe sleephelling der droogdokmaatschappij „Tandjong Priok" waarvan de bezichtiging op het programma der feestelijkheden staat.

De voordrachten over genoemde onderwerpen, respectievelijk door de leden J. D. TOURS en W. G. J. VOGELPOEL gehouden, zijn als bijlagen hierbij gevoegd.

Na afloop dier voordrachten wordt elk der beide heeren afzonderlijk bedankt voor de duidelijke en omstandige uiteenzetting en verklaring van al datgene, waarvan de kennis voor de deelnemers aan de excursie van belang geacht kan worden, terwijl spreker de heeren uitnoodigt hunne welwillendheid zoover uit te strekken om ook van de excursie zelve de leiding, ieder op zijn eigen gebied, op zich te willen nemen.

Verder niets meer aan de orde zijn, sluit de voorzitter na de gebruikelijke rondvraag de vergadering.

De President,
A. P. MELCHIOR.

De Wd. Secretaris,
CHS. MEIJLL.

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERING, GEHOUDEN OP VRIJDAG, 17 JULI 1908, DES AVONDS TE $9^1/_4$ UUR IN HET GEBOUW DER KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING TE WELTEVREDEN.

Tegenwoordig zijn: A. P. MELCHIOR president, J. J. STIELTJES, J. G. H. DE VOOGT bestuursleden, J. STRAATMAN waarnemend penningmeester en Chs. MEYLL waarnemend Secretaris.

Voorts de gewone leden: B. M. BLIJDENSTEIN, H. VAN BREEN, G. P. J. CASPERSZ, W. ELENBAAS, A. IMMINK, A. KORVING, J. G. KUIJK, C. F. STOEL, H. F. STREIFF, W. VOGELPOEL en het buitengewone lid A. J. N. NIJMAN.

Nadat door den Voorzitter de vergadering geopend en de notulen der vorige algemeene vergadering n.l. die van 11 October 1907 zijn voorgelezen en goedgekeurd, wordt het Algemeen Verslag betreffende den toestand en de werkzaamheden der Afdeeling van 1 April 1907 tot Ultimo Maart 1908 voorgelezen. De waarnemend penningmeester leest daarna de rekening en verantwoording voor van dit afgeloopen, 61e Instituutsjaar. Door de vergadering wordt eene commissie benoemd, bestaande uit de leden C. F. STOEL en G. J. VAN KUIJK ter verificatie van de geldelijke afrekening.

Vervolgens heeft de verkiezing van een nieuw bestuur plaats. De tusschentijds vertrokken bestuursleden C. W. WEIJS en J. DE BOOIJ alsmede de kort voor vertrek staande president komen voor het nieuwe bestuur niet langer in aanmerking. Daarentegen blijven de overige leden herkiesbaar, t. w. de vice-president J. G. H. DE VOOGT, het lid J. J. STIELTJES alsmede de waarnemende Bestuursleden J. STRAATMAN penningmeester en Chs. MEIJLL Secretaris.

Bij eerste stemming worden gekozen:
tot president J. G. H. DE VOOGT, tot vice-president J. J. STIELTJES, tot penningmeester J. C. VOORDUIN en tot Secretaris Chs. MEIJLL.

Na gehouden herstemming over de commissarissen worden als zoodanig benoemd: B. M. BLIJDENSTEIN, W. ELENBAAS en G. W. F. DE VOS.

Aangezien alle functionarissen genegen worden bevonden de hen toegewezen betrekkingen te aanvaarden is door die verkiezing het bestuur opnieuw voltallig.

De president verleent het woord aan het bestuurslid J. G. H. DE VOOGT die, in aansluiting aan het voorgelezen Algemeen verslag nog een en ander mededeelt nopens het in bewerking zijnde Bouwkundig album. Over het geheel genomen blijft, wat betreft het aantal inzendingen, de oogst matig, niettegenstaande het tweetal rondgezonden circulaires. De van het Topografisch Bureau ontvangen proefdruk is zeer geslaagd. De commissie heeft daarop besloten het album in Indië te drukken en uit te geven. De hiertoe benoodigde tijd laat zich echter moeilijk bij benadering bepalen, doch rekent de commissie daarmee binnen het jaar gereed te zijn. De kosten der uitgave blijven vooralsnog onbepaald.

De president doet verder voorlezing van een door het lid J. HARINGHUIZEN ingezonden brief, waarin voorgesteld wordt aan de Afdeeling Nederlandsch-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, een adres van adhesie te richten tot de leden van de tweede kamer der staten Generaal, naar aanleiding van het door de Vereeniging van Bouwkundigen in Nederlandsch-Indië ingediend verzoekschrift nopens gelijkstelling met andere ambtenaarscategorieën inzake het reizen overzee, in de eerste klasse der mailbooten. Het bestuur van het Kon: Instituut is echter van meening dat de Afdeeling Nederlandsch-Indië hare werkzaamheden moet beperken tot aangelegenheden van technischen aard en het derhalve niet op haren weg ligt om op het voorstel van het lid HARINGHUIZEN in te gaan. Bovendien is het Kon: Instituut van Ingenieurs geen vereeniging van uitsluitend ingenieurs van den Waterstaat of zelfs van landsdienaren in het algemeen.

Conform het bovenstaande wordt door de Vergadering besloten aan adressant het noodige te doen berichten.

Niets meer aan de orde zijnde vraagt het lid DE VOOGT nog even het woord ten einde, als tolk der aan- en afwezige leden den aftredenden voorzitter eenen welgemeenden dank te betuigen voor de vele en nuttige diensten door Z.H.E.G. aan de Vereeniging bewezen. Spreker hoopt, dat de heer MELCHIOR in Holland, zijnde, voort zal gaan het Indische tijdschrift te blijven vereeren met de uitkomsten zijner studies op technisch gebied en beveelt ten slotte alle aanwezigen in zijn herinnering aan. De president spreekt hierop zijn dank uit, vraagt wederkeerig in de herinnering der leden te mogen voortleven en hoopt nog op een of andere wijze nuttig te kunnen zijn voor de afdeeling Nederlandsch-Indië van het Kon: Inst: van Ingenieurs.

Niets meer aan de orde zijnde wordt de Vergadering gesloten.

De President,
J. G. H. DE VOOGT.

De Secretris,
CHS. MEIJLL.

BIJLAGE A.

HET KABELSCHIP „TELEGRAAF". VOORDRACHT TER INLEIDING VAN EEN EXCURSIE NAAR BOORD DOOR HET LID J. D. TOURS.

Het kabelschip „*Telegraaf*", in het jaar 1900 op de werf van *Dunlop* aan de *Clyde* onder den naam „*von Podbielski*" afgeloopen, trad in dienst bij de „*Nord-*

deutsche Seekabelwerke" te *Nordenham* aan de *Weser*. In Duitschen dienst heeft het schip zijne sporen wel verdiend, begon met de legging van den kabel van *Shanghai* naar *Kiautsjau*, nam vele herstellingen van Duitsche Noordzee- en Transatlantische kabels waar en besloot het varen onder Duitsche vlag met de legging van een kabel van *Konstantinopel* naar *Constanza* in Rumenie.

In 1905 werd de „*von Podbielski*" door de Hollandsche Regeering aangekocht voor den kabelherstellingsdienst in Ned.-Indië, mede in verband met de uitbreiding van ons kabelnet door den aanleg van de kabels *Balikpapan-Menado* en *Batavia-Pontianak*, achtereenvolgens internationale verbindingen op Hollandsch-Duitsche en Fransche lijnen.

In den zomer van 1905 werd het schip op Feijenoord vertimmerd, beter bewoonbaar gemaakt voor den dienst in de tropen door den bouw van acht ruime hutten vooruit in het tusschendek, door de overbrenging van de meetkamer van het tusschendek naar de voormalige kapiteinshut aan dek en werd voor den aanstaanden Gezaghebber een hut getimmerd op de daartoe iets naar voren verschoven brug.

De zes hutten achteruit bleven onveranderd. Zoo ook de afmetingen der achteruitsche patrijspoortjes welke, zooals de Heeren morgen zullen zien, beter geëigend zijn om op de Noordzee de koude te keeren, dan om in de tropen de buitenlucht volop te laten binnenstroomen. Alle hutten werden voorzien van electrische waaiers.

Het schip is 80 meter lang, steekt ongeladen 17 voeten diep. In de drie plaatijzeren tanks kunnen ongeveer 1000 tonnen kabel opgeschoten worden, dat is iets meer dan het gewicht van den kabel van *Macassar* naar *Balikpapan* welke, op de uitreis naar Indië medegevoerd, in November 1905 werd uitgelegd. De gezamenlijke inhoud der tanks bedraagt 520 kub. meter. Midden in de tank staan plaatijzeren conussen, welke beletten dat een in de tank opgeschoten kabelring zich gedurende het uitloopen van den kabel vernauwen kan tot kleiner diameter dan die van den conus, waardoor het trekken van kinken wordt voorkomen. De drie conussen dienen als zoetwatertanks, elk met 4.5 ton inhoud.

Onder de drie kabeltanks liggen drie ballasttanks, met een gezamenlijke inhoud van bijne 300 ton.

Het schip wordt bewogen door twee triple-expansiemachines elk van 800 I. P. K. De stoom wordt gestookt in twee cylindrische ketels, gewoon model, elk met drie vuren. Het donkeyketeltje werd op Feijenoord gelicht, een aschwipper van Sea op de vrij gekomen plaats gemonteerd.

De overige inrichting van het schip zal ter sprake komen bij de nu volgende bespreking van den gang van zaken gedurende eene kabelherstellingsreis:

Nadat door middel van voorloopige electrische metingen door den Chef van het betrokken Post- en Telegraafkantoor zekerheid is verkregen dat de storing in den zeekabel gelegen moet zijn, stoomt de „Telegraaf" naar dat einde van den kabel, hetwelk het meest nabij haar station is gelegen en wordt de plaats van het lek in de isolatie door metingen bepaald. Een korte beschrijving der verschillende kabeltypen ga de bespreking der foutbepalingen vooraf.

Een zeekabel wordt volkomen omschreven door:

1. *De electrische gegevens*, dat zijn de per engelsche mijl in engelsche ponden uitgedrukte gewichten van den koperen geleidingsdraad en het isoleerende getah-pertjahomhulsel. De meeste kabels in Ned.-Indië hebben een koper- en een getah-pertjagewicht van 130 lbs per mijl, kortweg genoemd 130-130: enkele zijn van de samenstelling 107-140. Het kopergewicht bepaalt den geleidingsweerstand per mijl, voor 130-130 ongeveer 9 ohm, voor 107-140 ruim 11 ohm, met kleine afwijkingen wegens de meerdere of mindere zuiverheid van het koper, welke tegenwoordig gewoonlijk 98.5% bedraagt.

De isolatieweerstand hangt af van de verhouding van buiten- tot binnendiameter van den hollen getah-pertjahcylinder, bedraagt bij de kabelnormaaltemperatuur van 75 graad Fahrenheit, van 1000 tot 3000 millioen ohm per mijl.

De koperweerstand neemt per graad Fahrenheit met de temperatuur 0.22% toe, de isolatieweerstand neemt met de temperatuur af, voor elken graad Fahrenheit boven de 75 moet de normaalisolatie door 1.08 worden gedeeld. Bij een bodemtemperatuur van bijv. 55 graden bedraagt de isolatieweerstand het 1.08^{20} -voud van de normaalwaarde bij 75 graad.

2. Het al of niet aanwezig zijn van een *messingband* van 0.1 m.m. dikte om den getah-pertjahader, hetwelk zeker onderzeesch insect belet de isolatie aan te vreten. Op grooter diepten dan 400 meter komt dit schadelijk insect niet voor, diepzeekabels zijn daarom nooit van messingband voorzien.

3. *De mechanische gegevens*, t. w. het aantal en de diameter van de ijzeren beschermingsdraden van de armatuur.

De juteomspinning van den ader ter bescherming tegen den druk van de armatuur, wordt bij omschrijving van den betreffenden kabel niet genoemd, wel de aard van de buitenbekleeding der armatuur, vroeger meestal gevlochten „band", tegenwoordig „juteomspinning".

De meest voorkomende typen voor „kustkabel", „tusschensoort" en „diepzee" zijn bewapend achtereenvolgens met 10 draden van 7 m. m., 10 draden van 5 m. m. en 14 draden van 2 m. m.

De aard eener storing kan tweerlei zijn, al naar dat de kabel totaal gebroken is en van telegrafische gemeenschap tusschen de beide kabelhutten dus geen sprake, of slechts beschadigd, waarbij die gemeenschap, zij het ook met bijzonder gevoelige toestellen, welke

voor het gewoon verkeer minder goed bruikbaar zijn nog kan worden onderhouden.

In deze zeeën komen totale breuken het meeste voor. De plaats van de breuk wordt dan bepaald door eene meting van den geleidingsweerstand van den koperen ziel van hut tot in zee. Die meting geschiedt middels de bekende brug van Wheatstone. De gemeten weerstand bestaat uit de som van den gevraagden koperweerstand en den weerstand van de zee, welke de terugleiding naar de meetinstrumenten vormt. Daar de practijk geleerd heeft dat die zeeweerstand gelijk is aan nul, zou de bepaling van den gevraagden koperweerstand nauwkeurig kunnen geschieden, indien juist niet de overgang van het koper op het zeewater een weerstand vormde, welke altijd onbekend en meestal aan snelle variaties onderhevig is.

Die overgangsweerstand, ten bedrage van honderdtallen, soms zelfs duizendtallen, van ohms, is dan aequivalent met eene kabellengte van vele mijlen en maakt dientengevolge eene plaatsbepaling onmogelijk, zelfs indien men zich met eene ruwe benadering tevreden zou willen stellen.

Gewoonlijk mag het evenwel gelukken dien weerstand door eene passende behandeling te verminderen, een enkele maal nagenoeg tot nul te reduceeren.

Het blootliggende koper vormt met het verzinkte ijzer van de beschermingsdraden, omspoeld door eene oplossing van keukenzout, een primitieven accumulator, welke vatbaar is voor polarisatie en depolarisatie, al naar dat de positieve of de negatieve stroom van de meetbatterij door den kabel in zee wordt gejaagd.

De positieve stroom trekt het chloor uit het zeewater en slaat koperchloride op het blootliggende eindje koper neer, tengevolge waarvan de overgangsweerstand toeneemt.

De negatieve stroom ontleedt dit koperchloride, maakt de fout schoon, waardoor de overgangsweerstand weder afneemt en bedekt het koper vervolgens met waterstofbelletjes.

Een herhaald ompolen van de batterij, het zoogenoemde „branden" of „plagen" van de fout, waardoor de beide reacties elkaar snel afwisselen, heeft in den regel het effect dat de overgangsweerstand tot een minimum wordt gereduceerd. Dan is het oogenblik gekomen om tot de eigenlijke plaatsbepaling over te gaan.

Deze plaatsbepaling berust op de eigenschap der overgangsweerstanden om in omgekeerden zin met de sterkte van den doorgejaagden stroom te varieëren, eene variatie welke door vele kabelelectriciens na het verrichten van tallooze metingen in algebraïsche functiën werd vastgelegd.

De eenvoudigste en in de practijk de best bruikbare dier functies, welke gewoonlijk den feitelijken toestand het meest nabij komt, is die van Kennelly, welke zegt dat de overgangsweerstand van de fout omgekeerd evenredig met den wortel van de stroomsterkte in de fout verandert.

Twee weerstandsmetingen met twee verschillende stroomsterkten, geven op de basis van genoemd regeltje twee vergelijkingen waaruit de gevraagde koperweerstand, en de minder gewichtige overgangsweerstand bij een zeker aantal milli-ampères, berekend kunnen worden.

Zeer opmerkelijk is het dat de aard der verschillende fouten zoo uiteen loopt. De eene fout zal toegevend zijn, door zachten dwang, als b. v. het langzaam en geleidelijk vermeerderen der meetbatterij, den overgangsweerstand laten afnemen, bij een andere fout mag a. h. w. de roede niet gespaard worden, moeten hooge spanningen tot wel 100 volt plotseling op den kabel worden gezet. Geeft de eene fout makkelijk toe, de andere weigert hardnekkig eenige weerstandsvermindering, een derde zal zich aanvankelijk meegaand toonen om plotseling met de grootste koppigheid de voortgezette pogingen van den electricien te doen falen.

Het heeft er in zulke gevallen meer van of men met menschelijke karakters dan met aan zeewater blootgestelde eindjes koperdraad te doen heeft.

Heeft de koperen ziel zich bij het breken van den kabel in de getah-pertjah ader teruggetrokken, en is het koper daardoor van het zeewater geisoleerd, dan kan de afstand van de breuk bepaald worden door eene meting van de totale capaciteit van het kabelend, waartoe de capaciteit per mijl natuurlijk uit vroegere metingen bekend moet zijn.

Foutbepalingen op een gedeeltelijk gestoorden kabel, waarbij de telegrafische gemeenschap nog niet geheel is onderbroken, en waarbij dan van twee kanten tegelijkertijd wordt gemeten, komen heel zelden voor.

Bij een dergelijke meting wordt in de beide kabelhutten een kunstmatige weerstand op den kabel geschakeld, en een dezer weerstanden wordt na elke serie metingen gewijzigd, met de bedoeling de uitkomsten der wederzijdsche metingen zooveel mogelijk aan elkaar gelijk te maken, als wanneer de fout in het midden van den kunstmatigen kabel is gelegen, en hare plaats bijgevolg bepaald.

Nadere omschrijving van deze methode, of opsomming van andere manieren ter localisatie, zouden ons bij deze bespreking te ver in details voeren.

Na afloop der metingen stoomt de „Telegraaf" naar het herstellingsterrein, zoekt de op de kabelkaart aangegeven plaats der fout middels hemelwaarnemingen, of kustbepalingen door peilingen op kenbare punten aan den wal, en laat ter plaatse een „merkboei" te water.

Vervolgens wordt een zoekanker aan 10—15 vaam lange, zware ketting, en deze aan de noodige lengte dregreep over een der kabelrollen aan den boeg van het schip neergelaten. Het type anker varieert met den aard van den zeebodem. Voor zandgrond wordt een langarmige dreg gebruikt, voor harde modder een

zoogenoemde „centipede", een dreg met verscheidene korte en dikke armen, voor rotsgrond een dreg met korte haakvormige klauwen.

De 15 vaam zware ketting, waarachter de dreg tijdens het zoeken medegesleept wordt, waarborgen een rustig krabben van den dreg zonder huppelende bewegingen, zoodat de kabel, indien ten minste niet onder koraalaangroeiingen begraven, weinig kans heeft om aan de dregarmen te ontglippen.

De dregreep loopt over een dynamometer en vervolgens met drie slagen om den trommel van een der beide kabelmachines, welke tusschendeks, naast elkaar zijn opgesteld.

Elk dezer kabelmachines wordt gedreven door een stoommachine met twee hoogedrukcylinders en met een vermogen van 60—80 I. P. K, De tandradoverbrenging tusschen de stoommachine en den kabeltrommel is zoo geconstrueerd, dat dregreep of kabel ingehieuwd kunnen worden met eene snelheid van 1 of 2.5 mijl, en gevierd met eene snelheid van 2.5 of 4 mijl per uur.

Naast den kabeltrommel is op de trommelas een remschijf met bandrem, voorzien van waterkoeling, bevestigd. Een houten wig, waar de buitenomtrek van den trommel langs loopt, schuift de drie kabelwindingen op den trommel opzij, hetgeen ten doel heeft tusschen deze windingen en de flens van den trommel ruimte te maken voor den oogenblikkelijk op te winden kabel.

De omtrek van den trommel bedraagt drie vaam, een indicator geeft op de manier van een slagenteller het aantal omwentelingen van den trommel aan.

Is er voldoende dregreep, ter lengte van de plaatselijke zeediepte vermeerderd met een zekeren toeslag, buiten boord gelaten, dan begint het schip heel langzaam, met een vaart van b.v. $^3/_4$-1.5 mijl loodrecht op de richting van den kabel te dreggen. Daar het schip zoo langzaam moet stoomen en bovendien het zoekanker achter zich over den bodem sleept, luistert het minder dan gewoonlijk naar het roer, en het manoeuvreeren wordt den kabelkapitein nog moeilijker gemaakt wanneer stroom of wind het schip uit zijn koers willen doen zwaaien. In zoo'n geval is het slechts mogelijk koers te houden door te manoeuvreeren met de beide scheepsmachines, welker behandeling dan zware wachten van het machinekamerpersoneel vergt.

Wanneer de kabel door het anker gegrepen is, loopt de spanning in de dregreep op, en wordt dit heugelijk feit kenbaar gemaakt door eene hoogere dynamometeraanwijzing. De hoofdmachines worden dan gestopt en de dregreep ingehieuwd totdat het anker en de kabel voor aan den boeg boven water hangen.

Dikwijls maakt de dynamometer loos alarm, loopt n. l. op, wanneer de dreg op den zeebodem achter een of andere hindernis is blijven haken. Somtijds kan de kabelkapitein, gezeten op de strak gespannen dregreep, aan de lichte trillingen van het touw voelen of de kabel gegrepen is, of dat een niet te verzetten hindernis het anker in den weg is getreden, waarvan het gewoonlijk niet den met een plotselinge ontlasting van den dynamometer zal vrijkomen. Bijna altijd kan men op het gevoel beoordeelen, of het anker rustig krabt, en ten naastebij hoe de bodemgesteldheid ter plaatse moet zijn. Het op ongunstigen bodem langdurig en vruchteloos zoeken spant de verwachtingen der belangstellende opvarenden dikwijls tot het uiterste.

Twee kettingen worden vervolgens aan weerszijden van het anker op den kabel gestoken en tusschen deze kettingen wordt de kabel doorgezaagd. Terwijl daarna het eene eind in zee wordt afgevierd, wordt het andere eind a/b gehieuwd, de ader opengemaakt en door een toeleidingsdraad met de meetkamer verbonden. Aannemende dat dit eind ongestoord is zoo staat de meetkamer in telegrafische gemeenschap met den wachthebbende in de kabelhut. Men kan koperweerstand meten en daaruit de kabellengte tot de hut berekenen, deze meting controleeren door een capaciteitsbepaling en ten slotte de isolatieweerstand bepalen. Na afloop van deze werkzaamheden wordt het kabeleind afgegeven aan den Gezaghebber, die het eind laat „afboeien", d. w. z. het eind op den bodem laat zakken, na het bevestigd te hebben met ketting of reep aan een boei, en aan een, in den vorm van een paddestoel, gegoten anker, hetwelk den stroom belet de boei te verdrijven.

Het gestoorde kabeleind wordt nu in een der scheepstanks gehieuwd totdat het breukeinde aan boord komt. Bij foutbepalingen op lange kabels komt het wel voor dat het meetresultaat zoo weinig in overeenstemming is met den feitelijken toestand dat het raadzaam wordt geacht om den kabel op de plaats waar deze werd gekapt weder te splitsen, om daarna op de dan beter bekende plaats der fout opnieuw naar den kabel te gaan dreggen. Zoo hebben wij a/b van de „von Podbielski" eene herstelling van den kabel van Borkum naar de Azoren mogen meemaken, waarbij de kabel op 20 mijl afstand van de fout gekapt werd, waarna op de zoo juist beschreven manier te werk werd gegaan.

Nadat het breukeinde a/b is gekomen begint het dreggen naar het andere kabeleind. Is dat ook gepakt en gesneden, en heeft de meting van de isolatie tot aan de tweede kabelhut een bevredigend resultaat opgeleverd, dan wordt dit huteind ook afgeboeid en het losse eind naar de breuk ingehieuwd. Het onzekere gedeelte van het werk is dan achter den rug, er behoeft niet meer gedregd te worden, en, zonder rekening te houden met mogelijken tegenspoed, kan op een paar uur na geschat worden, wanneer de gemeenschap op den kabel zal zijn hersteld.

Ter uitvoering van het laatste bedrijf stoomt het

schip naar een der beide kabelboeien; de keuze kan mede een kwestie zijn van zeemanskunst, in verband met de voor- of nadeelen welke stroom en wind gedurende het kabeluitleggen kunnen opleveren.

Boei en kabel worden aan boord gebracht en een der tankkabels moet alsdan aan het opgenomen eind gelascht worden. Hiertoe worden de beschermingsdraden van een der beide einden over een lengte van 5—6 vaam afgewikkeld, waarna het evenlange vrijgekomen stuk ader afgeknipt wordt.

De lasscher begint de beide aders aan elkaar te verbinden, soldeert allereerst de koperkernen aan elkaar en kneedt vervolgens twee of drie lagen versche getah-pertah om het blanke koperdraad, waarbij bijzondere zorg besteed moet worden aan de verbinding van oude en versche getah daar deze het zwakke punt van de lasch uitmaakt. Een bekwaam lasscher heeft voor een lasch 30 — 45 minuten noodig. De a/b opgeleide inlandsche lasschers doen er langer over, werken slecht wanneer zij tot eenigen spoed worden aangezet. Nadat de versch aangebrachte getah 20 minuten in koud water is afgekoeld, en de lasch electrisch is gekeurd, wordt de kabel voor het maken van de splits aan den kabelvoorman gegeven. Deze legt het messingband der kabeltypes voor ondiep water netjes om den ader heen, wikkelt de juteomspinning opnieuw en legt de losse beschermingsdraden van 5-6 vaam om het andere kabeleind, zoodat de kabel over de lengte van de splits dubbel bewapend wordt. Op afstanden van ongeveer een meter wordt ijzerdraad in misschien een twintigtal windingen stijf om de weder opgelegde beschermingsdraden aangehaald, waardoor zooveel wrijving tusschen deze draden en den binnenliggenden kabel wordt verkregen, dat de splits niet minder dan een gave kabel weerstand biedt tegen trek.

Het schip stoomt nu, terwijl de kabel uitloopt, naar de andere boei met eene snelheid welke afhangt van de zwaarte van het uit te leggen type. Onder het uitleggen neemt de meetkamer gedurig den isolatieweerstand van het in zee en het nog in de tank liggende kabeleind waar, ten einde het schip oogenblikkelijk na het optreden van een isolatiegebrek te laten stoppen.

Bij de tweede boei wordt de eindsplits gemaakt en vrij gezet, en is daarmede het herstellingswerk afgeloopen. Ter controle van de aan boord gedane metingen wordt in de kabelhut een zoogenoemde eindmeting verricht.

De Heeren zullen morgen achteruit aan dek een derde kabelmachine zien staan. Deze wordt alleen gebruikt bij het uitleggen over de achterrol van eene nieuwe kabelverbinding.

Op de bovenbrug staat een elektrisch zoeklicht om bij eventueel nachtwerk boeien, welker lampen mochten zijn uitgegaan, terug te kunnen vinden.

Het lijkt mij beter over het a/b aanwezige kabelmateriaal niets te zeggen. Een blik op de gereedschappen als tangen, boeien, loodingstoestellen, dreggen enz. zullen u morgen een voorstelling geven, welke door mij thans onmogelijk zou kunnen worden omschreven.

MM. HH. Ten slotte spreek ik den wensch uit dat velen uwer morgen mede naar boord zullen gaan van het schip, door welks schoone lijnen gij in den waan zult worden gebracht een yacht voor oogen te hebben, en welks dubbele schoorsteen ertoe bijdraagt om den indruk van vlugheid, welke reeds op verren afstand wordt gewekt, nog te verlevendigen.

BIJLAGE B.

HET DRIJVEND DROOGDOK EN DE SLEEPHELLING VAN DE DROOGDOK-MAATSCHAPPIJ „TANDJONG PRIOK" VOORDRACHT VAN HET LID W. G. I. VOGELPOEL.

Het drijvend droogdok te Tandjong Priok is volgens de overeenkomst tusschen de Regeering van Nederlandsch-Indië en de Droogdok Maatschappij „Tandjong Priok" voor rekening van de Regeering gebouwd en onder bepaalde voorwaarden van huur en onderhoud aan die Maatschappij in gebruik gegeven.

Het dok heeft een hefvermogen van 4000 ton; het bestaat uit 9 pontons waarop de beide zijkasten, door middel van stevige gietstalen verbindingsstukken, met moerbouten bevestigd zijn. De hoofdafmetingen van het dok zijn de volgende: lengte 98,50 M, grootste buitenwerksche breedte 28,04 M en totale hoogte 12,09 M.

Ofschoon een dok, waarvan de bodem één doorloopend geheel uitmaakt, veel sterker geweest zoude zijn, heeft men voor Tandjong Priok een pontondok verkozen, met het oog op het zooveel gemakkelijker onderhoud onder de waterlijn daarvan. Voor het onderhoud van een dok met doorloopenden bodem toch zou een kostbare dokput noodig geweest zijn en telkens, bij het daarin opnemen van het dok, zouden gedurende langen tijd geen schepen gedokt kunnen worden. Bij een pontondok kunnen daarentegen de pontons om beurten in het dok zelf opgenomen worden, om in korten tijd te worden schoongemaakt en gekoolteerd.

Bij het dok is een reserve-ponton aanwezig, die in de plaats van één der te dokken pontons kan aangebracht worden, welke laatste dan, zoodra daartoe gelegenheid is, gedurende een viertal dagen in het dok kan worden opgenomen. Tevens wordt daardoor het voordeel verkregen, dat voor het onderhoud van het

inwendige van de om beurten tot reserve gebruikt wordende pontons, geruimen tijd beschikbaar blijft. De reserveponton doet te Tandjong Priok tevens dienst voor de communicatie tusschen den wal en het dok.

In het midden van het dok zijn op de pontons 81 houten kielblokken bevestigd waarop de kiel van het te dokken schip komt te staan. Deze kielblokken bestaan uit op elkaar gestapelde houten balkjes, waarvan de bovenste twee wigvormig gemaakt zijn om bij reparatie aan de kiel van een schip, losgeslagen te kunnen worden.

Wanneer een schip gedokt moet worden, laat men het dok, door het inlaten van water in de pontons en zijkasten, zóóveel zakken, als voor de diepgang van het schip noodig is. Daarna wordt het schip, door middel van op de zijkasten geplaatste kaapstanders in het dok getrokken en vervolgens, door middel van aan den voor- en achterkant van het schip aangebrachte takels, juist in het midden van het dok geplaatst. Daarna wordt het water uit de pontons en zijkasten weggepompt waardoor het dok begint te rijzen.

Is het dok zooveel gerezen, dat de kiel van het schip op de kielblokken begint te dragen, dan wordt, tusschen de zijwanden van het schip en de zijkasten, een groot aantal stutten aangebracht, om het schip rechtstandig te houden. Daarna kunnen, wanneer het schip eenigszins gelicht is, de kimblokken, die op ijzeren stoelen verschuifbaar aangebracht zijn, door middel van touwen, van uit den bovenkant der zijkasten, tegen de kimmen van het schip aangetrokken worden.

Bij groote schepen, die met hun dek ver genoeg boven de zijkasten uitsteken, kunnen bovendien nog 8 op den bovenkant der zijkasten aangebrachte stelschoren door middel van windwerken, tegen de zijden van het schip aangedrukt worden.

Aan een der beide uiteinden van het dok is een loopbrug aangebracht, die de twee zijkasten met elkaar verbindt. Deze brug bestaat uit twee helften, die in het midden tegen elkander sluiten en elk op zichzelf als kraanbrug zijn samengesteld. Door middel van een draaiwerk kunnen de beide helften opengedraaid worden, wanneer zulks voor het dokken van een schip, dat langer is dan het dok, noodig mocht zijn.

De 9 pontons van het dok hebben onderling een tusschenruimte van 50 cM., die aan den bovenkant der pontons met een losse ijzeren plaat overbrugd wordt, om behoorlijk over de pontons te kunnen loopen. Elke ponton is voorzien van 3 waterdichte langsschotten, waardoor zij (zie schets op teekening no. 1) in vier compartimenten D, E, F, en G verdeeld wordt. Ook is elk der zijkasten door waterdichte schotten in 9 compartimenten verdeeld. De pontons en zijkasten zijn inwendig voorzien van de voor versterking noodige spanten.

Het middelste compartiment van elk der zijkasten, wordt gebezigd voor pompkamer. Het water stijgt dus in dit compartiment niet op. Op den waterdichten vloer in deze pompkamer is een groote centrifugaalpomp bevestigd, die direct aangedreven wordt door een vertikale stoommachine. De stoomketels voor deze machines, zijn in de nabijheid van de pompkamers, boven op de zijkasten geplaatst. De beide centrifugaalmachines hebben een zoodanige capaciteit, dat een hoeveelheid water van ± 10000 ton, bij op peil gezakt dok, in 3 uren uit de zijkasten en pontons verwijderd kan worden.

Zooals uit de schets blijkt, loopen over nagenoeg de geheele lengte der zijkasten, de hoofdbuizen, met naar de einden afnemende middellijn. Deze buizen hebben verbinding met de zuigzijden der centrifugaalpompen en zijn voorzien van vertakkingen naar de buizen in de pontons. Verder bevindt zich bij J een vertakking naar den afsluiter van den hoofdaanvoer in de zijkasten.

Waar de hoofdbuizen door de waterdichte schotten heengaan, zijn ze met een indiarubber ring verpakt in compensatie-stukken.

Tusschen de persbuis van de centrifugaalpomp en den buitenwand der zijkasten bevindt zich een afsluiter L, die bij het oppompen van het dok geopend, doch bij het neerlaten gesloten wordt.

In elke ponton zijn vier dwarsscheeps loopende buizen aangebracht, die elk met een flesch Q uitmonden in één der vier compartimenten van de ponton. Deze buizen (gemerkt met M, N, O, en P) zijn in verbinding te brengen met de hoofdbuizen in de zijkasten, door de afsluiters R, S, T, en U die zich in elk der zijcompartimenten bevinden en geopend of gesloten kunnen worden, door middel van naar den bovenkant der zijkasten loopende stangen, die, boven geleidingstoelen op de zijkasten, voorzien zijn van handwieltjes.

De buizen in de pontons zijn verder nog door de afsluiters V in verbinding te brengen met de dwarsscheepsche inlaatbuizen W waarvan er zich in elke ponton twee bevinden.

In de beide midden-compartimenten van elke ponton zijn, aan den bovenkant, de noodige luchtbuizen aangebracht, die in de buitenlucht uitmonden. Verder bevinden zich in de zij-compartimenten, drijvers met daaraan verbonden peilstokken, dienende om den waterstand in de pontons aan te geven.

Wanneer men het dok wil laten zakken, dan zijn de afsluiters J en L in de beide zijkasten gesloten en de afsluiters V, R, en S in elk der zij-compartimenten van alle pontons geopend. Het water stroomt dan door de pijpen W, de afsluiters V, de afsluiters R en S, de buizen M en N en de flesschen Q in al de compartimenten der pontons. Wanneer de zij-compartimenten gevuld zijn, kan het water van daaruit opstijgen in de compartimenten der zijkasten, door groote verbindingsopeningen bij de vertakkingen I.

Moet een groot schip gedokt worden, dan worden de afsluiters V gesloten, als het dok bijna op peil ge-

zakt is en laat men het verder zakken door het openen van de beide afsluiters J van den hoofdaanvoer. Dit doet men om, door het sluiten van slechts twee afsluiters, in plaats van de 18 afsluiters V, het verder zakken van het dok te kunnen tegengaan. Het geheel op peil zakken van het dok kan in 1 uur geschieden.

Wanneer men het dok wil oppompen, dan blijven de afsluiters J en V gesloten en de afsluiters R en S geopend. Voorloopig blijven ook de beide afsluiters L bij den uitlaat van de centrifugaalpompen gesloten. Nu worden de beide ejectors, die op het hoogste gedeelte van de centrifugaalpompen bevestigd zijn (deze zijn in de schets niet aangegeven), in werking gesteld, om de lucht, die in de pompen en hoofdbuizen aanwezig mocht zijn, weg te zuigen. Wanneer dan de ejectors een onafgebroken straal water naar buiten drijven, worden de stoommachines aangezet en de afsluiters L geopend. Het water wordt dan bij de flesschen Q uit de compartimenten der pontons weggezogen en door de afslulters L naar buiten gedreven.

De afsluiters T en U zijn aangebracht om, bij het defect raken van één der centrifugaalmachines, het dok met de andere machine te kunnen oppompen. Doet dit geval zich voor, dan moet, ter voorkoming van het scheefvallen van het dok, het terugstroomen van het water door de defecte pomp. zoo spoedig mogelijk tegengegaan worden, door het sluiten van den afsluiter L van die pomp. en moet dadelijk daarna door de niet defecte machine op alle compartimenten der pontons gepompt worden, waartoe dan de afsluiters T en G aan den kant van die machine worden geopend en het water weggezogen wordt door de buizen O en P.

Van de wijze waarop de pontons verwisseld worden, volgt hier nog een korte beschrijving: Bij het verwisselen van een ponton wordt het dok zoo hoog mogelijk opgepompt; daarna worden de verbindingsbouten losgemaakt. Om nu de ponton zóóveel te doen dalen als noodig is, om haar onder de zijkasten door te trekken, worden de beide midden-compartimenten nagenoeg geheel met water gevuld. De beide zij-compartimenten blijven leeg, om het scheefvallen der ponton te voorkomen.

Het opvullen van de midden-compartimenten der ponton geschiedt door het openen van de afsluiters V en S en door het luchtledig zuigen van die compartimenten, daar ze door het vanzelf instroomen van water niet voldoende gevuld zouden worden. Het luchtledig zuigen geschiedt, door een door stoom gedreven luchtpomp, die op den bovenkant van één der zijkasten is geplaatst en stoom ontvangt van één der ketels van de centrifugaalmachines. Deze luchtpomp kan door verplaatsing van een deksel ook dienst doen als luchtperspomp, en, wanneer de ponton van onder het dok weggetrokken is, het water weder uit de middencompartimenten wegdrukken. De midden-compartimenten van de reserve-ponton worden nu eveneens, door het daaruit wegzuigen van de lucht, met water gevuld, waardoor die ponton voldoende diepgang krijgt, om onder de zijkasten gebracht te worden en, door het water daarna weder met lucht weg te drukken, rijst de ponton, totdat haar verbindingsstukken tegen die der zijkasten aansluiten, waarna de bevestiging met bouten kan plaats hebben.

De inrichting van de op de zijkasten geplaatste kaapstanders verdient nog wel eenige aandacht. Deze kaapstanders (zie teekening No. 2) zijn voorzien van enkel en dubbel werk. Het vernuftig uitgedachte raderwerk daarvoor is aangebracht in den bovenkop van den kaapstander. zoodat men op 't eerste gezicht meent een gewonen kaapstander voor zich te hebben. De inrichting is als volgt: Om een vaststaande spil A beweegt zich de trommel B. Het bovendeel dier trommel is voorzien van een tandkrans C en een palrad D. Op het bovendeel der spil is, door middel van een plaat met vierkant gat, een viertal om assen draaibare rondsels aangebracht, elk grijpende in de tandkrans C. Midden tusschen deze vier rondsels bevindt zich een ander rondsel, dat draaibaar is om de spil. Het bovendeel van dat rondsel is bij G voorzien van paltanden, die in tegengestelde richting zijn geplaatst, als die van het palrad bij D.

Draait men door middel van de handspaken F de bovenkop in de richting van den pijl, den zal de pal D de trommel doen draaien. Draait men in tegengestelde richting van den pijl aan de handspaken, dan neemt men met de paal G het rondsel E mede, zoodat de vier rondsels de beweging op C overbrengen. De richting waarin de trommel draait blijft dus dezelfde, terwijl men, in het laatste geval met dubbel werk draait. De bovenkop maakt dan ruim $2^3/_4$ maal zooveel omwentelingen als de trommel en wanneer men de weerstanden buiten rekening laat, zal dus de spanning in het touw, met dubbel werk draaiende, ook $2^3/_4$ maal zoo groot zijn als bij het draaien met enkel werk.

Ten slotte zij nog vermeld, dat het dok gebouwd is door de pletterij voorheen L. I. ENTHOVEN & Cie. te 's Gravenhage, in platen, spanten en overige deelen werd uitgezonden en door de Droogdok Maatschappij te Tandjong Priok werd ineengezet. De bouw van het dok heeft rond fl. 1.230.000.— gekost, waarvan circa *f* 290.000 voor het ineenzetten te Tanjong Priok.

SLEEPHELLING DER DROOGDOK-MAATSCHAPPIJ TE TANDJONG PRIOK.

Daar de dokgelegenheid te Tandjong Priok onvoldoende bleek te zijn en meermalen aan aanvragen tot het dokken van schepen geen gevolg gegeven kon worden, werd deze helling een tweetal jaren geleden

door de Droogdok Maatschappij voor hare rekening gebouwd en is zij thans, op eenige kleinigheden na, geheel voltooid.

De helling is geschikt voor het ophalen van schepen van 2000 ton, zooals het stoomschip „Mossel" der Koninklijke Paketvaart Maatschappij.

Op teekening No. 3 is een langsdoorsnede en platte grond van de helling aangegeven. Aan het boveneind van de helling ziet men het machinegebouw, waarin de lier met machine en ketel onder dak gebracht zijn. Het ondereind van de helling bevindt zich 7,50 M. onder gewoon laag water; de lengte der helling bedraagt horizontaal gemeten 231 M.

Op het hellend vlak zijn drie sporen aangebracht, waarop een wagen loopt, die het schip draagt. Boven de middelste breede rail, die uit een geconstrueerde ijzeren ligger bestaat, komt de kiel van het schip op den wagen te staan, zoodat het gewicht van het schip voornamelijk op deze rail drukt. Tusschen het middelste gedeelte van den wagen en deze rail is een rollenband aangebracht, ten einde het schip met rollende wrijving tegen de helling te kunnen optrekken. De rollenband bestaat uit gegoten stalen rollen op korten afstand van elkaar gehouden door middel van 2 over de geheele lengte van den band aangebrachte hoekijzers, waarin de tappen der rollen kunnen draaien. De beide hoekijzers worden door middel van verbindingsbouten op afstand gehouden.

Daar de rollen nauwkeurig op denzelfden diameter zijn afgedraaid, zal de wrijving van de tappen der rollen in de hoekijzers zeer gering zijn. De rollen bewegen zich dus zonder noemenswaardige tapwrijving tusschen de middelste breede rail en den wagen en zijn daaraan niet verbonden. Daardoor is de weg, dien de wagen met het schip aflegt steeds twee maal zoo groot, als de weg dien de rollenband aflegt en blijft dus de rollenband zoowel bij het ophalen als bij neerlaten van den wagen steeds achter.

De rollen van den rollenband waren oorspronkelijk van gegoten ijzer, doch door een nog niet volkomen verklaarde oorzaak braken daarvan bij het hellingen van een drietal schepen zooveel flenzen af, dat de helling daardoor ten slotte niet meer gebruikt kon worden. Thans worden de oude rollen vervangen door gegoten stalen, waarvan de helft van het benoodigde aantal uit Europa ontvangen werd en de rest op komst is, zoodat de helling spoedig weder in gebruik gesteld zal kunnen worden.

Het middelste gedeelte van den wagen bestaat uit 19 giet-stalen, met zware bouten aan elkaar verbonden geledingen. Hierop zijn 118 houten kielblokken en 18 ijzeren dwarsbalken bevestigd. Onder de einden van deze dwarsbalken zijn gewone gegoten ijzeren spoorwielen aangebracht, die loopen op de beide zijsporen, bestaande uit gewone stalen rails.

De geledingen zijn in den wagen aangebracht met het doel om, bij het vernieuwen van een kielplaat van een op de helling staand schip, weggenomen te kunnen worden, om zoodoende de noodige ruimte onder de kiel van het schip te krijgen om te kunnen klinken.

Op de dwarsbalken van den wagen zijn verschuifbare kimblokken aangebracht, die, als de kiel geheel op de kielblokken rust, naar het vaartuig getrokken kunnen worden, om het in de kimmen te steunen.

Wanneer, bij het hellingen van een schip, de kiel nog niet geheel rust en de kimblokken dus nog niet zijn aangeschoven (zie teekening No. 4) dan wordt het schip in rechten stand gehouden door twee aan een der masten van het schip bevestigde staaldraadtouwen, welke strak gehouden worden door middel van handlieren, die aangebracht zijn op wagens, loopende over aan weerskanten van de helling aangebrachte sporen.

Op de dwarsbalken van den wagen staan aan weerskanten van het schip 16 uit hoek- en plaatijzer samengestelde vierkante palen, waaraan de touwen worden bevestigd voor het aantrekken van de kimblokken. Deze palen kunnen over de dwarsbalken verschoven worden en doen tevens dienst, om er losse planken op te leggen voor het schoonmaken en verven van het schip.

Op het voorste gedeelte van den wagen (zie teekening No. 3) staat een verplaatsbare paal, die den voorsteven van het schip opvangt, om te zorgen, dat de kiel juist in het midden van den wagen komt te rusten.

Om het schip in drijvenden toestand reeds dadelijk in het midden van de helling te brengen, zijn (zie teekening No. 4) aan weerskanten twee steigers geplaatst, waarop uithouders zijn aangebracht, die, door middel van windwerken, tegen de wanden van het schip aangedrukt kunnen worden. De einden van deze uithouders zijn voorzien van rollen, zoodat het schip, bij zijn voortgang tusschen vier rollen geleid wordt.

Het spoor, waarover de wagen loopt is niet recht, maar een cirkelboog, waarvan de holle kant naar boven gericht is. De pijl van den boog is 54 cM. Dit is gedaan om, bij een beperkte lengte van de helling, de grootst mogelijke diepte onder water te kunnen krijgen, bij den bovenkant van den wagen, wanneer deze neergelaten is. De hoogte van de kielblokken op den wagen is zoo geregeld, dat de lijn over den bovenkant der blokken recht wordt. De koorde van den boog heeft een helling van 1 op 17. Het eenige nadeel door deze constructie verkregen, is, dat de helling boven water natuurlijk steiler is dan onder water, zoodat de trekkracht bij het ophalen van een schip gaandeweg wat grooter wordt.

De wagen met het daarop staande schip (zie teekening No. 3) wordt opgetrokken door een takel, (voorzien van een staaldraadkabel van 55 mM. dikte) waarvan het halende part wordt opgewonden door

een lier, welke door een vertikale stoommachine met drie cijlinders (I HD en 2 LD cylinders) wordt aangedreven. De blokken van den takel bevatten elk vier schijven. Het onderblok A is bevestigd aan den wagen, het bovenblok B aan de lier, die stevig verankerd is aan een zwaar blok beton C, dat door zijn gewicht voldoenden weerstand kan bieden tegen de trekkracht, welke berekend is op 150 ton.

Het halende part van den takel wordt 10 malen gewonden om de trommels E en F, die van gleuven voor den kabel voorzien zijn. Op de assen van deze trommels zijn twee groote tandwielen G en H aangebracht, die gedreven worden door een rondsel I, dat, door tusschenvoeging van meerdere raderen, door de stoommachine in beweging gebracht wordt.

Nadat het losse part over de trommels gegaan is, wordt het opgewonden door een groote trommel J. die gedraaid wordt door overbrengwerk, dat met een frictie-koppeling wordt aangedreven. Dit overbrengwerk is zoodanig ingericht, dat, wanneer de frictiekoppeling b.v. niet bestond, de trommel J meer omwentelingen zou gaan maken, dan voor het inhalen van het losse part noodig zou zijn. De kabel krijgt hierdoor, bij het op de trommel winden, voldoende spanning om de noodige wrijving tusschen de kabel en de trommels E en F te doen ontstaan. Bij het te groot worden van deze spanning slipt dan de frictie-koppeling door.

De snelheid van het schip bedraagt gedurende het ophalen 3 à 4 M per minuut; de benoodigde tijd voor het hellingen van een schip is ongeveer 2 uren.

Bij het neerlaten van den wagen draait de stoommachine in tegengestelde richting als bij het ophalen. Bij het begin van het neerlaten is er voldoende trekkracht om den takel door te halen en loopt dus het schip bij het afwinden van den kabel vanzelf af. Wanneer het schip echter reeds voor een gedeelte te water is, wordt de takel niet meer doorgehaald en is het noodig den wagen naar beneden te trekken, hetgeen geschiedt met kabels, die met aan weerskanten van de helling geplaatste kaapstanders worden aangetrokken.

Daar het onderblok van den takel bij het neerlaten van den wagen, onder water komt en de kabel door het nat worden spoedig zou gaan roesten, is bij de lier een oliepomp aangebracht, die den kabel, voordat hij op de trommel J komt, met een straal olie bespuit, waardoor de kabel steeds goed geconserveerd blijft.

Aan het bovengedeelte van de helling zijn op afstanden steunrollen aangebracht, die dienen om den kabel op te vangen, wanneer hij door zijn gewicht, bij onvoldoende spanning doorhangt en om dus te voorkomen, dat hij door het over de helling schuren beschadigd wordt.

Wanneer de wagen met het schip geheel opgetrokken is, wordt het onderblok aan het bovenblok bevestigd door middel van een zware schalm met bouten, zoodat de wagen met de lier als het ware één geheel vormt en de kabel dus niet gespannen blijft.

De fundeering van de rails der helling (zie teekening No. 3) bestaat uit jukken van dennen heipalen met kespen van pitch-pine. De onderlinge afstand dezer jukken is niet overal dezelfde, omdat de verschillende gedeelten der helling een zeer ongelijken druk ondergaan. Vanaf de plaats waar het schip het eerst den wagen raakt tot aan de plaats waar het schip geheel op den wagen komt te drukken, zijn de jukken het dichtst bij elkaar geplaatst, omdat daar plaatselijk een grooten druk wordt uitgeoefend door het voorschip, dat bij het voortbewegen over die lengte slechts op één punt den wagen blijft drukken.

Bij het bovengedeelte van de helling, waar de belasting vrij gelijkmatig verdeeld is, staan de jukken verder uit elkaar, terwijl de onderlinge afstand der jukken nog grooter is bij het benedengedeelte van de helling, dat slechts het gewicht van den ledigen wagen behoeft te dragen.

Om het aantasten der jukken door paalworm te voorkomen, zijn ze aan den bovenkant bedekt met een betonlaag van 15 cM. dikte.

Aan het boveneind der helling reiken de jukken niet hooger dat tot 50 cM. boven gewoon laagwater, zoodat zijn steeds in vochtigen grond blijven en het hout dus voor bederf bewaard is. De jukken zijn daar verhoogd met gegoten ijzeren stijlen van kruisvormige doorsnede en getrokken ijzeren dwarsliggers. Om deze stijlen tegen knikken te verstijven, zijn ze bij grooter lengte dan 3 M. op halve hoogte onderling met hoekijzers verbonden.

De eigenlijke bouw van de helling heeft ongeveer 15 maanden geduurd. Deze lange tijd is noodig geweest, omdat bij de ontgraving veel koraal werd aangetroffen, dat met dijnamiet moest worden opgeruimd. Ook moest een groot gedeelte der palen door het koraal heengeheid worden, hetgeen telkens veel opontbhoud veroozaakte. In het geheel heeft de bouw van de helling rond *f* 380.000 gekost.

ALGEMEEN VERSLAG BETREFFENDE DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDEELING NEDERLANDSCH INDIE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS VAN 1 APRIL 1907 TOT ULTIMO MAART 1908.

I. **Bestuur**. De mutaties in het bestuur bepaalden zich tot het aftreden wegens particuliere omstandigheden van den penningmeester E. A. VAN ARCKEN in de maand December.

Het penningmeesterschap werd daarna waargenomen

eerst door het lid J. WOUTERS en, nadat deze in Maart Batavia met der woon verlaten had, door den Secretaris.

II. **Leden.** Blijkens het vorig algemeen verslag telde de afdeeling op 1 Juli 1907 152 leden, waaronder 7 buitengewone. Van af dien datum is het ledental geregeld toegenomen, op het einde van het verslagjaar bedroeg het 173, waaronder 11 buitengewone leden.

III. **Financiën.** Zooals blijkt uit de balans bedraagt het kapitaal der afdeeling op 1 April 1908 f 14484.11 tegen f 14474.35 op 1 April 1907, zoodat het gedurende het afgeloopen jaar met slechts f 9.76 is toegenomen.

IV. **Vergaderingen en excursie.** Algemeene vergaderingen werden gehouden op 12 Juli en 11 October.

Naar aanleiding van het op eerstgenoemde vergadering genomen besluit, volgens hetwelk zoo voor de verwezenlijking van het door het bestuurslid J. DE BOOY inzake de publicatie van een bouwkundig album in overweging gegeven denkbeeld, als voor de viering van het zestigjarig bestaan van het Instituut het noodige door het bestuur zoude verricht worden, zij hier in het kort vermeld de resultaten, waartoe de bestuursbemoeienis in deze geleid heeft.

Wat het eerste punt betreft, dient dan gewezen op de van het bestuur uitgegane circulaire, gericht aan de leden der afdeeling alsmede aan nietleden, die geacht mochten worden het belang der zaak te kunnen bevorderen, in welke circulaire beide categorien van personen uitgenoodigd werden tot het leveren van bijdragen voor bedoeld album, terwijl er ook in aangegeven was aan welke eischen die bijdragen hadden te voldoen om voor opname in aanmerking te kunnen komen.

Toen daarop de voor inzending van bijdragen gestelde termijn zoo goed als geheel verstreken en aan ontwerpen, teekeningen en photo's, geschikt voor opname, vooral van buitenaf zoo goed als niets binnen gekomen was, heeft de Commissie, met de samenstelling en uitgave van het album belast, na daartoe bekomen machtiging van het bestuur eene nadere circulaire doen verschijnen, waarbij de termijn van inzending der bijdragen van ultimo April tot ultimo Juli 1908 verlengd en getracht is de aanraking der Commissie met eventueele inzenders te vergemakkelijken.

Deze maatregel heeft in zooverre effect gehad, dat vermoedelijk de uitgave van het album wel zal knnnen doorgaan, al is het aantal ontvangen bijdragen dan ook niet zoo groot als het bestuur gemeend had te mogen verwachten.

Wat voorts de viering van het zestigjarig bestaan van het Instituut aangaat, zij vermeld dat die in verband met bijzondere omstandigheden plaats vond op 12 October 1907 en bestaan heeft uit een technische excursie s'ochtends en een reunie-diner s'avonds bij de firma VERSTEEG te Weltevreden.

De excursie had tot doel de bezichting van het drijvend droogdok en de nieuw gebouwde sleephelling te Tandjong-Priok, alsmede van het aldaar gestationneerde Gouvernements kabelschip „TELEGRAAF", waartoe respectievelijk de Administrateur van de Droogdok Maatschappij „Tandjoeng Priok" en de hoofdinspecteur van de Post en Telegraphie welwillend de gelegenheid openstelde.

De excursie werd ingeleid door de vergadering van 11 October 1907, alwaar het lid W. G. J. VOGELPOEL het droogdok en de sleephelllng, het lid J. D. TOURS het kabelschip wat inrichting en werking betreft, in alle bijzonderheden en details toelichtte. Bovendien hadden beide heeren de welwillendheid om ook in loco alle noodige of gewenschte inlichtingen te verstrekken.

V. **Bibliotheek.** De uitbreiding, welke de bibliotheek der afdeeling onderging, bestond uit:

1. Tijdschriften en periodieken van de verschillende vereenigingen en instellingen in INDIE en elders, waarmede de afdeeling geregeld van edita wisselt;

2. Jaarverslagen van den dienst der Burgerlijke Openbare Werken, dien van de Staatsspoorwegen en van den Topographischen dienst.

3. De volgende ten geschenke ontvangen werken:

a. Van de Algemeene Secretarie te Buitenzorg: deel VIII 3e en 4e stuk van het werk VAN PROF. K. MARTIN, getiteld: „Beitrage zur Geologie Ost-Asiens und Australiens".

b. Van den Voorzitter der Welvaart Commissie:

Samenstelling van de afdeeling-verslagen over de uitkomsten der onderzoekingen naar de irrigatie in de residenties van Java (de Vorstenlanden uitgezonderd) en in de residentie Madoera.

c. Van het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Weltevreden:

Waarnemingen aan die inrichting gedaan vol. XXVIII 1905;

Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië, 28ste jaargang 1906;

Over den Regenval op Java. Uitkomsten der waarnemingen op ruim zeven honderd stations op Java in het tijdperk 1879 tot 1905 door Dr. W. VAN BEMMELEN.

d. Van de Kamer van Koophandel en Nijverheid te Soerabaja:

Het verslag dier Kamer over het jaar 1907;

e. Van de Bibliotheek der Technische Hooge school te Delft:

Systematische Catalogus. Deel II. Wiskundige Wetenschappen;

De berekening, de bouw en het bedrijf van het kabelnet der gemeente AMSTERDAM, proefschrift van G. DE GELDER, w.e.i. Ingenieur der Gemeente-Electriciteitswerken van AMSTERDAM;

Over de toepassing van de centrifugaalkracht voor

de scheiding en zuivering van ertsen en kolen, proefschrift van J. K. VAN GELDER m. i.

Over den invloed der zelfinductie in telefoongeleidingen, proefschrift van W. KOOMANS w. i., Ingenieur der Telegraphie;

Mathematische und Mikroskopisch-anatomische studien über Blattstellungen nebst Betrachtungen über den Schalenbau der Miliolinen, proefschrift van G. VAN ITERSON JUN. Technoloog te Delft.

VI. **Tijdschrift**. Het tijdschrift 1905-1907 verscheen tegen het einde van het afgeloopen instituutjaar. De notulen van de eerste onder VI genoemde vergadering werden daarin reeds afgedrukt.

WELTEVREDEN, 31 *Maart* 1908.

De President,
A. P. MELCHIOR.

De Secretaris,
J. STRAATMAN.

BIJLAGE D.

VERSLAG VAN DEN PENNINGMEESTER DER AFDEELING NEDERLANDSCH-INDIE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS OVER HET TIJDVAK. LOOPENDE VAN 1 APRIL 1907 TOT ULTIMO MAART 1908.

Uit de als bijlage E. overgelegde Winst-en verliesrekening blijkt, dat het kapitaal der afdeeling vermeerderde met slechts f 9.76, zoodat dit thans f 14484.11 bedraagt.

Dat in het afgeloopen boekjaar in tegenstelling met de 2 daaraan voorafgegane jaren, zulk eene onbeduidende kapitaalsvermeerdering te constateeren valt, moet in hoofdzaak toegeschreven worden aan het verschijnen eener aflevering van het afdeelingstijdschrift, aan de viering van het zestigjarigbestaan van het instituut en aan de daling in koers, die de pandbrieven van de Rotterdamsche en van de Nederlandsch-Indische Hypotheek Bank hebben ondergaan.

Contributie-rekening.

Volgens opgave in het vorig verslag was aan contributie nog te innen:

over 1905/1906 f 180.
„ 1906/1907 „ 995.

Echter waren over het laatstgenoemde jaar niet geboekt de contributie van en het surplus van twee gewone leden a totaal f 35-, welk bedrag op de Winst-en verliesrekening over 07-08 voorkomt, zoodat volgens die rekening over het afgeloopen boekjaar verschuldigd geweest is door:

156 gewone leden a f 25	f 3900
8 buitengewone leden a f 15.	„ 120
surplus 8 gewone leden en 2 buitengewone leden a f 5	f 50
Totaal	*f* 4070

waarvan dus over het boekjaar zelve feitelijk slechts f 4035.

De contributies over 1905/6 werden geheel geind, terwijl alsnog te innen bleef:

over 1906/7 f 125.
1907/8 „ 955.

Deze bedragen zijn op de balans gebracht.

Voor 3 overleden leden werd van de contributies over 1906/07 f 50 en van die over 1907/08 f 25 afgeschreven, terwijl aan een lid een bedrag van f 10 gerestitueerd is geworden voor over 1904/05 te veel betaalde contributie.

Deposito en Effecten.

Bij de belegging op de Bataviasche Spaarbank werd de rente over 1907 bijgeschreven.

Het 4 % deposito bij de Nederlandsche Handel Maatschappij te Amsterdam werd in het afgeloopen boekjaar met f 1000 verhoogd en alzoo op f 5000 gebracht.

Op de twee pandbrieven a f 1000 der Rotterdamsche Hypotheek Bank, wier koers van $95^5/_8$ terugliep op 94%, moest f 32.50 worden afgeschreven.

De pandbrieven van de Nederlandsch-Indische Hypotheek Bank ondergingen een daling in koers van 7 %, ze kwamen daardoor van 97 % op 90 %.

Voor de vijf pandbrieven a f 500 en de vijftien idem a f 100 dier bank komt dat neer op een gezamenlijke waardevermindering van f 280.

Volgens van Buuren en Co te Batavia, die Directeuren van de Nederlandsch Indische Hypotheek Bank zijn, is de lage koers toe te schrijven aan gedrukte geldmarkt en hooge rentestandaard en zouden de pandbrieven intrensiek pari waard zijn.

In de balans is vermeld in welke fondsen de afdeeling hare gelden belegd heeft, waarvan het totaal thans f 12513.56 bedraagt.

Nederlandsch Indisch Escompto Maatschappij.

Bij den aanvang van het boekjaar bedroeg het saldo der girorekening bij het kantoor WELTEVREDEN f 1899.25.

In den loop van dat jaar werd hierbij gestort f 3875.69 en werd over een bedrag van f 3766.82 gedisponeerd, zoodat het saldo dier rekening thans f 2008.12 bedraagt.

Renterekening.

Aan rente werd gekweekt f 525.44, waarvan nog ontvangen moet worden een bedrag van f 137.47, dat op de balans voorkomt, zijnde de rente over het 1ste kwartaal 1908 van de belegging op de spaarbank en en van de pandbrieven der Nederlandsch Indische Hypotheek Bank en van 1 November 1907 tot ultimo Maart 1908 van de pandbrieven der Rotterdamsche Hypotheek Bank.

Bibliotheek en Meubilair.

Na de afschrijving van verleden jaar op dit hoofd, werd vermeend dat het volle bedrag er van op de balans gebracht kon worden, daar met f 120 de waarde van de bibliotheek en het meubilair zeer zeker niet te hoog aangeslagen is.

Vergadering en lokaal.

De uitgaven voor deze rekening beliepen f 534.75 w.o. f 125—, op de balans gereserveerd voor lokaalhuur over het 1ste kwartaal 1908, waarover nog niet beschikt is.

Frankeer- en Expeditiekosten.

Hiervoor is uitgegeven f 417.60^5, terwijl, zooals gebruikelijk is, een som van f 200 gereserveerd werd voor nog te betalen frankeer- en expeditiekosten.

Diverse uitgaven en transportkosten.

Deze bedroegen respectievelijk f 74.63 en f 23.90.

Afdeelingstijdschrift.

Voor de jongstleden verschenen aflevering van het tijdschrift werd een bedrag van f 425.90 uitgegeven, terwijl voor honoraria, drukloon en expeditiekosten nog f 380 gereserveerd werden.

De onkosten stellen zich dus totaal op f 805.90.

Op de winst-en verliesrekening komt dit hoofd echter voor met een saldo van f 768.40, zijnde dit het totaal der onkosten verminderd met het restant aan reserve ad f 37.50, dat op de balans van het vorige jaar gebracht was.

Verkoop tijdschriften.

De verkoop van afdeelingstijdschriften bracht f 22.42 op, waarvan nog f 3.75 geind moeten worden, die op de balans gebracht zijn.

Instituutskas in Nederland.

Aan de Instituutskas werd een zichtwissel, groot f 1500, overgemaakt.

Deze rekening sluit op het einde van dit boekjaar met een saldo ten nadeele der Afdeeling van f 754.79.

Viering van het zestigjarig bestaan van het Instituut.

De algemeene onkosten van de technische excursie naar Tandjong Priok in den ochtend van 12 October 1907, alsmede van een deel van het reunie-diner bij de firma Versteeg op den avond van den zelfden dag, beliepen een bedrag van f 362.82^5.

Bouwkundig Album.

Het bedrag, waarvoor dit hoofd op de Winst- en Verliesrekening voorkomt, is uitgegeven aan het drukken en verzenden van de circulaire, waarbij de leden werden uitgenoodigd tot het leveren van bijdragen voor het uit te geven bouwkundig album.

Kassa.

Het kassaldo bedraagt op heden f 66.

WELTEVREDEN 31 *Maart* 1908.
De wd: Penningmeester.
J. STRAATMAN.

BIJLAGE E.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs

AFDEELING NEDERLANDSCH INIDË.

1 April 1907 tot 31 Maart 1908.

Winst- en Verliesrekening.

Debet.				Credit.			
1908 Maart 31.				**1908 Maart 31.**			
Aan contributie aandeel Instituutskas Holland	*f*	2010	—	Per contributie verschuldigd op 1 Juli 1908.	*f*	3905	—
„ Afschrijving en restitutie contributiën.	„	85	—	„ „ van later bijgekomen leden.	„	165	—
„ „ op pandbrieven	„	312	50	„ Gekweekte rente over het boekjaar 07/08	„	525	44
„ Afdeelings tijdschrift	„	768	40	„ Verkoop tijdschriften	„	22	42
„ Frankeer- en expeditiekosten	„	417	60⁵				
„ Vergaderingen en lokaalhuur	„	534	75				
„ Diverse uitgaven	„	74	63				
„ Transportkosten	„	23	90				
„ Viering 60 jarig bestaan Instituut	„	362	82⁵				
„ Bouwkundig album	„	18	49				
	f	4608	10				
„ Voordeelig saldo, overgebracht op kapitaal rekening	„	9	76				
Totaal	*f*	4617	86	Totaal	*f*	4617	86

BALANS.

Op 31 Maart 1908, het einde van het een en zestigste Boekjaar.

Aan belegging bij de Batav. Spaarbank	*f*	2033	56	Per saldo Instituutskas Holland	*f*	754	79
„ Twee $3^1/_2$ % pandbrieven à *f* 1000 Rott. Hijp. Bank à 94 %	„	1880	—	„ Reserve voor afdeelings tijdschrift	„	380	—
„ Vijf 4% pandbrieven à *f* 500. Ned. Ind. Hijp. Bank. à 90 %	„	2250	—	„ „ voor nog te betalen lokaalhuur over 1e kwartaal 08	„	125	—
„ Vijftien 4% pandbrieven à *f* 100 Ned. Ind. Hijp. Bank à 90 %	„	1350	—	„ Reserve voor frankeeringskosten over 1e kwartaal 1908	„	200	—
„ 4% deposito bij de Nederl. Handelmaatschappij	„	5000	—	„ Saldo kapitaalrekening	„	14484	11
„ Nog te innen rente van deze beleggingen, gerekend tot ultimo Maart 1908.	„	137	47				
„ Bibliotheek en meubilair	„	120	—				
„ Saldo giro-rekening bij de Ned. Ind. Escompto Maatschappij	„	2008	12				
„ Saldo in kassa	„	66	—				
„ Nog te innen contributiën 06/07	„	125	—				
„ „ „ „ „ 07/08	„	955	—				
„ „ „ „ „ vakafd. en entrees	„	15	—				
„ „ „ „ bedrag aan verkoop tijdschriften	„	3	75				
Totaal	*f*	15943	90	Totaal	*f*	15943	90

Gezien en accoord bevonden:
De Commissie van verificatie,
WELTEVREDEN.

WELTEVREDEN, 31 Maart 1908.
De wd. Penningmeester,
J. STRAATMAN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGIENEURS.

AFDEELING: NEDERLANDSCH-INDIË.

LEDENLIJST OP 1 JULI 1908.

A. G. Allart.	Klaten.
A. W. Andriesse.	Semarang.
E. A. van Arcken.	Weltevreden.
W. Baars.	Poerwokerto.
J. J. Baggelaar B. L.	Poerworedjo.
C. C. W. G. Beck.	Bandoeng.
G. van Bemmel.	Koedoes.
P. J. Bertel.	Semarang.
T. K. J. Beukema toe Water	Momenteel onbekend.
H. Biezeveld.	Buitenzorg.
R. Birckenhauer.	Semarang.
P. L. Blanken.	Buitenzorg.
B. M. Blydenstein.	Weltevreden.
R. J. Boers.	Res. Banka.
D. L. ten Bosch.	Modjokerto.
H. van Breen.	Weltevreden.
R. van den Broek d' Obrenan.	Bandoeng.
W. H. M. de Bruyn.	Soerabaia.
J. W. de Bruyn Kops.	Nederland.
W. F. Buysman.	Malang.
P. A. van den Burg.	Telok Semawe (Atjeh).
D. C. Buurman.	Nederland.
G. P. J. Caspersz.	Padang.
R. R. Castens.	Tjimahi.
E. M. Collard.	Weltevreden.
M. Coorengel.	Ketanen (Modjokerto).
Ch. G. Cramer.	Nederland.
H. Cramer.	Medan.
H. E. Donkel. B. L.	Lamongan.
J. J. A. van Dreveldt.	Medan.
W. Elenbaas.	Weltevreden.
F. Th. Engel.	Koedoes.
H. L. Enthoven.	Moeara Aman, Benkoelen.
J. Ph. Ermeling.	Buitenzorg.
D. J. F. van Es. B. L.	Djember.
M. L. Fauel.	Nederland.
F. H. de Freytag B. L.	Weltevreden.
P. J. Fritzlin.	Palembang.
J. R. Gaade.	Indramajoe.
E. C. P. Gallas.	Gombong.
J. M. Gasille Jr.	Magelang.
J. J. de Gast.	Weltevreden.
W. B. van Goor.	Soerabaia.
F. van der Goot.	Weltevreden.
N. J. de Groot B. L.	Madioen.
J. H. A. Haarman.	Weltevreden.
J. Haringhuizen.	Madioen.
J. van Harlingen.	Medan.
A. G. van Hattum.	Soerabaia.
M. G. van Heel.	Djokjakarta.
J. C. Heyning.	Nederland.
N. Heinzelmann.	Weltevreden.
J. C. W. Herweyer.	Nederland.
A. Hesselink.	Garoet.
M. G. Hoekstra.	Weltevreden.
D. M. Hol.	Tasik Malaja.
J. Homan van der Heide.	Bangkok (Siam).
B. V. E. Houthuysen.	Soerakarta.
G. J. Hupkes.	Soerabaia.
A. H. A. E. Immink.	Weltevreden.
A. P. J. Jagtman.	Bandoeng.
D. de Jongh Hzn.	Soekaboemi.
Ph. van der Kaaden.	Nederland.
E. H. Karsten.	Malang.
A. R. W. Kerkhoven.	Tjibadak.
W. Klaus.	Loemadjang.
W. H. Kloppenburg.	Pamekasan.
J. van Koesveld.	sf. Barongan (Djokja).
J. Koomans.	Nederland.
F. H. van Kooten.	Djember.
A. Korving.	Mr. Cornelis.
H. Kroes.	Djatipiring (Cheribon).
J. P. Kruimel.	Tegal.
J. G. van Kuyk.	Weltevreden.
A. G. Lamminga.	Semarang.
C. A. E. van Leeuwen.	Soerabaia.
J. J. S. van Leeuwen.	Nederland.
J. H. Levert B. L.	Tegal.
K. J. A. Ligtvoet.	Bandoeng.
L. Mangelaar Meertens.	Semarang.
P. Th. Mariano di Calouta.	Momenteel onbekend.
A. K. M. Martis.	Semarang.
Jhr. J. A. Mazel.	Nederland.
S. C. R. van der Meer.	Momenteel onbekend.
H. C. Meerburg.	Tandjong Pandan.
J. W. L. H. Meertens.	Malang.
A. P. Melchior.	Weltevreden.
D. H. K. Mentel.	Meester Cornelis.
W. A. van der Meulen.	Bandjarnegara.
D. Meyer.	Malang.

* B. L. beteekent: buitengewoon lid.

A. A. Meyers.	Modjokerto.
G. J. Meyers B. L.	Semarang.
Ch. E. J. Meyll.	Weltevreden.
A. de Mooy Aczn.	Palimanan.
H. H. Nieuwenhuis.	Madioen.
A. J. N. Nyman.	Weltevreden.
J. G. Numans.	Tegal.
F. W. Th. van Oordt.	Soekaboemi.
M. A. van Oort.	Modjokerto.
W. Oltmans.	Semarang.
S. R. J. Onnen.	Weltevreden.
F. J. van Oppen.	Bandjarnegara.
P. J. Ott de Vries.	Djember.
A. Pasteur.	Weltevreden.
A. Perelaer.	Makassar.
S. M. S. Philipse.	Soerabaia.
L. L. Polis.	Medan.
J. J. R. Raat.	Mr. Cornelis.
J. Radersma.	Bandoeng.
O. E. Rappard.	Banjoewangi.
J. F. P. Richter.	Bandoeng.
C. Robbers.	Toeban.
P. A. Roelofsen.	Bandoeng.
H. J. de Rooy.	Bondowoso.
J. Th. van Rosse.	Palimanan.
T. J. W. van Rossum.	Poerwokerto.
M. J. Rotteveel B. L.	Modjokerto.
J. A. Roukens.	Demak.
J. D. Ruys.	Soerabaja.
A. S. Ruzette.	Tjimahi.
A. H. Saltet.	Probolinggo.
J. C. F. van Sandick.	Bandoeng.
J. A. van Santwijk.	Pekalongan.
W. H. M. Schadee.	Medan.
A. Sythoff.	Weltevreden.
W. A. Slinkers.	Magelang.
V. L. Slors.	Nederland.
D. C. W. Snell.	Bandjarnegara.
S. Snuyf.	Weltevreden.
L. F. Soesman.	Moendri.
W. F. Staargaard Jr.	Poerworedjo.
C. Steuerwald.	Soerabaja.
J. J. Stieltjes.	Weltevreden.
A. W. G. Stigter.	Kediri.
C. F. Stoel.	Weltevreden.
J. T. P. J. Straatman.	Weltevreden.
J. H. Stravers.	Sindanglaoet.
H. F. Streiff.	Weltevreden.
T. L. Tan.	Buitenzorg.
J. P. Textor.	Nederland.
J. H. Thal Larsen.	Pekalongan.
D. D. L. Thedens.	Kota Radja.
J. Tirion.	Semarang.
E. A. Tissot van Patot.	Tjibadak.
A. Tom Wzn.	Bandoeng.
H. van Tongeren.	Nederland.
J. D. Tours.	Weltevreden.
J. van Tubergen.	Bangkok (Siam).
E. H. M. Uljee.	Madioen.
L. Valk.	Soerabaja.
A. M. Valkenburg.	Indramajoe.
F. A. Varkevisser.	Nederland.
H. Varkevisser.	Kediri.
H. Vogelpoel.	Mr. Cornelis.
W. G. J. Vogelpoel.	Mr. Cornelis.
J. S. Vogt. B.L.	Weltevreden.
J. G. H. de Voogt.	Weltevreden.
J. C. Voorduin.	Weltevreden.
G. W. F. de Vos.	Weltevreden.
H. C. P. de Vos.	Indramajoe.
J. van der Waerden.	Padang.
G. C. Walker.	sf. Blimbing (Djombang).
E. Wellenstein.	Weltevreden.
H. J. E. Wenckebach.	Weltevreden.
F. J. W. Werkhoven.	Tjiledoek (Cheribon).
C. W. Weys.	Nederland.
J. G. H. Willems.	Koedoes.
I. Wouters.	Bandoeng.
F. A. Ypes.	Tjepoe.
E. J. C. van Zuylen.	Bandoeng.

BIJLAGE G.

OPMERKINGEN VAN HET LID H. F. STREIFF BETREFFENDE DEN BOVENBOUW BIJ DE S. S. IN NEDERLANDSCH-INDIË.

Mijne Heeren!

Het zijn slechts eenige losse opmerkingen, die ik heden avond onder uwe aandacht wensch te brengen.

1e. De „korte" (ausgleich) rails voor bogen zijn 10,125 M lang, d. i. de lengte die in eene boog van 150 M straal behoort tegenover de 10,200 M langen buitenrail.

Het is mij vaak gebleken, dat voor sommige stralen het verschil tusschen de normale en de korte rail te groot is: het is dan moeilijk om de lasschen goed haaks t. o. van elkaar te plaatsen, zoodat soms 4 à 5 cm. speelruimte voor kan komen. Is de buitenrail dan reeds op de ligger bevestigd, dan zal hij door het schuin stellen van den dwarsligger slecht in de gleuf van de legplaat passen.

Het zou dan ook gewenscht zijn, om voor stralen van af 300 M eene korte rail in te voeren van 10,162 M lengte.

Weliswaar zou deze rail-verscheidenheid verwarring kunnen geven, doch is het, anderzijds sinds langen tijd een vereischte in de spoorweg-techniek, om de bovenbouw zoo nauwkeurig mogelijk uit te voeren. Een scheeve stand der lasch-dwarsliggers vergroot de vrije draaglengte van de rail.

Hütte schrijft voor, dat ter vermijding van al te scheeven stand der lasschen meerdere „Ausgleichlängen" noodig zijn, vooral voor lange rails; hetgeen dan ook op vele spoorbanen in Duitschland het geval is.

2e. In de tabel, bevattende de verhoogingen van de buitenrail in de bochten (zie de Dienstvoorschriften II) wordt onderscheid gemaakt tusschen verhoogingen op de vrijen baan en de overbruggingen tot 30 M alsmede als op de overbruggingen van meer dan 30 M.

Dit voorschrift wordt zóô opgevolgd: dat men voor overbruggingen neemt de totale bruglengte. Deze bedoeling blijkt ook daaruit, dat bruggen van 20 M niet meer in eene bocht worden gesteld. Waarom over eene brug van 3 × 15 M langzamer moet worden gereden (daarop komt het speciaal aan) dan over eene brug van 1 × 15 M, is niet goed verklaarbaar.

3e. Op de lijn Padalang-Krawang is bij bruggen van 15 M in bochten, de geheele verhooging gevonden door in het rijvlak eene klos aan te brengen op de dwarsligger.

Die klossen zullen bij Exploitatie h.w. niet voldoen. De bewerking vereischt n. l. veel zorg: de klossen moeten goed vlak liggen, opdat ze niet dadelijk barsten. Herhaaldelijk heb ik dan ook klossen moeten vernieuwen.

Wil men vast blijven houden aan het beginsel om de bruggen normaal te stellen, dan komt het mij gewenscht voor, het hout voor de dwarsligger zóó dik te nemen, dat daaruit twee liggers kunnen worden gezaagd waarvan elk aan de uiteinden b.v. 15 of 27 c/m hoog is, zoodat de vereischte balkhoogte minstens 42 c/m zou moeten zijn. De railverhooging kan dan worden verkregen. door ongelijke inkeeping van elk zoo'n dwarsligger aan zijn dikste einde.

4e. Thans wil ik een oogenblik spreken over ons gebruikelijke railprofil.

Stelt men met Zimmermann het maximum moment in een railstaaf op 0.26 G × a dan wordt dat voor ons:

$$0.26 \times 4.5 \times 0,8 = 0,936 \text{ m} \times \text{t}.$$

Waaruit met de waarde W = ± 85 cm³ eene spanning geeft van ± 1100 KG/cm².

Dit spanningscijfer is hoog, vooral wanneer men in aanmerking neemt, dat die spanning grooter wordt door de mobiele belasting. Railvergrooting acht ik daarom wenschelijk.

5e. Enkele opmerkingen over type-bruggen. Bij de liggerbruggen van 12 M geven de knoopplaten, die bij de ontmoeting van dwarsdrager en secundaire ligger op deze beide liggers geklonken zijn, eenige last voor eene goede bevestiging der spoorliggers.

Voor de bruggen van 15 M is de onderregel van het eind-dwarsverband samengesteld uit twee hoekyzers N. P. No. 7. ⅃L

Daar deze bruggen opgevijzeld worden met een vijzel aan ieder uiteinde en in het midden, zou het aanbeveling verdienen, die onderrand zwaarder te maken, omdat, ondanks het aanbrengen eener tijdelijke verstijving, die regel vaak verbogen raakt.

Discussie.

Het lid STIELTJES meent dat het bezwaar van de korte rail niet zóó weegt, dat het noodig zou zijn, om voor verschillende boogstralen andere „Ausgleichlängen" aan te nemen.

Hoe ingewikkelder de bovenbouw, hoe zorgvoller het onderhoud, des te grooter ook de materialenvoorraad op iedere spoorhalte vereischt.

Het lid VAN HEEL deelt mede, dat de opgegeven maximum spanning in eene railstaaf hem nog te laag voorkomt. Hij heeft in den laatsten tijd de bovenbouw van verschillende lijnen op Java nagerekend en vond o. a. voor de lijn Padalarang-Krawang:

1277 KG/cm² indien volgens Zimmermann het maximum moment 124410 KG/cm bedraagt;

707.5 KG/cm² indien volgens Winkler dat moment 68820 KG/cm groot is;

terwijl de max. raddruk (statisch) = 4,5 ton te stellen is.

Hij vraagt welk ballastcijfer door den spreker is

aangenomen, daar hiervan in hooge mate het max. moment afhankelijk is.

Op deze aangelegenheid hoopt dit lid spoedig meer uitvoerig terug te komen. *)

Het lid ROELOFSEN verklaart, dat de gebreken in de laschplaten voortkomen uit fabrikatie-fouten doordien men de gaten geponsd instede van geboord heeft.

Door uitgloeien en langzaam koelen kon de materiaalspanning zoodanig verminderd worden, dat de breukbelasting der laschplaten wel 80% steeg.

Het lid HAARMAN stemt toe, dat de dwarsliggerbevestiging ter plaatse der knoopplaten lastig is; doch de constructie zelve heeft veel voor, daar thans de nagels, waarmee de secundaire ligger op de dwarsligger is geklonken, niet in langsrichting worden belast (tengevolge van het inklemmingsmoment.)

De *inleider* antwoordt het lid STIELTJES, dat zijn eigen ervaring hem anders heeft geleerd. Meermalen gebeurde het dat reeds gelegde rails moesten opgebroken worden om door verwijding of vernauwing der speelruimte tusschen de staven de verschillen bij die lasschen weg te nemen, niettegenstaande men er rekening mee hield door b.v. in het rechte gedeelte de lasschen gaandeweg een weinig te doen verspringen, naargelang de straal van den boog.

Het lid VAN HEEL wordt meegedeeld, dat het ballastcijfer 3 is toegepast bij de afleiding van de waarde 0.26 G × a voor het maximum moment (zie Schmalspurbahnen, uit het „Handbuch.")

BEREKENING VAN DE KLEINSTE AFMETINGEN VAN STUWPIJLERS.

Dat de rechthoekige vorm voor stuwpijlers niet altijd de voordeeligste is, zal uit de volgende beschouwing blijken: tevens volgt een methode, om door een eenvoudige berekening direct de minimum afmeting te bepalen.

De bovenbreedte van den pijler, ter plaatse van den bovenkant zou theoretisch = 0 kunnen zijn aangezien hier geen waterdruk is; voor schotbalksponningen, loopvlak enz. is altijd een zekere breedte = b vereischt. [Zie figuur 1].

Onderbreedte is x

h = hoogte pijler.

h' = hoogte waarop de waterdruk aangrijpt.

s = soort. gewicht metselwerk.

g = eigen gew. van 't metselwerk.

w = waterdruk per meter frontbreedte, verkregen, door den totalen waterdruk tegen den pijler en dien tegen de schotbalken, door de frontbreedte te deelen.

y = afstand van het zwaartepunt van den muur.

't Voordeeligste profiel is dat, waarbij de resultante van w en g 't grondvlak snijdt op een afstand van $\frac{x}{6}$ van het midden.

De afstand y wordt gevonden uit de formule:

$$\int g_1 y_1 = g\, y$$

Het gewicht van den rechthoek ABCD = bhs; de afstand van zijn zwaartepunt tot A B = b/2.

Het gewicht van △ CDE = $\frac{1}{2}$ h (x − b) s; de afstand van het zwaartepunt ervan tot AB = $b + \frac{(x-b)}{3}$

Het gewicht van ABCE is de som van beide voorgaande deelen = g; de afstand het zwaartepunt tot A B = y

Nu is:

$$bhs.\ \frac{b}{2} + \frac{h}{2}(x-b)\,s.\left[b + \frac{(x-b)}{3}\right] = \left\{ bhs + \frac{h}{2}(x-b)\,s \right\} y$$

$$\text{waaruit}\quad y = \frac{x^2 + b^2 + b\,x}{3\,(x+b)}$$

Verder is:

△ ade ∽ △ a b c, dus

$$ad : ab = de : bc$$

$$\text{of } g : h' = w : (x - y - cE)$$

$$cE = \frac{x}{3} \qquad \text{dus:}$$

$$\left(x - y - \frac{x}{3}\right) g = wh'$$

$$\left\{\frac{2}{3}x - \frac{x^2 + b^2 + b\,x}{3\,(x+b)}\right\}\left\{\frac{hs}{2}(b+x)\right\} = wh'$$

$$\left\{\frac{2}{3}x\,(b+x) - \frac{x^2 + b^2 + b\,x}{3}\right\}\frac{hs}{2} = wh'$$

$$2\,b\,x + 2\,x^2 - x^2 - b\,x = \frac{6\,wh'}{hs}$$

$$x^2 + b\,x - \left(b^2 + \frac{6\,h'\,w}{hs}\right) = 0$$

$$x = -\frac{b}{2} + \sqrt{+\frac{5}{4}b^2 + \frac{6\,h'\,w}{hs}} \quad \ldots\ldots\ldots (1\,a)$$

Voor x = b wordt

$$x = -\frac{x}{2} + \sqrt{\frac{5}{4}x^2 + \frac{6\,h'\,w}{hs}}$$

---

*) Zie de verhandeling over spoorstaafberekening hierachter.

$$(^3/_2\, x)^2 = \frac{5}{4}\, {}^5/_4\, x^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs} = \frac{9}{4}\, x^2$$

of: $$\frac{6\, h^1\, w}{hs} = x^2$$

$$x = \sqrt{\frac{6\, h^1\, w}{hs}}$$

Voor b = 0 wordt

$x = \sqrt{\frac{6\, h^1\, w}{hs}}$, dus x heeft de zelfde waarde bij b = 0 als bij b = x.

Verder is de inhoud van het metselwerk

$$I = \frac{1}{2}\, h\, (b + x) = \frac{1}{2}\, h \left\{ b - \frac{b}{2} + \sqrt{\frac{5}{4} b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}} \right\}$$

$$I = \frac{1}{2}\, h \left\{ \frac{b}{2} + \sqrt{\frac{5}{4} b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}} \right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Gewicht metselwerk = G = I × S . . . . . (2)

Voor b = 0

is de inhoud $I = \frac{1}{2}\, h \left(\sqrt{\frac{6\, h^1\, w}{hs}} \right)$ . . . . . (3)

Uit de formule (I) blijkt, dat de inhoud, als b grooter wordt, ook grooter wordt. De breedte b = 0 geeft dus een practische minimum inhoud, daar een negatieve breedte buiten beschouwing blijft.

In 't kort krijgen we dus, dat voor b = 0 een zekere benedenbreedte gevonden wordt. Laten we b regelmatig toenemen, dan wordt de benedenbreedte eerste kleiner, tot zijn minimumwaarde, om dan weer grooter te worden. De inhoud neemt voortdurend toe bij toename van b. Dus geeft de practisch kleinste b den voordeeligsten inhoud bij gelijke sterkten.

De ruimte tusschen voorkant pijler en achterkant schotbalksponning komt niet in rekening bij deze berekening, aangezien de waterdruk tegen de schotbalken aangrijpt in de punten a en b en zich over de lijn a b verdeelt (fig. 2); nu moet a b c d sterk genoeg zijn, anders ontstaan in a b e f trekspanningen, die we niet kunnen toelaten. De gevonden afmetingen moeten dus nog met p - q vermeerderd worden.

Maar de breedte a d¹ kieze men nu zoo klein mogelijk, omdat elke vermeerdering den inhoud van het metselwerk doet toenemen, terwijl de sterkte tegen omkantelen niet vermeerdert, bij toepassing van de erbij behoorende benedenbreedte.

De minimumwaarde van x vinden we door de vergelijking $x = \frac{-b}{2} + \sqrt{\frac{5}{4} b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}$ te differentieeren naar b en de uitkomst = 0 te stellen.

$$\frac{d\, x}{d\, b} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\, \frac{{}^5/_4\ \ 2\, b}{\sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}} =$$

$$= \frac{-1}{2} + \frac{{}^5/_4\ \ b}{\sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}} = 0$$

$$-\frac{1}{2} \sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}} + {}^5/_4\, b = 0$$

waaruit $b = \sqrt{\frac{6\, h^1\, w}{5\, hs}}$

en $x = 2 \sqrt{\frac{6\, h^1\, w}{5\, hs}}$

Dat we werkelijk met een minimumwaarde van x te doen hebben blijkt, als we de tweede afgeleide van x naar b berekenen:

$$\frac{d^2\, x}{d\, b^2} = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{5}{4} \cdot 2 . \sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}} - 2\, b . \frac{5}{4} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{5}{4} b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs} \right) \right)}{\left({}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs} \right)} -$$

$$- {}^1/_2\, \frac{5}{4}\, 2\, b =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}} \left\{ \frac{5}{4} - \frac{\frac{25}{16}\, b^2}{\left({}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs} \right)} \right\} =$$

$$= \frac{{}^5/_4}{\sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}} \left\{ 1 - \frac{{}^5/_4\, b^2}{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}} \right\}$$

$$= \frac{{}^5/_4}{\sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}} \left\{ 1 - \frac{1}{1 + \left\{ \frac{\frac{6\, h^1\, w}{hs}}{\frac{5}{4}\, b^2} \right\}} \right\}$$

De vorm $\left\{ \ldots\ldots\ldots \right\}$ is positief, dus is $\frac{d^2\, x}{d\, b^2}$ positief en hebben we met een minimumwaarde te doen.

Nemen we als voorbeeld een stuwpijler, hoog 6 M. De maximum waterstand komt $\frac{1}{2}$ M beneden bovenkant pijler. De openingen zijn $7^1/_2$ M. terwijl de pijler 2,5 M breed genomen wordt.

Na invulling in de formule:

$x = -\frac{b}{2} + \sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\, h^1\, w}{hs}}$, waarin we

voor s = 1.8 nemen, krijgen we, per M^1 frontbreedte:

Voor:

b = o M, is x = 7.85 M, I = 23.55M^3, σ = 1.08 KG/cM^2 [1])

1	7.43	25.29	1.23
2	7.16	27.48	1.38
3	7.04	30.12	1.54
3.5105	7.021	31.5945	
4	7.03	33.09	1.7
5	7.14	36.42	1.85
6	7.32	39.96	1.977
7	7.58	43.74	2.08
7.85	7.85	47.10	
8	7.90	47.70	2.17

waarvan de loop op de grafische voorstelling is aangegeven fig 3 en fig 4.

De totale waterdruk tegen den pijler, als alle schotbalken erin zijn, is:

$$10 \times \frac{1}{2} \times (5{,}5)^2$$

$$\text{Dus is } w = \frac{1}{25} \times 10 \times \frac{1}{2} \times 5{,}5^2 = 60{,}5 \text{ ton [fig 5]}$$

$$h^1 = \frac{1}{3} \times 5.5$$

$$h = 6.$$

Nog zij opgemerkt, dat het gewicht van den pijler zóó groot moet zijn, dat er geen afschuiving plaats kan hebben.

Ten slotte is nog op te merken, dat, bij toename van de bovenbreedte, de σ in E (fig 1) grooter wordt: dit blijkt als volgt:

$$\sigma = \frac{N}{F} + \frac{M}{W} \text{ waarin } N = g$$

$$F = x$$

$$M = g\,\frac{x}{6}$$

$$W = \frac{x^2}{6}$$

$$\sigma = \frac{g}{x} + \frac{g\,\frac{x}{6}}{\frac{x^2}{6}} = 2\,\frac{g}{x} = 2 \times \frac{{}^1/_2\, s\,h\,(x+b)}{x} = s\,h\,(1 + \frac{b}{x})$$

$$\frac{d\sigma}{db} = s\,h\left(\frac{d\,\frac{b}{x}}{d\,b}\right) = s\,h \times \frac{d\left\{\left(-\frac{b}{2} + \sqrt{{}^5/_4\, b^2 + \frac{6\,h^1\,w}{hs}}\right)\right\}}{d\,b}$$

$$\frac{d\sigma}{db} = s\,h \times \frac{d\left\{\frac{1}{\left(-\frac{1}{2} + \sqrt{{}^5/_4 + \frac{6\,h^1\,w}{b^2\,hs}}\right)}\right\}}{d\,b}$$

De vorm

$$\frac{1}{-\frac{1}{2} + \sqrt{{}^5/_4 + \frac{6\,h^1\,w}{b^2\,hs}}}$$

wordt als b grooter wordt, eveneens grooter, dus is

$$\frac{d\left\{\frac{1}{\left({}^1/_2 + \sqrt{\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;}\right)}\right\}}{d\,b} > 0 \text{ dus is } \frac{d\sigma}{db} > 0 \text{ dus neemt}$$

de spanning toe bij grooter bovenbreedte.

M. J. ROTTEVEEL.

Modjokerto, Augustus 1906.

[1]) σ is de maximum spanning in het grondvlak bij E (fig. 1).

VERHANDELINGEN.

EEN EN ANDER OVER SPOORSTAAFBEREKENING VOLGENS DE BEREKENINGSWIJZE VAN DR. H. ZIMMERMANN.

Naar aanleiding van de beschouwing van den Heer STREIFF in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs afdeeling Nederlandsch-Indië op den 31sten Mei j.l. over de spoorstaaf van den spoorweg Padalarang-Krawang (1) heb ik mij op genoemde bijeenkomst bepaald tot de mededeeling dat de door den inleider becijferde maximum momenten en optredende spanningen niet geheel juist konden zijn, daar door mij bij een studie over de hoedanigheid van eenige spoorwegbovenbouwen op Java met gebruik making van dezelfde gegevens voor de spoorstaaf Padalarang-Krawang andere resultaten waren verkregen; mij voornemende om op dit ontwerp in het „Instituuts-Tijdschrift" terug te komen.

De door den Heer STREIFF volgens de berekeningswijze van Dr. H. ZIMMERMANN afgeleide formule ter bepaling van het maximum moment in de gevaarlijke doorsnede van de Padalarang-Krawang spoorstaaf bij aanname van een ballastcoëfficiënt 3

$$- M = 0.26 \text{ G a} - (^2)$$

waarin G voorstelt de maximum raddruk en a de maximum dwarsliggerafstand, is voor de bovenbouwen op Java minder juist, geeft te lage uitkomsten, hetgeen uit het ondervolgende moge blijken.

Bij toepassing van de Zimmermannsche berekeningswijze (3) op een doorgaande, op 4 even ver van elkander verwijderde elastische steunpunten rustende, staaf in het midden belast met één last G. (Belastingstoestand als in figuur 1 aangegeven) treedt in de gevaarlijke doorsnede o een moment op

$$M_0 = \frac{8\gamma + 7}{4\gamma + 10} \cdot \frac{G\ a}{4}$$

welke formule als vrij nauwkeurige benaderingsformule voor de berekening der optredende maximum momenten in een spoorstaaf-doorsnede door ZIMMERMANN wordt aanbevolen en algemeen voor dat doel haar toepassing vindt.

Het maximum moment is hierin behalve van den raddruk G en van den dwarsliggerafstand a afhankelijk van γ, welke grootheid de verhouding voorstelt tusschen de stijfheid van de spoorstaaf en de elasticiteit van het steunpunt (d. i. elasticiteit van houten dwarsligger in het ballastbed).

De betrekking tusschen M_0 en $\frac{G\ a}{4}$ als functie van γ is grafisch door de volgende kromme voor te stellen. (Zie fig. 2 plaat 6).

Berekening van de grootheid γ

γ is overeenkomstig boven gegeven definitie een krachtverhouding en wordt voorgesteld door

$$\gamma = \frac{B}{D}$$

waarin

B aangeeft de last in K.G. die in het midden van een op 2 vaste steunpunten vrij opgelegde staaf van een lengte van a cM. een doorbuiging van 1 cM. veroorzaakt (stijfheid der spoorstaaf)

en

D aangeeft de druk in K.G. die op een elastisch samendrukbaar steunpunt (houten dwarsligger in ballast) uitgeoefend een inzinking van dat steunpunt van 1 cM. veroorzaakt.

(1) Zie de betrekkelijke notulen.

(2) Vermoedelijk werd door den inleider de benaderingsformule van Prof: A. Birck, Zie: Handbuch der Ingenieurs Wissenschaften, Der Eisenbahn Ve Band VIIe Abt, overgenomen, die bij een ballastcoëfficiënt 3 slechts geldt voor smalspoorbanen met spoorstaven van 200 à 300 cM⁴ traagheidsmoment.

(3) Die Berechnung des Eisenbahn Oberbaues, Ernst en Sohn Berlin 1888.

Ter becijfering van de grootheid B dient de volgende formule

$$B = \frac{6\ E\ I}{a^3} \text{ waarin}$$

E = de elasticiteits modulus van het spoorstaaf materiaal in K.G./cM² (2.10⁶ K.G./cM²).
I = het traagheidsmoment van de spoorstaafdoorsnede in cM⁴.
a = de maximum dwarsliggerafstand.

Voor de berekening van D voor houten dwarsliggers geldt vooreerst de formule.

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2}\ (^1) \text{ waarin}$$

D_1 in K.G. de druk voorstelt die op een elastisch onsamendrukbaar steunpunt (bijv: ijzeren dwarsligger in ballastbed) uitgeoefend een inzinking van 1 cM veroorzaakt.

en

D_2 de druk in K.G. voorstelt die op een vast ondersteund houten dwarsligger uitgeoefend een samendrukking van 1 cM veroorzaakt, en waarvoor in de berekeningen 17500 K.G. werd aangenomen, overeenkomstig het resultaat van „Webers" onderzoekingen omtrent samendrukbaarheid van houten dwarsliggers (¹)
en voor berekening van D_1

$$D_1 = \frac{c\ b\ L}{[\eta\ \rho]} \text{ waarin}$$

c. is de z. g. ballastcoëfficiënt d. i. de druk die op 1 cM² ballast uitgeoefend een samendrukking van 1 cM veroorzaakt.

c. varieert volgens nauwkeurige proeven door „Häntschel" op de Staatsspoorwegen in Elsasz-Lotharingen uitgevoerd tusschen 2,6 en 15,4.— Voor een grind ballastbed van minimum Vereinsdikte (20 cM) zonder paklaag op aarden baan van niet bizondere vastheid is volgens Häntschel 2,6 à 3,3 K.G. cM². Zimmermann neemt als gebruikelijke grenzen aan 3 en 8, waarbij de minimum waarde (3) geldt voor een gewoon grind ballastbed zonder bizondere voorzieningen en de coëfficiënt 8 geldt voor supérieur steenslag ballastbed (minstens 32 cM dik) op paklaag.

(¹) Zimmermann, Handbuch der Ingenieurs Wissenschaften, Der Eisenbahn Ve Band IIe Abt.

Ik meen dat voor de ballastcoëfficiënt van de spoor- en tramwegen op Java de coëfficient 3 moet worden toegepast.

b = de breedte van den dwarsligger.

$$L = \sqrt[4]{\frac{4\ E^1\ I^1}{c\ b}} \text{ waarin}$$

E^1 = de elasticiteits modulus van het dwarsliggermateriaal (voor djattie hout 10⁵ K.G./cm)
I^1 = het traagheidsmoment van de dwarsligger doorsnede

c de ballast coëfficiënt

b de breedte v/d dwarsligger.

$[\eta\ \rho]$ een hulpgrootheid door de elasticiteit van het steunpunt beheerscht, die volgens de tabellen in Zimmermann's Berechnung des Eisenbahnoberbaues voor een ballastcoëfficiënt 3, een dwarsligger van 200 × 12 × 22 cM en een onderlinge spoorstaafafstand (hart op hart) van 112 cM, 0,6948 bedraagt.

Daar de dwarsligger afmetingen van de smalspoor- en tramwegen op Java (spoorwijdte 1.067 M) dezelfde zijn, is, bij aanname van dezelfde ballastcoëfficiënt (3), D voor al die smalspoorbovenbouwen ook dezelfde en wel na becijfering te stellen op 4600 K.G /cM.

Wordt deze waarde gesubstitueerd in de formule voor $\gamma = \frac{B}{D}\ \frac{6\ E\ I}{a^3\ D}$ dan kan γ worden uitgedrukt als functie van I en a door:

$$\gamma = 2600 \frac{I}{a^3}$$

welke formule dan geldt voor alle bovenbedoelde smalspoor bovenbouwen, en eenige vereenvoudiging oplevert voor de berekening der in de spoorstaafdoorsnede optredende maximum momenten.

Toepassing van deze afgeleide formule in verband met de Zimmermannsche benaderingsformule

$$M_0 = \frac{8\gamma\ 7}{4\gamma\ 10}\ \frac{G\ a}{4}$$

voor het maximum moment in de gevaarlijke spoorstaafdoorsnede, geeft voor eenige beschouwde spoorstaven de in den ondervolgenden overzichtstaat verzamelde resultaten, betreffende de optredende momenten en spanningen. In dien staat zijn mede opgenomen de uitkomsten van overeenkomstige calculatie volgens de verouderde Winklersche berekeningsmethode (aanname van een doorgaande ligger op even hoog gelegene steunpunten) waarbij de bekende benaderingsformule M = 0.1888 Ga werd toegepast met het doel om aan te toonen welke veel hoogere momenten optreden wanneer de elasticiteit van het steunpunt niet wordt verwaarloosd.

SPOORSTAAF.	Hoogte m/m.	Gewicht KG.	Traagheids-moment I cm⁴.	Weerstands moment W cm³.	Maximum dwarsligger afstand cm.	γ	Maximum mom. volgens Zimmermann M_0-KG cm.	Spanning To KG/cm².	Maximum mom. volgens Winkler M_w-KG. cm.	Spanning Tw KG/cm².	Maximum raddruk ton [statisch].
Padalarang-Krawang . . .	110	25,5	536	97,4	81	2,62	124410	1277	68820	707,5	4,5
Batavia-Buitenzorg. . . .	110	25,5	536	97,4	96	1,58	115530	1186	72499	744	4
Goondih-Soerabaia . . .	115	25,7	588	101,2	102	1,44	125860	1244	80882	799	4,2
Magelang-Willem I . . . (adhaesie gedeelte).	120	27,8	690	115	91	2,39	140210	1219	79374	690	4,62

De berekende waarden voor spanningen, doorbuigingen enz. der spoorstaven hebben betrekking op statische belasting d. i. belasting in rust.

De werkelijke „beanspruchung" van den bovenbouw treedt evenwel op bij bewegend lastenstelsel.

Daar men evenwel nog niet is geslaagd den invloed van de beweging der lasten wiskundig door berekening vast te stellen, werden bovenbedoelde waarden becijferd bij statische belasting.

De beschouwingen en ervaringen omtrent den invloed der beweging van lastenstelsels op den bovenbouw gaven evenwel tot nu toe zoodanige resultaten dat aangenomen mag worden dat de dynamische werking van een lastenstelsel 1.5 à 3.2 maal zoo groot is als de statische werking van dat stelsel.

Die dynamische werking is evenwel afhankelijk van den aard van den bovenbouw; als vaststaand mag worden aangenomen dat zij stijgt met de mindere stijfheid van het spoor (d. i. stijfheid zoowel van spoorstaaf als van dwarsligger en ballast).

„Ast" geeft als conclusie voor een beschouwing over deze kwestie:

„Iedere spoorweg heeft zijn eigen coëfficiënt voor „dynamische inwerking van het beschouwde lastenstelsel en neemt als gemiddelde coëfficiënt voor Europeesche spoorwegen 2.4 aan.

Wordt voor de stoomtrambovenbouwen Goendih-Soerabaia en Magelang-Willem I (adhaesie gedeelte) de laagste coëfficiënt 1.5 (1) aangenomen, voor den spoorweg Batavia-Buitenzorg, waar met 60 K.M. snelheid wordt gereden 1.8, en voor den spoorweg Padalarang-Krawang die met 75 K.M. snelheid wordt bereden een coëfficiënt 2 (2) gesteld, dan zijn de volgende spanningen in de uiterste vezel van de gevaarlijke doorsnede te verwachten.

(1) Deze coëfficiënt, die van „Gerber", werd voor de brugberekening dier stoomtramwegen eveneens toegepast.

(2) Volgens mededeeling op de Instituutsvergadering van 31 Mei jl. werden reeds raddrukken van 1.85 × de maximum raddruk in rust geconstateerd.

SPOORSTAAF.	Statische Maximum raddruk ton.	Dynamisch coëfficient.	Spanning in de uiterste vezel der gevaarlijke doorsnede bij bewegend lastenstelsel KG/cm².
Padalarang-Krawang . . .	4,5	2,-	2550
Batavia-Buitenzorg	4,-	1,8	2130
Goendih-Soerabaia	4,2	1,5	1870
Magelang-Willem I . . . . (adhaesie gedeelte).	4,62	1,5	1830

Uit bovenstaanden staat blijkt dat de optredende spanningen, bij de aangenomen dynamische coëfficiënt te hoog zijn.

Een maximum toe te laten spanning van 1200 KG/cM² mag m. i. niet belangrijk worden overschreden.

De becijferde spanningen zijn daarentegen niet ver verwijderd van de elasticiteits- en proportionaliteitsgrenzen van railstaal.

Vermindering van de optredende spanning kan zonder onmiddellijk over te moeten gaan tot verzwaring van het spoorstaafprofil, om door vergrooting van het weerstandsmoment, der doorsnede de hooge momen-

ten beter te kunnen weerstaan, voor een gedeelte reeds worden verkregen door verbetering van het meestal onvoldoende ballastbed.

Bovendien zal wanneer eventueele verzwaring van de spoorstaaf zoo groot mogelijk nuttig effect wil opleveren, die verzwaring in ieder geval gepaard moeten gaan met verbetering van de hoedanigheid van het ballastbed om γ zoo klein mogelijk te houden.

Verkleining van den dwarsliggerafstand heeft meestentijds geen voldoende uitwerking om de groote kosten daardoor te motiveeren.

Wordt bijv. voor de spoorstaaf B/B de maximum afstand der dwarsliggers van 96 cM. tot 80 cM. terug gebracht dan wordt daardoor de spanning in den uitersten vezel der gevaarlijke spoorstaafdoorsnede slechts van 1186 KG./cM² tot 1132 KG./cM² gereduceerd.

De grootheid γ klimt daarbij van 1.58 tot 2.72 welke verhooging het effect van den kleinen dwarsliggerafstand grootendeels vernietigt.

Om den invloed van een superieur ballastbed goed te doen uitkomen zijn de boven aangegeven Zimmermannsche formules ook toegepast voor de berekening der maximum momenten en daarmede correspondeerende spanningen in de spoorstaafdoorsneden voor bovenbouwen met een ballastbed van een coëfficiënt 8 en de uitkomsten daarvan te zamen met die, bij aanname van een ballastcoëfficiënt 3, verzameld in onderstaanden staat.

D kan voor den ballastcoëfficiënt 8 gesteld worden op 8300 KG. terwijl $[\eta \rho]$ dan volgens de Zimmermannsche tabellen tot 0,5768 kan worden teruggebracht.

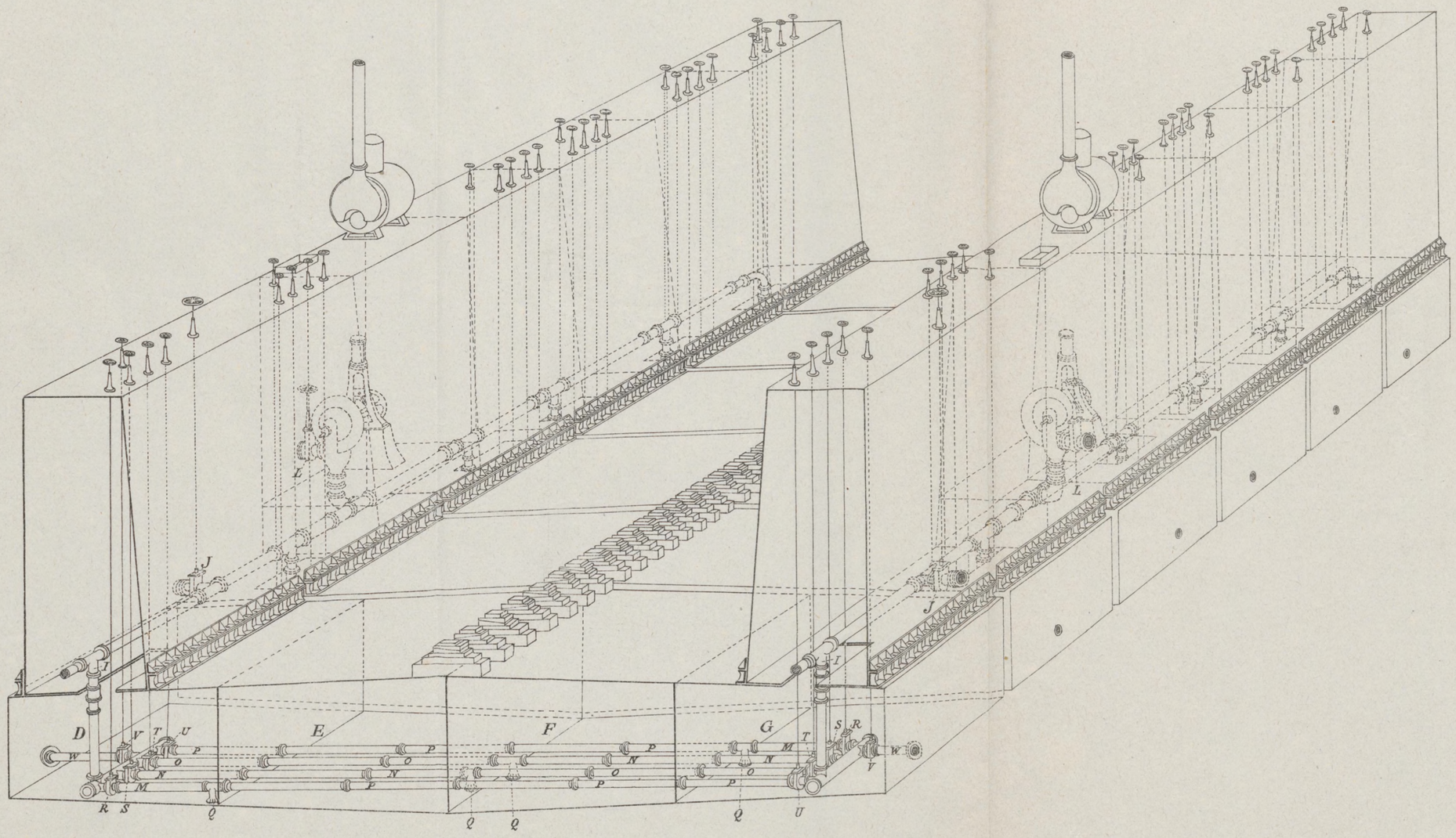
SPOORSTAAF.	Weerstands moment W cm³.	Belastingscoëfficiënt 3			Belastingscoëfficiënt 8			Maximum raddruk ton (statisch).
		γ	Mo	To	γ	Mo	To	
Padalarang-Krawang . .	97,⁴	2,62	124410	1277	1,45	107150	1101	4,⁵
Batavia-Buitenzorg . .	97,⁴	1,58	115530	1186	0,88	99690	1023	4,-
Goendih-Soerabaia. . .	101,²	1,44	125860	1244	0,80	108720	1074	4,²
Magelang Willem I . .	115	2,39	140210	1219	1,32	120790	1050	4,6²

Uit bovenstaand overzicht is de conclusie af te leiden dat verbetering van het ballastbed voor de beschouwde spoor- en tramwegen aangewezen middel is om voorshands de spoorstaven te onttrekken aan de te hooge momenten, waaraan zij thans zijn onderworpen.

M. G. VAN HEEL.
C. I.

DROOGDOK TE TANDJONG PRIOK

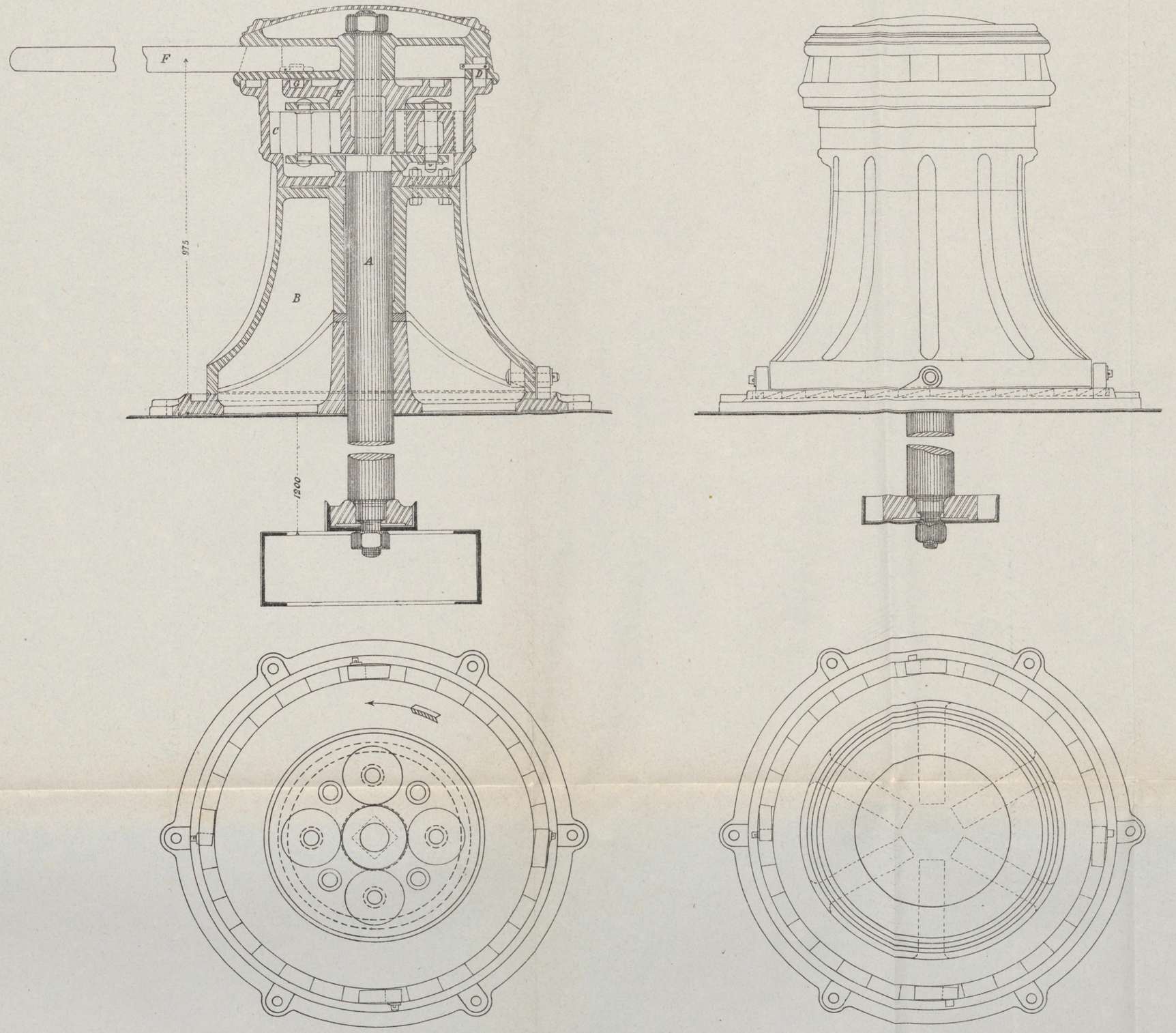
Schets van de buisleidingen in de pontons en zijkasten



DROOGDOK TE TANDJONG-PRIOK

KAAPSTANDER VOOR ENKEL- EN DUBBEL WERK

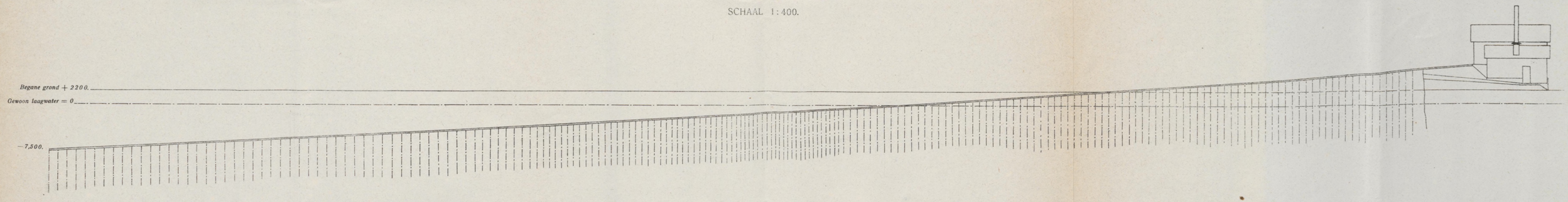
SCHAAL 1:10



SLEEPHELLING TE TANDJONG-PRIOK.

LANGSDOORSNEDE.

SCHAAL 1:400.

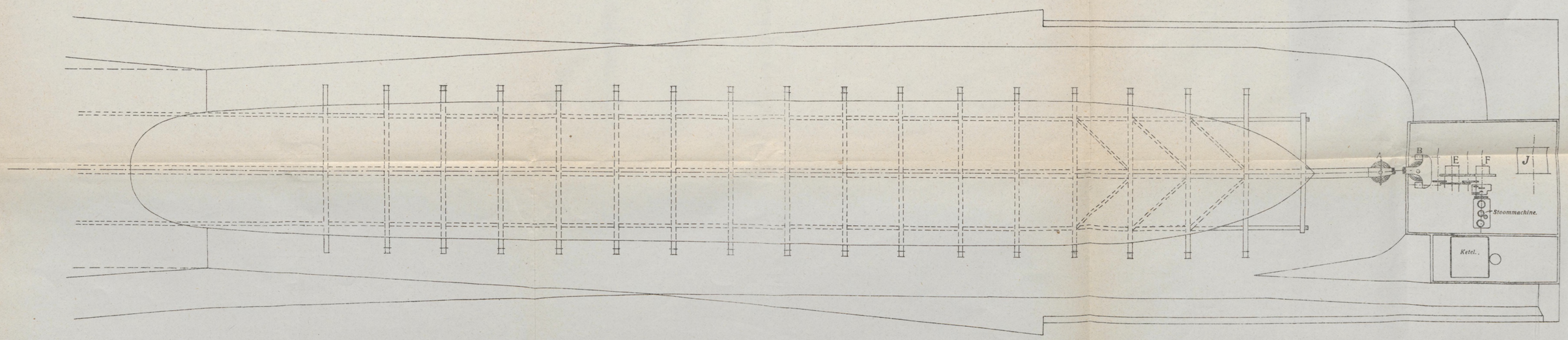


BOVENGEDEELTE VAN DE HELLING.

LANGSDOORSNEDE.

SCHAAL 1:200.

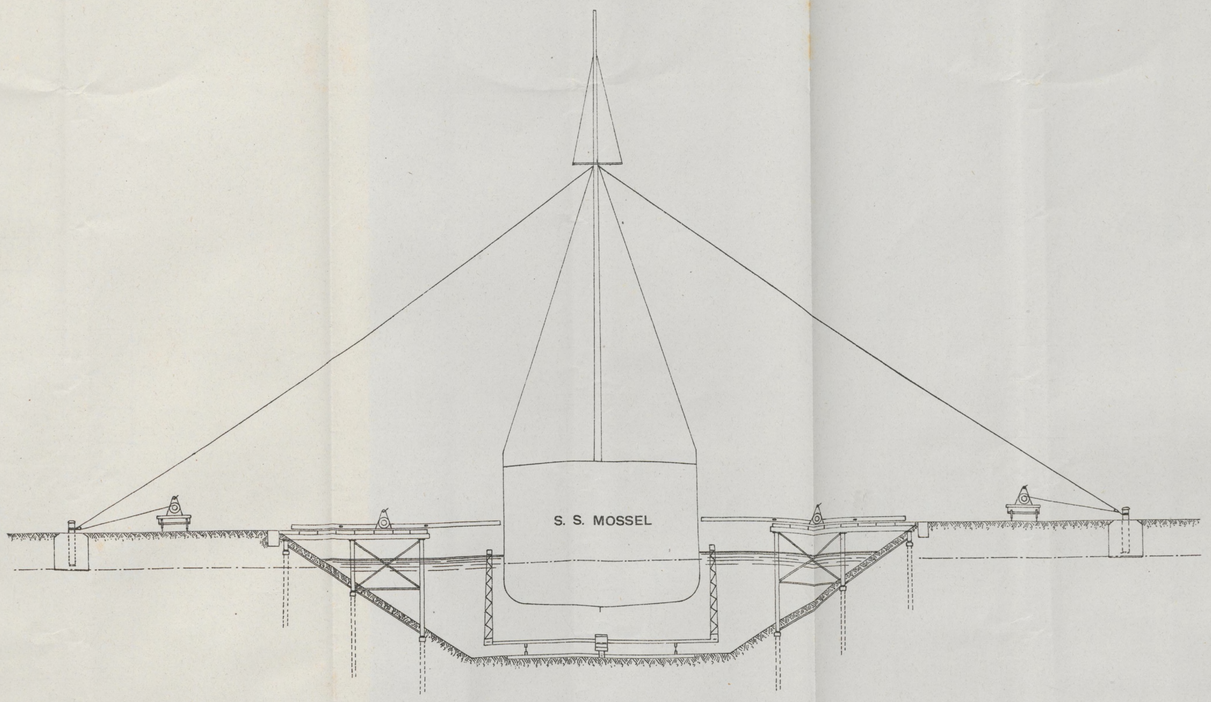
PLATTE GROND.



SLEEPHELLING TE TANDJONG PRIOK

SCHAAL 1:200

DWARSDOORSNEDE



PLATTE GROND.

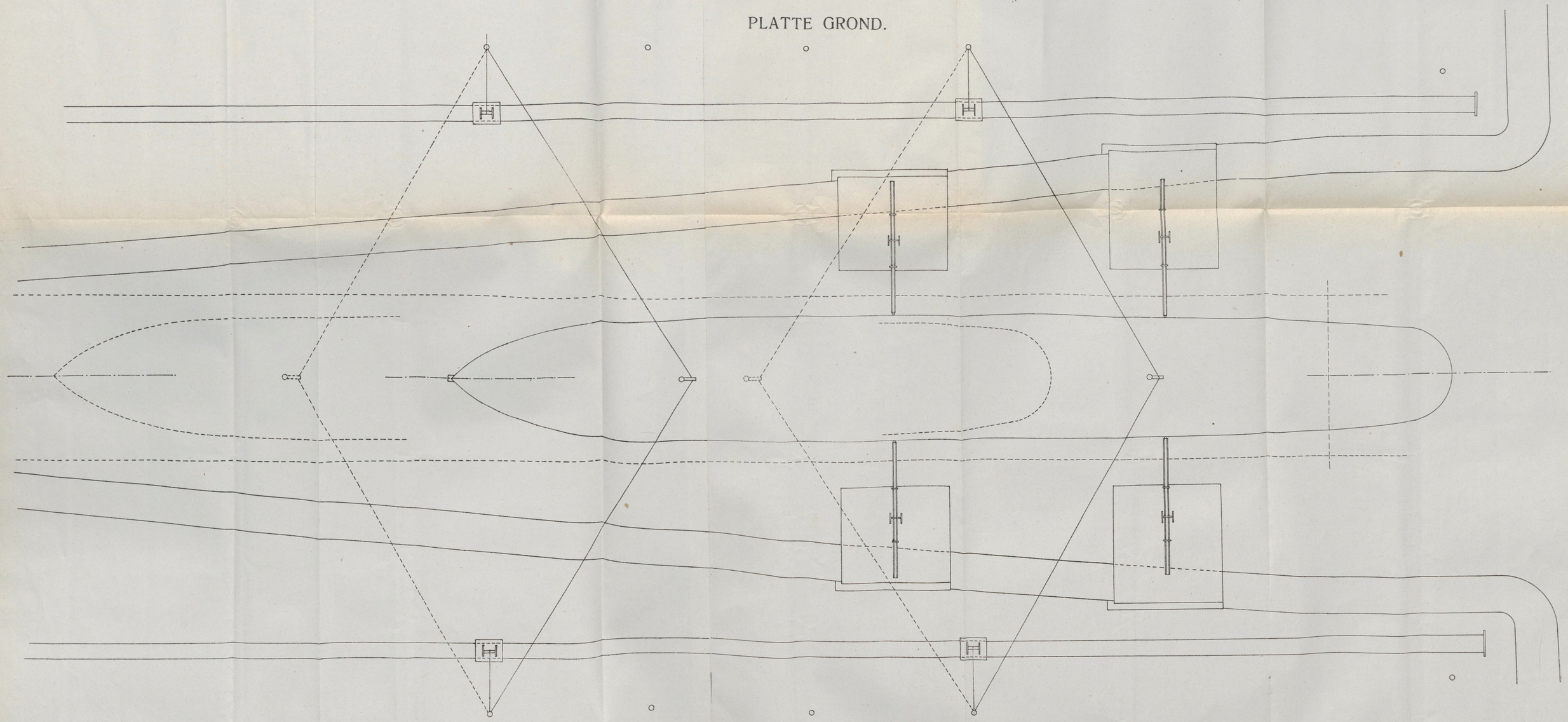
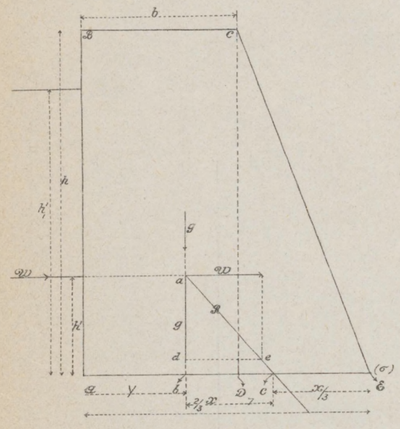


Fig. 1.



s = gewicht metselwerk per M³.

Fig. 2.

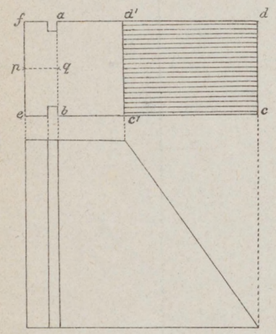


Fig. 5.

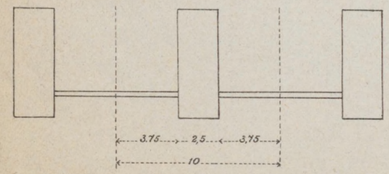


Fig. 3.

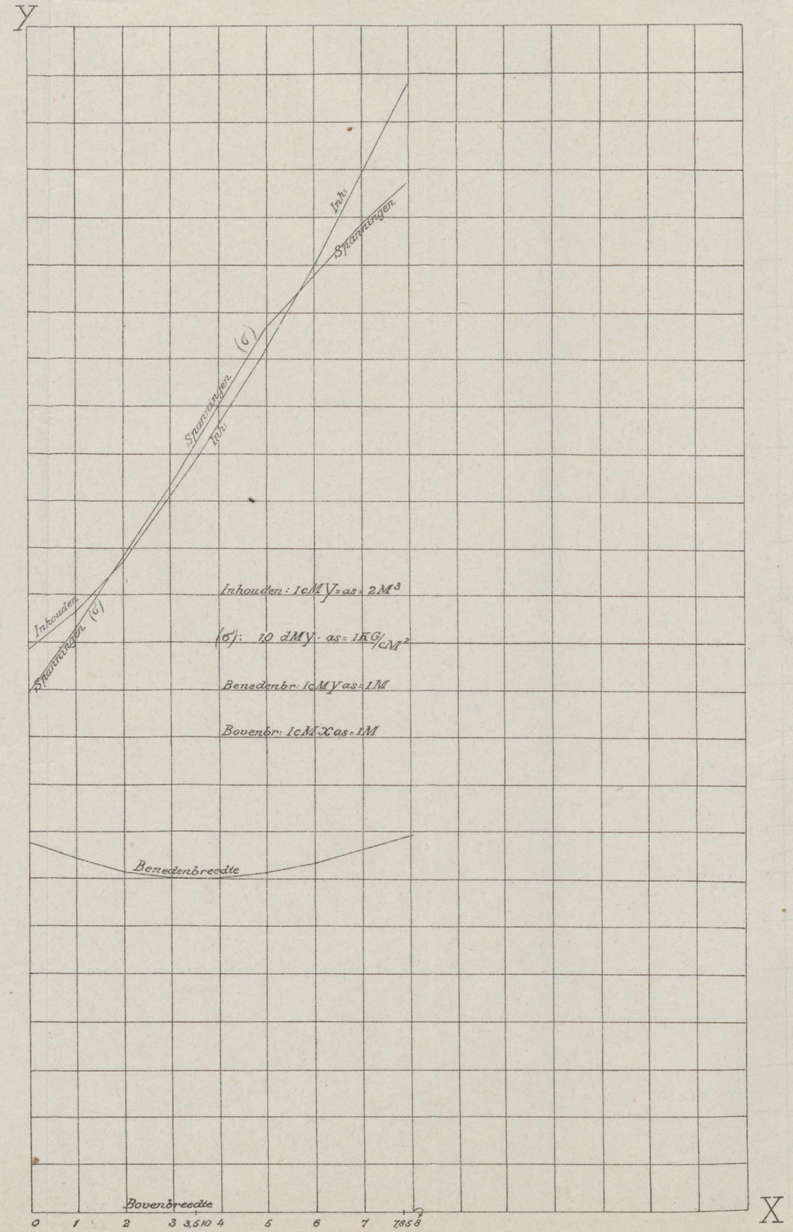
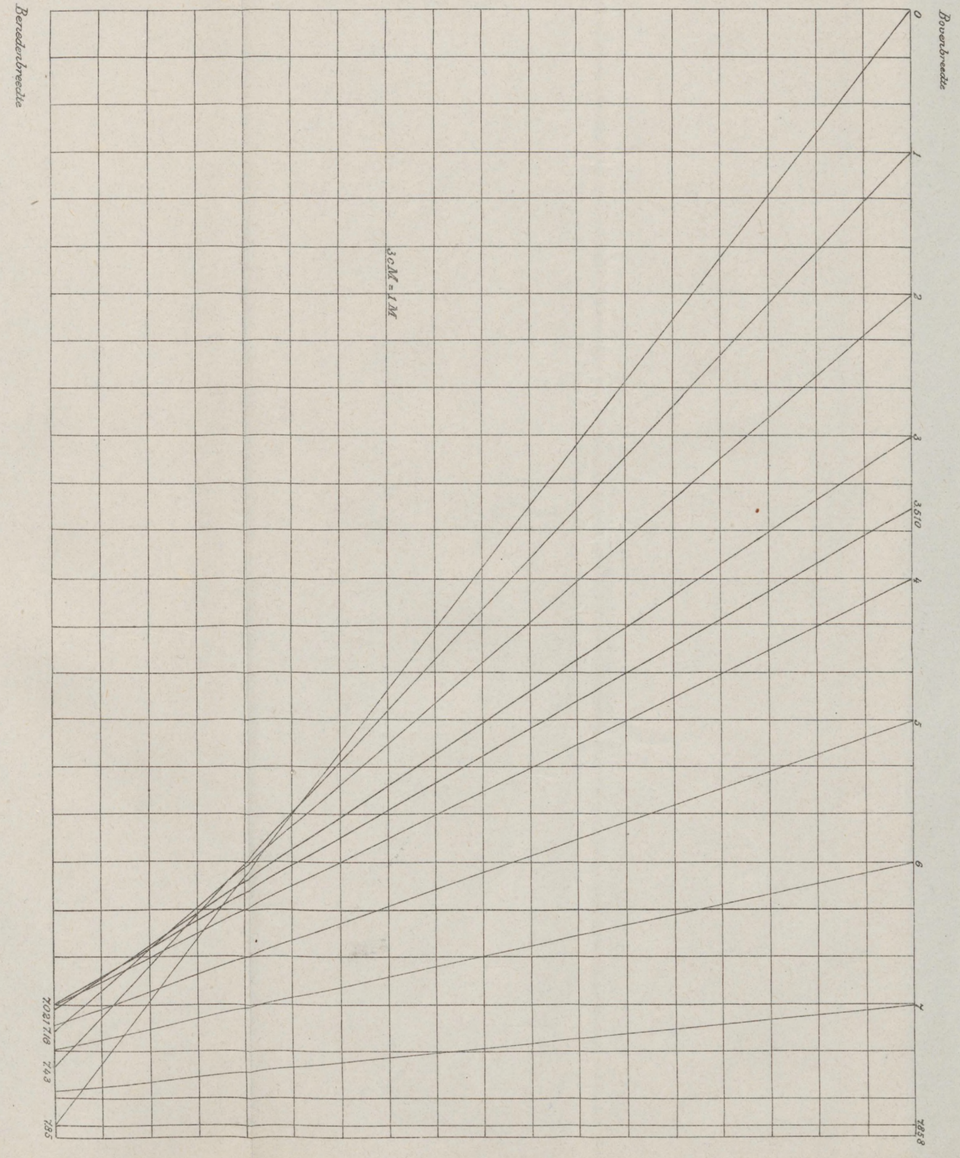
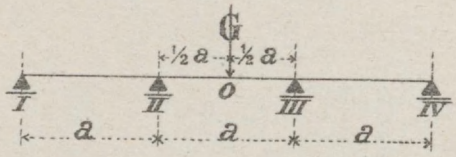
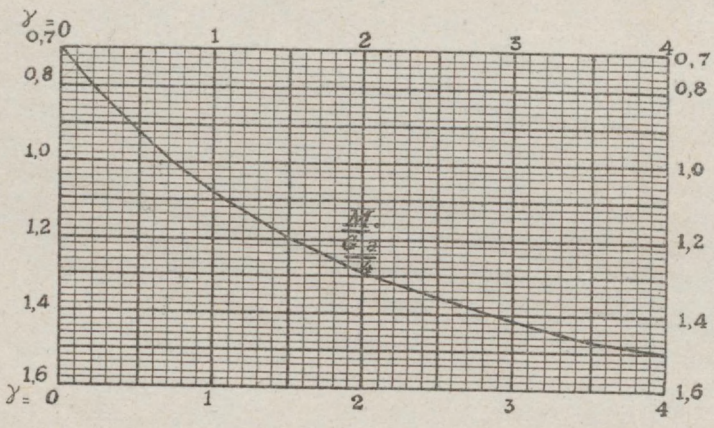


Fig. 4.



Figuur 1.



Figuur 2.