

# DE INGENIEUR.

323

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VERENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de economie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geen den verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEMMANS c. i., oud-hoofdingespecteur-generaal van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES c. i., lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJKHOORN w. i., hoogleraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK c. i.

| Prijs per Jaargang:                                                                               | Verschijnt elken Zaterdag.                                                                                                                                                                                                                                                            | Prijs der Advertentiën:                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Francs per pag.</i>                                                                            | Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den <i>Hoofdredacteur</i> : <i>Dijgenia</i> , Lange Voorhout, te 's-Gravenhage (Telefoon: 2170). Voor Afschrijven van de wettelijke en de Administratieve van dit blad, Paveilonsnoot No. 17 & 19, te 's-Gravenhage. | Per regel . . . . . f. 0.35                                                      |
| Voor Nederland . . . . . 10.—                                                                     | ADVERTENTIES IN TE ZIEKEN AAN DE ADVERTENTRIE VAN DIT BLAD, PAVEILONSNOOT NO. 17 & 19, te 's-Gravenhage.                                                                                                                                                                              | Grote letters naar plantarum.                                                    |
| Voor het Buitenland met voornamelijkheid . . . . . 12.50                                          | F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL. (Telefoon 2036).                                                                                                                                                                                                                           | Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.                                 |
| Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).                                            | Afschrijft Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnees geleverd.                                                                                                                                                                                         | Advertentiën van <i>Aankondigingen</i> f. 0.15 per regel.                        |
| Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt halfjaarlijks door de Administratie beschikt. | 's-Gravenhage, 4 Mei 1907.                                                                                                                                                                                                                                                            | Idem bij 3 <sup>e</sup> en 3 <sup>e</sup> plaatsing f. 0.10 per regel.           |
| Afschrijft nummers 60 cents. — Bewijsnummers 10 cents.                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bij abonnement op Advertentiën worden bewijsnummers gratis toegesonden.          |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt. |

## INHOUD.

Redactioneel: Prof. C. L. VAN DER BILT, Ingenieur in den Raad van State. — J. W. WELCKER, 40-jarige ambtsvervulling 1867—1907 (*met portret*). — De Witte Koninklijke brug te 's-Gravenhage, door E. C. J. v. D. STEN v. OMMEREN (*met afbeelding*). — Over de beoordeling door Dr. D. F. TOLLEMAN van de Rapporten betreffende Straat Soubahja, door H. v. GELDEREN (*met afbeelding*). — De Economische Bibliotheek van het Departement van Landbouw, N. en H. — Het Noordzeekanaal, Verslag der Commissie uit de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam. — Verslag van het Kon. Instituut van Ingenieurs. — Koloniale Verslag van 1906. — Uit ons Parlement. — Proefochten en te water gelaten schepen: Zeeschipboot Thames. — Werkkundige waarnemingen. — Rivierberichten. — Binnenlandse berichten. — Officiële berichten. — Officiële berichten uit Indië. — Personalien. — Open betrekkingen. — Gerochte betrekkingen. — Errata.

Dit nummer heeft 22 bladzijden.

## REDACTIONEEL GEDEELTE.

### Ingenieurs in den Raad van State.

**D**ie dagbladen berichtten onlangs het verlies, dat de Raad van State lijdt door het nitvallen van twee zijner leden, door resp. het overlijden van Jhr. Mr. J. F. VAN HUMALDA VAN EYSINGA en de ontslag-aanvraag van Jhr. Mr. W. F. ROCHUSSEN.

Als men de tegenwoordige samenstelling van dit hooge college nagaat, zal het zeker meerderen ingenieurs opgevallen zijn, dat daarin geen enkel gediplomeerd ingenieur zitting heeft, en het kan wellicht niet van belang ontbloot zijn, nu spoedig 2 vacaturen te vervullen zijn, daarop in dit tijdschrift nog eens de aandacht te vestigen.

Terecht schreef m. i. de bekwaame hoofdredacteur van ons orgaan, de heer R. A. VAN SANDICK, in zijn slotwoord op het N. 34 van *De Ingenieur* van 1903 opgenomen artikel „De Ingenieursstand in de moderne maatschappij” o. a. het volgende:

„We zien het aan, alsof het doodnatuurlijk was, dat er geen enkel ingenieur in den Raad van State is, dat er bij den dood van den betrouwen CONRAD en het vertrek van LELY niet aan werd gedacht om voor het lidmaatschap der Tweede Kamer in hun plaats als kandidaten van welke richting dan ook, weder ingenieurs te stellen.

Sedert is wel is waar in vele kringen het besef levendiger geworden, dat de positie van den ingenieur niet voor die van den meester in de rechten behoort onder te doen, tekenend blijft het toch, dat van de 100 Tweede Kamerleden de

heft tot de meesters in de rechten en slechts een 4-tal tot den ingenieursstand behooren.

Doeh, in hoe geringe getale dan ook, zij zijn daar althans vertegenwoordigd, terwijl, als men de lijst der leden van den Raad van State insiet, blijkt dat, behalve de leden van ons Koninklijk Huis, daarin zitting hebben 12 doctoren in de rechtswetenschap en 3 militairen. Dit laatste element is nog betrekkelijk kort geleden versterkt door de benoeming van generaal BERGANSIUS.

Opvallend is het dan ook, dat — als gold het Duitsche of Oostenrijksche toestanden, waar het militaire en juridische element in regeringskringen nog steeds als de 2 eerste standen beschouwd worden, alhoewel ook daar symptomen zijn waar te nemen, die op een verandering in opvatting wijzen — in ons hoogste Staatscollege alleen juristen en militairen zitting hebben, al zijn natuurlijk onder eerstgenoemde specialiteiten op verschillend gebied aan te wijzen. Zou het ook thans geen geschikte gelegenheid zijn, de aandacht der regeering op dit feit te vestigen, te meer waar, evenals dit reeds in de laatste jaren het geval was, ook in de toekomst onze wetgeving zich zal hebben bezig te houden met zoovele onderwerpen, die met de techniek, hetzij direct, hetzij van nabij, in verband staan?

En zou, althans voor de vervulling der plaats, door den overleden voorzitter der afdeling „Waterstaat” ingenomen, geen ingenieur in aanmerking kunnen komen?

Mannen van rijpe ervaring, ook op wetgevend gebied, die op waardige wijze den opengevallen zetel zouden kunnen innemen, zijn toch waarlijk onder de ingenieurs wel te vinden en zeer zeker kan het m. i. geen overdreven eisch genoemd worden, dat het technisch element, dat elders, b. v. in Frankrijk, in regeringskringen reeds zoolang waardeering ondervindt, althans door één persoon worde vertegenwoordigd.

Dat deze regels hen, die daarop invloed kunnen uitoefenen, moge inspireren. Dit doel te bereiken is mijn oprechte wensch.

Den Haag.

C. L. VAN DER BILT c. i.

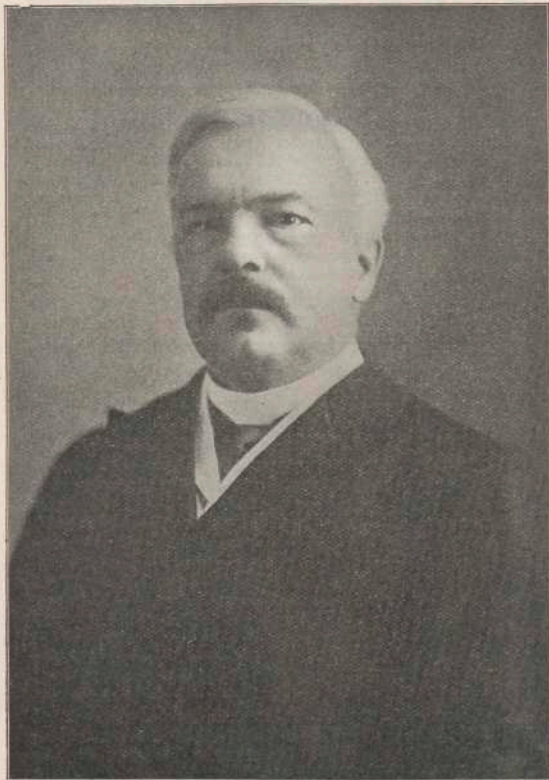
## J. W. WELCKER.

Veertigjarige ambtsvervulling 1867—1907.

(Met portret.)

Op 1 Mei heeft de inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat JOHAN WILHELM WELCKER te 's-Gravenhage het feest van zijn 40-jarige ambtsvervulling in stilte gevierd. In bijna alle andere vakken van dienst maakt men van zulk een gebeurtenis veel ophef, in het vak van den heer WELCKER is dit geen gewoonte, en bovendien zou het niet met het eenvoudige karakter van den jubilaris gestrookt hebben. Wij achten het desniettemin gewenscht, naar aanleiding van dit feest een kort levensbericht aan WELCKER te wijden.

Hij werd 2 December 1845 te Arnhem geboren. Zijn vader, de heer R. WELCKER, geboren te Neuwied in de Rijnprovincie, begon zijn loopbaan als employé bij de heeren ANDRES en



Naar de photo van HARRIS EWING te Washington D. C.

VAN EMBDEN, een groote exportfirma te Arnhem, en werkte zich door bekwaamheid en ijver op tot lid dier firma. Het was voor hem wel eenigszins een teleurstelling, dat zijn eenige zoon niet in zijn firma, die omstreeks 1860 zeker gemakkelijker dan met een dergelijke zaak thans het geval zou zijn, uitgebreid had kunnen worden, wenschte opgenomen te worden, teneinde hem later op te volgen, maar dat hij zich meer tot de wetenschap aangetrokken voelde. Hij wilde de keuze van zijn zoon echter niet tegenwerken, en zoo werd WELCKER op den bijzonder jeugdigen leeftijd van 15½ jaar in 1861 student aan de Delftsche Akademie. Door de wijziging in het studieplan bij de vervorming van Akademie in Polytechnische School werd door allen, zoowel die voor Indisch ambtenaar als voor ingenieur studeerden, een vol jaar verloren. Men begrijpt welk een kwaad bloed dit zette, en daaraan is o. i. de mindere populariteit bij de studeerende jongelingschap van dien tijd van den nieuwen directeur COHEN STUART, overigens een volijverig, bekwaam en gemoede-

lijk man, toe te schrijven. Dientengevolge werd het indexamen der Polytechnische School eerst in 1866 afgelegd. Daarna volgde in het laatst van 1866 het vergelijkend examen voor den Rijkswaterstaat, waarvan het gevolg was dat WELCKER bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 11 Febr. 1867 met ingang van 1 Mei d. a. v. benoemd werd tot surnumenair van den Waterstaat. Met denzelfden datum werd hij toegevoegd aan den inspecteur in de 2e inspectie, terwijl hij met 1 Oct. d. a. v. werd toegevoegd aan den ingenieur VAN OPSTALL te Gorinchem en hem werd opgedragen de tot diens dienst behorende vorming der Nieuwe Merwede. Dit werk was zeer omvangrijk; er waren onder zijn toezicht tal van bagger- en dijkwerken in uitvoering, en het is zeker voor een belangrijk deel aan zijn werkzaamheid gedurende 5½ jaar te danken, dat met de vorming dezer rivier het doel, de verlaging der waterstanden in de Merweden en het benedengedeelte der Waal, vooral tijdens hoog opperwater en ijsgang, volkomen bereikt werd. Tot 1 Mei 1870 was zijn chef de ingenieur VAN OPSTALL, van laatstgenoemden datum tot April 1873 was dit de ingenieur VAN DER TOORN.

Op laatstgenoemden datum werd WELCKER naar 's-Gravenhage overgeplaatst bij den algemeenen dienst, waaraan tegelijk werd geplaatst de hoofdinspecteur ROSE, tot dien tijd te 's-Hertogenbosch. De bedoeling dezer plaatsingen was de voorbereiding der inrichting van een afzonderlijken tak van dienst, het rivierbeheer. Op 1 Jan. 1875 werd dit afzonderlijk beheer ingevoerd, met vijf arrondissementen, waarbij later een zesde is toegevoegd. Deze tijd was voor het huiselijk leven van WELCKER een tijd van zware beproeving, daar zijn huwelijk met Mej. COSTER VAN VOORHOUT na korten tijd door haar overlijden gevolgd werd. Gelukkig vond hij eenige jaren later in Mej. C. DE WIT een levensgezellin, aan wie hij thans bijna 30 jaren verbonden is, en die hem vijf kinderen geschenkt heeft. Een hunner is het medelid van het Kon. Instituut van Ingenieurs R. WELCKER c. i., eerst in Perzië en in Egypte, thans in Noord-Amerika als ingenieur werkzaam; een ander, A. WELCKER, student in de medicijnen te Leiden, heeft reeds de aandacht op zich gevestigd door een werk over de opleiding der Zuid-Afrikaansche jongelingschap aan onze universiteiten.

De Haagsche tijd was buiten zijn drukke betrekking (daar de rivierdienst, die tot dien tijd op onlogische wijze over allerlei arrondissementen verdeeld geweest was, geheel georganiseerd en daarin eenheid gebracht moest worden) gewijd aan onderzoek van archieven op waterstaatsgebied. Toen ROSE met 15 Aug. 1878 naar 's-Hertogenbosch verbannen was, en door VAN DER TOORN werd opgevolgd, werd WELCKER tegelijk geplaatst onder den inspecteur in alg. dienst CALAND. Wij zullen niet nagaan of er verband bestond tusschen deze beschikking en het feit dat hij vroeger 3 jaar onder den heer VAN DER TOORN gediend had. Als vrucht van de verandering van werkkring meenen wij te mogen signaleren het klassieke werk, in 1880 uitgegeven: „De Noorder Lekdijk bovendams en de doorsteking van den Zuider Lekdijk bij Culemborg 1803—1813”. Hierin wordt, behalve de geschiedenis van dit onbekookte plan van den grooten BLANKEN, een uitvoerig overzicht van den oorsprong van den Rijkswaterstaat gegeven, dat tot heden onovertroffen is, en worden rivierkundige beginselen ontwikkeld, die den toets der tijden hebben doorstaan.

In 1879 werd door hem met de heeren J. KUIJPER, BOUMAN, PLANTENGA en DE BAS de afdeling Nederland van het Aardrijkskundig Genootschap opgericht; hij was de eerste secretaris. Van zijn hand is in het Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap een beschrijving der inpolderingen, in ons vaderland in de laatste tientallen jaren tot stand gebracht, met een kaart der gewonnen polders.

Met 1 April 1881 werd WELCKER tot arrondissementsingenieur te Alkmaar benoemd. Wat zijn werkzaamheid aldaar betreft, kunnen wij verwijzen naar hetgeen de heer VAN FORREST in de Tweede Kamer zeide op 23 Dec. 1903. Deze heer zal zeker niet verdacht worden van groote neiging om iets vriendelijks over den Waterstaat te zeggen.

Tijdens zijn verblijf te Alkmaar werd aan WELCKER in 1885 gedurende een half jaar verlof verleend om met den inspecteur P. CALAND een reis te maken naar de Braziliaansche provincie Rio Grande do Sul, ten einde de mogelijkheid van een blijvende verdieping van de rivier van dien naam te onderzoeken. In de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 13 April 1886 heeft CALAND hierover een mededeeling

gedaan, terwijl hij er in die van 10 Juni 1886 aan toevoegde „dat hij in den heer WELCKER niet alleen een aangename reiscompagnon heeft gehad maar tevens een flinke hulp voor het werk, dat er te doen was”.

Uit den tijd van Alkmaar dagteekenen mededeelingen omtrent de voornaamste onderwerpen tot droogmaking der Zuiderzee, gedaan in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 16 Augustus 1888 en over de afsluiting van het Eierlandsche Gat in die van 13 Sept. 1887.

Met ingang van 1 Juni 1888 werd hij aangewezen als ingenieur in het 6de rivier-arrondissement ter standplaats Rotterdam. De verbetering van den Rotterdamschen Waterweg was toen in vollen gang en de daar gedurende ruim 3½ jaar uitgevoerde arbeid had een voortdurend toenemen in de vaardiepte tot gevolg.

Hier volgt een lijst van de opvolgende bevorderingen in het korps van den Waterstaat: 1 Jan. 1869 aspirant-ingenieur, welke titel op 1 Mei 1870 in ingenieur 3de klasse werd veranderd; 1 April 1874 ing. 2de kl.; 1 Nov. 1887 ing. 1ste kl.; 1 Febr. 1892 hoofd-ing. 2de kl.; 1 Juli 1903 hoofd-ing.-directeur 1ste kl.; 1 Nov. 1906 inspecteur-generaal.

Als hoofd-ingenieur werd de heer WELCKER 1 Februari 1892 te Zwolle geplaatst en belast met den dienst in de provinciën Drente en Overijssel. Wie de bemoeiingen kent, die de Rijkswaterstaat met allerlei belangen heeft, en wie weet, hoeveel er op allerlei gebied in die beide provinciën omgaat, weet ook welk een uitgebreide werkkring hem hier wachtte en welk een nut iemand met goed inzicht en ijver voor de goede zaak in zulk een dienstkring kan doen.

Bij K. B. van 5 Sept. 1892 werd de Staatscommissie ingesteld tot een onderzoek omtrent de droogmaking der Zuiderzee. WELCKER was hiervan lid. Hij behoorde tot de minderheid van zes leden, die bezwaar hadden tegen de droogmaking, op grond van de groote financiële verplichtingen, die het uitvoeren der onderneming zal medebrengen en de onzekerheid harer financiële uitkomsten. Van zijn werkzaamheid in den boezem der commissie getuigt speciaal zijn achter het verslag dezer commissie gedrukte nota over de aanslibbing in het ontworpen IJsselmeer, waaromtrent hij de denkbeelden van de meerderheid der commissie te optimistisch achtte.

In den zomer van 1892 was hij afgevaardigde van het Rijk naar het 5e Internationaal Scheepvaartcongres te Parijs; hij gaf daarvoor een beschrijving van de verbetering van den Rotterdamschen Waterweg, terwijl hij op dat congres een woord van protest liet hooren over het feit, dat de verbeteraar van den Bremenschen Waterweg, Prof. FRANZIUS, CALAND, naar wiens voorbeeld hij, althans voor een deel, gewerkt had, niet genoemd had.

Uit den Zwolschen tijd dagteekent ook een voordracht, gehouden in April 1897, over de Nederlandsche duinverdediging op het 6e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

In 1898 ontving hij met den gepensioneerden inspecteur van den Rijkswaterstaat, nu wijlen J. F. W. CONRAD, een opdracht van de gemeente Antwerpen over de plaats van de „grande coupure”, van Regeeringswege voorgestaan; hun rapport verscheen in 1899, gevolgd, vooral naar aanleiding van een antwoord van Prof. FRANZIUS te Bremen, door een tweede rapport van 1900. WELCKER heeft over dit ontwerp in de Instituutvergadering van April 1901 het een en ander medegedeeld, terwijl hij daarop is teruggekomen in die van Juni 1905. De Nederlandsche rapporteurs beschouwden den grooten doorsteek, dien men beneden Antwerpen wil maken, vooral als schadelijk tijdens den aanleg. Nu men de bestaande rivier aan weerszijden zal afdammen, worden veel van de bezwaren ondervangen.

Met ingang van 1 November 1900 werd WELCKER naar 's-Gravenhage overgeplaatst en belast met het rivierbeheer, welke betrekking hij 1 October 1903 verwisselde met de 10e directie (Zuid-Holland). Als inspecteur-generaal werd hem op 1 November 1906 de 2e inspectie (samengesteld uit de provinciën Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg, alsmede de groote rivieren) opgedragen.

In de vergadering van het Instituut van November 1902 hield hij een voordracht over de verbetering van de Straat Soerabaja. Hij vergeleek de situatie aldaar met een voormalige voortzetting van de Roode zee in een westelijke richting naar de Nijldelta, en wees op de geschiedenis van de verdroging aldaar als een waarschuwend voorbeeld tegen het maken van werken tot verbetering van het Westgat.

In 1905 werd hij lid der internationale technische commissie van adviseerende ingenieurs ter beoordeeling der plannen voor het Panamakanaal. Hij vertrok daarvoor in Augustus 1905 naar Amerika en de commissie bracht in Januari 1906 verslag uit, terwijl WELCKER in diezelfde maand naar Nederland terugkeerde. De meerderheid der commissie (8 leden, waaronder de 5 Europeesche leden) adviseerden voor een open kanaal, terwijl 5 der Amerikaansche leden het duurdere en in aanleg langer durende sluiszenkanaal voorstonden. Men weet dat dit laatste, ook tengevolge van politieke invloeden, gekozen is. Uit een voordracht van Dr. C. LELY c. i. in de Koninklijke Akademie van Wetenschappen van 30 Maart 1907 kan men zien dat een der hoofdbezwaren tegen het open kanaal, de te sterke stroom, die daarin te verwachten zou zijn, illusoir is, of althans geheel wordt opgeheven door een meer, vrij nabij den Stillen Oceaan, met de noodige verbreding van het kanaal tusschen dien oceaan en het meer. WELCKER deed in 1906 in het K. I. v. I. eenige mededeelingen over het Panamakanaal en over de Mississippi.

Hij was in 1903 afgevaardigde op het 9e Scheepvaartcongres te Dusseldorf, en werkte mede tot het daarover opgemaakt verslag.

Hij gaf in het Tijdschrift van het K. I. v. I. van 1904—1905 een zeer uitvoerige levensbeschrijving van J. F. W. CONRAD, die zeker door niemand beter dan door hem, die in allerlei betrekkingen met CONRAD in aanraking geweest is, geschreven kon worden.

WELCKER was van 1880 tot 1888 en van 1902 tot 1905 lid, van 1903 tot 1905 president van den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Te Alkmaar en te Zwolle was hij lid van het college van toezicht op de gevangenen, te Zwolle sedert 1899 van den geneeskundigen raad van Overijssel en Drenthe, later aldaar en te 's-Gravenhage lid der gezondheidscommissie. In 1879 was hij lid der commissie voor het eindexamen der Polytechnische School; later is hij tal van malen lid der examencommissiën voor aspirant- of adjunct-ingenieur, voor opzichter van den Rijkswaterstaat en voor bureelambtenaar van den Rijkswaterstaat geweest.

Hij werd 30 Augustus 1898 benoemd tot ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw.

In 1906 trad hij op als voorzitter van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, welk eereambt hij thans nog bekleedt.

Wij zouden hier natuurlijk nog veel kunnen bijvoegen, maar beperken ons tot bovenstaande opsomming, waaruit een ieder de beteekenis van WELCKER als ingenieur kan afleiden. Wij willen nog slechts op één bijzonderheid wijzen, namelijk het verwonderlijke geheugen van WELCKER, waardoor hij al wat hij in zijn jeugd geleerd en wat hij later gelezen heeft, helder voor den geest heeft. Hieraan is mede toe te schrijven, dat bij de behandeling van zaken, waarmede hij te eeniger tijd te maken heeft gehad, bijzonderheden door hem kunnen medegedeeld worden, die aan anderen zouden zijn ontsnapt.

Wij wenschen hem toe, dat hij op het voetspoor van J. F. W. CONRAD tot op hoogen leeftijd een der leidende waterbouwkundigen van Nederland moge blijven.

X.

## De Witte (Koninginne)brug te 's-Gravenhage.

### Type van de brug.

Van alle soorten van bruggen is er geen, dat zoozeer getoond heeft de verschillende eischen van sterkte, gering onderhoud en in 't bijzonder schoonheid in zich te vereenigen als de steenen boogbrug. Vooral dit laatste voelt ieder, die een in alle onderdeelen goed geëvenredigde steenen brug beziet; een dergelijke brug spreekt meer tot den mensch dan een ijzeren, hoe goed ook geconstrueerd. De bouw van steenen bruggen; alsmede die van andere steenen gewelven, is reeds vrij oud, Romeinen bouwden al voor een paar duizend jaar dergelijke bruggen en gewelven voor aquaducten, vestingwerken en verkeersdoeleinden in Rome en in hun wingewesten en later voerden anderen deze constructies op vele plaatsen uit.

Door bijna alle tijdperken heen heeft men dergelijke bruggen gebouwd en uit de nog aanwezige overblijfselen dier oude bouwwerken kan men de juistheid van het bovenstaande

opmaken. Een kenmerkend staaltje voor de duurzaamheid levert het feit, dat steenen boogbruggen, in het Iberisch Schiereiland door de Romeinen gebouwd bij het begin onzer jaartelling, in de vorige eeuw voor spoorwegverkeer zijn ingericht, zonder verzwaaard te zijn geworden. Ook het, tijdens Keizer Augustus gebouwde aquaduct te Segovia in Spanje, dat bij een lengte van 818 M. in 119 bogen een dal overbrugt met een maximum hoogte van 28 M., legt nog heden ten dage getuigenis af van de stoutheid der Romeinsche steenconstructies. Wat hier van steenen bruggen gezegd is, geldt ook in meerdere of mindere mate van betonbruggen.

De meest enthousiaste ontwerper van ijzeren bruggen zal moeten erkennen, dat zijn vindingen het daártegen afleggen, terwijl gewapend-beton-menschen, niettegenstaande hun liefde tot dit materiaal in den regel omgekeerd evenredig is aan den jeugdigen ouderdom ervan, moeten toegeven dat de tijd nog geen uitspraak heeft kunnen doen in hun constructies. Laat ik er echter onmiddellijk aan toevoegen, dat de waarnemingen, gedaan bij de jongste aardbeving te San Francisco, waarbij die stad in 3 minuten tijds grootendeels van de kaart werd weggeveegd, er wel op schijnen te wijzen, dat dit materiaal, niettegenstaande zijn jeugd, een groote toekomst heeft.

In de latere jaren wordt weer meer en meer de aandacht aan den bouw van steenen en betonbruggen geschonken.

In de „Technische Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen“, die, als ik het zoo noemen mag, de grondwet vormt voor den bouw en het onderhoud van spoorwegwerken en materieel in een groot deel van Europa, ook in ons land, komt onder A § 16 (uitgave van 1897) voor: „Für Brücken ist eine sorgfältige Wölbung von guten natürlichen oder künstlichen Steinen oder Beton jeder anderen Bauart vorzuziehen, wenn nicht besondere Gründe eiserne Brücken vortheilhafter erscheinen lassen“.

Zoals men ziet spreekt dit werk zich zeer beslist voor den bouw van steenen bruggen uit, een feit dat te meer gewicht in de schaal legt, als wij bedenken, dat deze Voorschriften met veel zorg in elkaar zijn gezet en er steeds getracht wordt door het aanbrengen van wijzigingen ze op de hoogte van den tijd te houden.

Onder de nieuwere uitvoeringen van steenen of beton boogbruggen mogen genoemd worden: de spoorwegbrug bij Jaremeze (Galicië) met een spanning van 65 M., gebouwd in 1893;

de spoorwegbrug bij Gutach (Baden) met een spanning van 64 M., gebouwd in 1899;

de spoorwegbrug over de Adda bij Morbegno, spanning 70 M., breedte 5.0 M., gebouwd in 1904;

de brug over de Pétrusse te Luxemburg, spanning 84 M., breedte 16 M., pijlhoogte 31 M., gebouwd in 1903;

de brug over het Syrtal in Plauen (Saksen) met de grootste tot nu toe uitgevoerde spanning van 90 M., breedte 17 M., bij een pijl van 17.60 M., gebouwd in 1904;

terwijl verschillende grootsche steenconstructies voorkomen in den spoorweg van Thusis naar St. Moritz (Zwitserland) geopend in 1903, van welke bruggen het viaduct bij Solis, dat in verschillende bogen met een maximum hoogte van 90 M. boven water een dal kruist, afzonderlijke vermelding waard is.

Uit een geschiedkundig oogpunt merkwaardig is de steenen boogbrug, die over de Adda bij Trezzo gebouwd werd in 1377 met 72 M. spanning, toen ongetwijfeld de grootste steenen brug. Deze brug werd tijdens een oorlog in 1416 vernield.

Een steenen boogbrug kan alleen worden uitgevoerd, indien de hoogteverhoudingen dit toelaten en de ondergrond voldoende vastheid aanbiedt. Aan beide eischen kan in ons land in een betrekkelijk gering aantal gevallen worden voldaan; veelal zijn de hoogte-afmetingen beperkt, terwijl aan den ondergrond, door het zeer groote eigengewicht van de constructie alsmede door den zijdelingschen druk, hoogere eischen gesteld worden dan bij balkbruggen het geval is.

Waar echter, zoals in het geval van de Witte Brug, aan beide eischen voldaan kan worden, komt mij de oplossing van een steenen boogbrug ongetwijfeld de beste voor; tevens komt hier voor ons nog het voordeel bij, dat men door toepassing van een baksteengewelf een bij uitstek inlandsche nijverheid bevoordeelt.

#### Beschrijving van het nieuwe ontwerp met de uitvoering.

De onmiddellijke aanleiding tot den bouw van de nieuwe brug was de elektriseering van het tramweginet. De oude brug,

een circa 40 jaar oude houten schoorbrug, die door een houten betimmering van de buitenste hoofdliggers bedriegelijk den indruk van een boogbrug vormde, was niet sterk genoeg voor de nieuwe radbelastingen en was te smal om er een dubbel tramspoor op te leggen. Op grond van bovengenoemde overwegingen werd de keuze bepaald op een steenen boogbrug, die zoals de figuren 1, 2 en 3 aangeven, een gewelfdikte van 2 steenen in het midden heeft, toenemende tot 3 steenen bij het landhoofd. De boog wordt gevormd door een deel van een cirkelboog, waarvan de pijl  $\frac{1}{2}$  van de overspanning is. De doorvaartwijdte op D.P. is 15 M., de breedte 16 M.; de breedte is voldoende voor twee verhoogde voetpaden van 3 M. elk en 4 baanbreedten van 2.50 M. voor gewoon verkeer, waarvan 2 baanbreedten (nl. die, welke onmiddellijk langs de voetpaden gelegen zijn) voor dubbel tramverkeer dienen en de twee overige voor rijtuigverkeer. Door deze indeeling is bereikt, dat ieder soort verkeer zijn eigen baan heeft, terwijl de belasting van het gewelf door de circa 13 ton zware tramrijtuigen op 4 wielen symmetrisch plaats heeft. Om het eigengewicht van de constructie zoo klein mogelijk te houden is de ruimte tusschen bovenkant gewelf en onderkant dek hol gelaten. Hierdoor verkleint men de massa van de landhoofden en de afmetingen van het gewelf. Op den bovenkant van het gewelf zijn 9 muurtjes aangebracht in de richting van de breedte; deze zijn iets onder het dek op 7 plaatsen door welfjes verbonden, welke met de eerste muurtjes zijden van rechthoeken vormen, die tot steun dienen van gewapend betonplaten, welke, over de geheele oppervlakte van de brug doorgaande, een waterpasse en tevens waterdichte afdekking vormen van

DE WITTE OF KONINGINNEBRUG TE 'S-GRAVENHAGE.



Fig. 1.

de geheele brugconstructie. Deze platen vormen met de welfjes een doorgaande koppeling van de bovenzijden der frontmuren, die den grondruk op die muren aangebracht, opneemt. Op deze platen ligt een betonlaag, waarop de keien van den rijweg en de Rijnklinkers van de voetpaden in specie liggen, de tramspoorstaven zijn geplaatst op een onderlaag van gietasfalt, tegen de spoorstaven zijn blokjes van hard Australisch hout aangebracht. In elk der voetpaden is tevens een gedeelte voor kabelkoker ingeruimd; aan de eene zijde der brug voor zwak-, aan de andere zijde voor sterkstoomleidingen. De kokers zijn door een reeks platen van natuursteen afgedekt en kunnen over hunne volle lengte opgelegd worden. Gas- en waterleidingbuizen komen niet in de brug voor, maar zijn als zinkers naast de brug gelegd. De zijden van de brug zijn gesloten met gemetselde panelen, waar de koppen van de dwarsmuurtjes, ter onderbreking doorkomen. De geheele inwendige holle ruimte is door middel van twee toegangskokers, met klimijzers, bereikbaar gemaakt. Om water, dat door condensatie als anderszins in de holle ruimte mocht komen, af te voeren, zijn door het gewelf bij de geboorten enkele gaten gespaard en met looden buisjes bekled.

Tijdens de vernieuwing van de brug was de bouw van een hulpbrug noodzakelijk. Door deze brug een half jaar vóór de afbraak van de oude brug te leggen (vóórjaar 1905) was het mogelijk haar samen met de oude brug gedurende den zomer van 1905, voor dubbel tramspoor te kunnen gebruiken. In den winter 1905—1906 was de hulpbrug alleen in gebruik en vond de vernieuwing plaats, zodat met begin zomerdienst 1906 de nieuwe brug voor dubbel tramverkeer





muur verwaarloosd en alleen het halve gewicht  $ba$  en het halve gewicht  $bc$  in rekening gebracht.

Per M<sup>2</sup> oppervlakte wordt de druk:

|                                      |                              |                               |
|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| $\frac{1}{2}$ steens gewelf. . . . . | $0.12 \times 2000$ . . . . . | $= 240$ K.G./M <sup>2</sup> . |
| plaat gewapend beton . . . . .       | $0.10 \times 2300$ . . . . . | $= 230$ "                     |
| beton. . . . .                       | $0.26 \times 2000$ . . . . . | $= 520$ "                     |
| keien. . . . .                       | $0.14 \times 2500$ . . . . . | $= 350$ "                     |
|                                      |                              | <hr/>                         |
|                                      |                              | 1340 K.G./M <sup>2</sup> .    |

De oppervlakte is  $0.64$  M<sup>2</sup>, derhalve het gewicht

$$1340 \times 0.64 = 860 \text{ K.G.}$$

$$\text{gewicht gewelf in } b: \frac{1}{2} \times 1.56 \times 0.66 \times 2000 = 1030 \text{ "}$$

$$\text{belasting in } b: 1890 \text{ K.G.}$$

Belasting in  $c$ :

$$\frac{1.28 + 1.39}{2} = 1.33 \text{ M}^2 \text{ à } 1340 \text{ K.G.} = 1780 \text{ K.G.}$$

$$\text{dwarsmuur } 0.44 \times 1.7 \times 1.0 \times 2000 \text{ . . . . .} = 1500 \text{ "}$$

$$\text{gewelf } \frac{1.56}{2} \times 0.66 \times 2000 \text{ . . . . .} = 1030 \text{ "}$$

$$\text{" } \frac{1.56}{2} \times 0.55 \times 2000 \text{ . . . . .} = 860 \text{ "}$$

$$\text{belasting in } c: 5170 \text{ K.G.}$$

Belasting in  $d$ :

$$\frac{1.39 + 1.47}{2} = 1.43 \text{ M}^2 \text{ à } 1340 \text{ K.G.} = 1920 \text{ K.G.}$$

$$\text{dwarsmuur } 0.33 \times 0.9 \times 1.0 \times 2000 \text{ . . . . .} = 595 \text{ "}$$

$$\text{gewelf } 1.56 \times 0.55 \times 2000 \text{ . . . . .} = 1710 \text{ "}$$

$$\text{belasting in } d: 4225 \text{ K.G.}$$

Over de gedeelten  $ef$ — $fg$  wordt de langsmuur verwaarloosd, wegens de geringe zwaarte en de voordeeliger belasting, die hij geeft.

Belasting in  $e$ :

$$\frac{1.47}{2} = 0.74 \text{ M}^2 \text{ à } 1340 \text{ K.G.} \text{ . . . . .} = 990 \text{ K.G.}$$

$$\frac{1.54}{2} = 0.77 \text{ M}^2 \text{ à } 1100 \text{ K.G.} \text{ . . . . .} = 855 \text{ K.G.}$$

$$\text{dwarsmuur } 0.33 \times 0.55 \times 1.0 \times 2000 \text{ K.G.} = 360 \text{ K.G.}$$

$$\text{gewelf } \frac{1.56}{2} \times 0.55 \times 2000 \text{ . . . . .} = 855 \text{ K.G.}$$

$$\frac{1.56}{2} \times 0.44 \times 2000 \text{ . . . . .} = 680 \text{ K.G.}$$

$$\text{belasting in } e: 3740 \text{ K.G.}$$

Belasting in  $f$ :

$$\frac{1.54 + 1.56}{2} = 1.55 \text{ M}^2 \text{ à } 1100 \text{ K.G.} \text{ . . . . .} = 1700 \text{ K.G.}$$

$$\text{dwarsmuur} = 0.33 \times 0.3 \times 1.0 \times 2000 \text{ . . . . .} = 200 \text{ K.G.}$$

$$\text{gewelf} = 1.56 \times 0.44 \times 2000 \text{ . . . . .} = 1370 \text{ K.G.}$$

$$\text{belasting in } f: 3270 \text{ K.G.}$$

Belasting in  $g$ :

$$1.56 \text{ M}^2 \text{ à } 1100 \text{ K.G.} \text{ . . . . .} = 1720 \text{ K.G.}$$

$$\text{dwarsmuur} = 0.33 \times 0.16 \times 1.0 \times 2000 \text{ K.G.} = 110 \text{ K.G.}$$

$$\text{gewelf} = 1.56 \times 0.44 \times 2000 \text{ K.G.} \text{ . . . . .} = 1370 \text{ K.G.}$$

$$\text{belasting in } g: 3200 \text{ K.G.}$$

De afstanden (verticaal gemeten) van de punten  $a, b \dots g$  tot aan de waterpasse lijn zijn  $g$  getrokken, bedragen achterevolgens (zie fig. 8):

Zij zijn berekend uit  $h = 2R \sin \frac{2\alpha}{2}$ :  $R = 1137$ ; voor  $\alpha$  zie de bovenopgegeven waarden.

Teneinde de berekening te vereenvoudigen wordt de belasting, voorgesteld in fig. 7, vervangen door een, die in horizontale richting gelijkmatig verdeeld is op de middelwelflijn. Hiervoor wordt in de plaats gesteld:

$$\frac{39790}{16.70} = \pm 2500 \text{ K.G.M.}$$

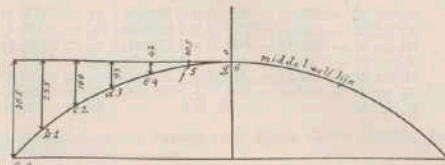


Fig. 8.

Op dergelijke wijze wordt de beweegbare belasting vervangen door een van  $1000 \text{ K.G.M.}$ , overeenkomende met een tramwagen van  $16 \text{ ton}$ , waarvan de wagenkast  $16 \text{ M}^2$  grondvlak heeft. Door spoorstaven, betonvulling, langs- en dwarsmuren wordt een voldoende verdeling van druk aangenomen.

Bovenstaande aannamen doen den boog zwakker schijnen, dan hij werkelijk is, daar er nu een grootere belasting in de middenvelden aangenomen wordt dan in werkelijkheid. Voor het middenvak toch (belasting bij  $g$ ) bedraagt deze in werkelijkheid  $3200 \text{ K.G.}$ , volgens deze aanname  $3900 \text{ K.G.}$

Een boog als deze is drieluigend statisch onbepaald, onbekenden zijn  $M$ ,  $Q$  (normale) en  $S$  (afschuivende kracht) in het midden (top) van het gewelf (zie fig. 9).

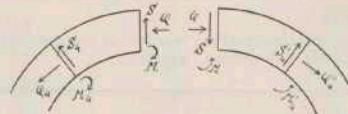


Fig. 9.

De berekening van deze grootheden heeft plaats met gebruikmaking van de stellingen van CASTIGLIANO; in iedere doorsnede worden de  $M - Q - S$  uitgedrukt in functie van de statisch onbepaalde grootheden en wel bij een belasting alleen van de linkerhelft van het gewelf met  $1000 \text{ KG.M}^2$  (dus mobiele belasting).

Met gebruikmaking van de bovenopgegeven coördinaten van de middelwelflijn en de sinussen en cosinussen, wordt voor de willekeurige doorsnede 4 links bijv. (alles in cM. en in K.G.):

$$M_4 = M - Q \times 42 - S \times 310 + 1000 \times 3.10 \times \frac{310}{2}$$

$$Q_4 = Q \times 0.962 - S \times 0.270 + 1000 \times 3.10 \times 0.270$$

$$S_4 = Q \times 0.270 + S \times 0.962 - 1000 \times 3.10 \times 0.962$$

en voor rechts:

$$M'_4 = M - Q \times 42 + S \times 310$$

$$Q'_4 = Q \times 0.962 + S \times 0.270$$

$$S'_4 = Q \times 0.270 - S \times 0.962$$

Dit geeft aanleiding tot de achterstaande Tabel A:

Bij de vormverandering van den boog moet voldaan worden aan 3 voorwaarden:

1<sup>o</sup>. de waterpasse verschuiving in den top van linker- en rechterhelft van het gewelf zijn aan elkaar gelijk;

2<sup>o</sup>. idem voor de loodrechte verschuiving;

3<sup>o</sup>. de draaiing van de middendoorsnede voor beide helften is aan elkaar gelijk.

De vormveranderingsarbeid van den geheelen boog moet bepaald worden en gedifferentieerd naar  $M$ ,  $Q$  en  $S$ , waardoor, na gelijkstelling aan nul, 3 vergelijkingen van den eersten graad ontstaan. Laat men den arbeid, door de glijding ontstaande, weg en bovendien een constante factor, die bij gelijkstelling aan nul verdwijnt, dan krijgt men:

( $I$  = traagheidsmoment,  $O$  = oppervlakte van de doorsnede.)

TABEL A.

| Doorsneden.                                                                        | Momenten.                             | Normale spanningen.              | Afschuivende spanningen.         |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Linkerbelt van het gewelf (alleen deze zijde belast met 1000 K.G.M <sup>2</sup> ). |                                       |                                  |                                  |
| 0                                                                                  | $M_0 = M - 365 Q - 835 S + 3.480.000$ | $Q_0 = 0.679 Q - 0.734 S + 6120$ | $S_0 = 0.734 Q + 0.679 S - 5670$ |
| 1                                                                                  | $M_1 = M - 255 Q - 724 S + 2.610.000$ | $Q_1 = 0.773 Q - 0.633 S + 4590$ | $S_1 = 0.633 Q + 0.773 S - 5600$ |
| 2                                                                                  | $M_2 = M - 166 Q - 596 S + 1.775.000$ | $Q_2 = 0.853 Q - 0.522 S + 3110$ | $S_2 = 0.522 Q + 0.853 S - 5080$ |
| 3                                                                                  | $M_3 = M - 93 Q - 437 S + 1.042.000$  | $Q_3 = 0.915 Q - 0.400 S + 1828$ | $S_3 = 0.400 Q + 0.915 S - 4180$ |
| 4                                                                                  | $M_4 = M - 42 Q - 310 S + 479.000$    | $Q_4 = 0.962 Q - 0.270 S + 840$  | $S_4 = 0.270 Q + 0.962 S - 2080$ |
| 5                                                                                  | $M_5 = M - 10.5 Q - 156 S + 121.000$  | $Q_5 = 0.990 Q - 0.136 S + 212$  | $S_5 = 0.136 Q + 0.990 S - 1550$ |
| 6                                                                                  | $M_6 = M$                             | $Q_6 = 1.000 Q$                  | $S_6 = + 1.000 S$                |
| Rechterbelt van het gewelf.                                                        |                                       |                                  |                                  |
| 0                                                                                  | $M_0' = M - 365 Q + 835 S$            | $Q_0' = 0.679 Q + 0.734 S$       | $S_0' = 0.734 Q - 0.679 S$       |
| 1                                                                                  | $M_1' = M - 255 Q + 724 S$            | $Q_1' = 0.773 Q + 0.633 S$       | $S_1' = 0.633 Q - 0.773 S$       |
| 2                                                                                  | $M_2' = M - 166 Q + 596 S$            | $Q_2' = 0.853 Q + 0.522 S$       | $S_2' = 0.522 Q - 0.853 S$       |
| 3                                                                                  | $M_3' = M - 93 Q + 437 S$             | $Q_3' = 0.915 Q + 0.400 S$       | $S_3' = 0.400 Q - 0.915 S$       |
| 4                                                                                  | $M_4' = M - 42 Q + 310 S$             | $Q_4' = 0.962 Q + 0.270 S$       | $S_4' = 0.270 Q - 0.962 S$       |
| 5                                                                                  | $M_5' = M - 10.5 Q + 156 S$           | $Q_5' = 0.990 Q + 0.136 S$       | $S_5' = 0.136 Q - 0.990 S$       |
| 6                                                                                  | $M_6' = M$                            | $Q_6' = 1.000 Q$                 | $S_6' = - 1.000 S$               |

$$\left(\frac{M^2 + M'^2}{I}\right) = \frac{1}{3} \left( \frac{M_0^2 + M_0'^2}{I_0} + 4 \frac{M_1^2 + M_1'^2}{I_1} + 2 \frac{M_2^2 + M_2'^2}{I_2} + 4 \frac{M_3^2 + M_3'^2}{I_3} + 2 \frac{M_4^2 + M_4'^2}{I_4} + 4 \frac{M_5^2 + M_5'^2}{I_5} + \frac{M_6^2 + M_6'^2}{I_6} \right)$$

$$\left(\frac{Q^2 + Q'^2}{O}\right) = \frac{1}{3} \left( \frac{Q_0^2 + Q_0'^2}{O_0} + 4 \frac{Q_1^2 + Q_1'^2}{O_1} + 2 \frac{Q_2^2 + Q_2'^2}{O_2} + 4 \frac{Q_3^2 + Q_3'^2}{O_3} + 2 \frac{Q_4^2 + Q_4'^2}{O_4} + 4 \frac{Q_5^2 + Q_5'^2}{O_5} + \frac{Q_6^2 + Q_6'^2}{O_6} \right)$$

Bij de 2e machtsverheffing worden de bekende termen, die na differentiatie nul worden, weggelaten.

| Doorsneden | O<br>in cM <sup>2</sup> . | I<br>in cM <sup>4</sup> . |
|------------|---------------------------|---------------------------|
| 0          | 6600                      | 2.390.000                 |
| 1          | 6200                      | 1.980.000                 |
| 2          | 5800                      | 1.632.000                 |
| 3          | 5400                      | 1.310.000                 |
| 4          | 5000                      | 1.040.000                 |
| 5          | 4700                      | 862.000                   |
| 6          | 4400                      | 710.000                   |

De tweedemachtsverheffing van de momenten, dus

$$\left(\frac{M^2 + M'^2}{I}\right)$$

geeft, met inachtneming van de coëfficiënten 1—4—2—4—2—4—1 doch zonder de coëfficiënt  $\frac{1}{3}$ , de waarden, die de onderstaande tabel aangeeft. Idem voor

$$\left(\frac{Q^2 + Q'^2}{O}\right)$$

(Zie Tabel B).

Deze laatste vergelijking differentieërende naar M, Q en S geeft, na deeling door 2:

$$0.000029394 M - Q \times 0.0025720 + 13.5806 = 0 \quad (1)$$

$$0.508316 Q - M \times 0.0025720 - 2574.19 = 0 \quad (2)$$

$$5.44989 S - 8168.97 = 0 \quad (3)$$

Uit (3) volgt  $S = + 1499$  K.G.

Uit (1) en (2) is met determinanten het gemakkelijkst de oplossing te verkrijgen:

$$M = - 33913 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = + 4892 \text{ K.G.}$$

TABEL B.

| Doorsneden | + M <sup>2</sup> .              | + Q <sup>2</sup><br>+ Q <sup>2</sup> | - 2 M Q                | + S <sup>2</sup><br>+ S <sup>2</sup> | + 2 M              | - 2 Q<br>+ 2 Q        | - 2 S<br>- 2 S     | [ M <sup>2</sup> ]<br>[ Q <sup>2</sup> ] |
|------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------------|
| 0          | 0.000000837                     | 0.11150                              | 0.0003050              | 0.5835                               | 1.456              | 531.50                | 1216.0             | [ M<br>+ S ]                             |
| 1          | 0.000004040                     | 0.20272                              | 0.0010304              | 2.1180                               | 5.272              | 1344.40               | 3817.6             |                                          |
| 2          | 0.000002466                     | 0.06796                              | 0.0004094              | 0.8760                               | 2.188              | 363.40                | 1304.4             |                                          |
| 3          | 0.000006108                     | 0.05280                              | 0.0005680              | 1.2756                               | 3.1816             | 295.88                | 1454.0             |                                          |
| 4          | 0.000003846                     | 0.00678                              | 0.0001616              | 0.3696                               | 0.9214             | 38.70                 | 285.6              |                                          |
| 5          | 0.000009280                     | 0.00104                              | 0.0000976              | 0.2260                               | 0.5616             | 5.88                  | 87.6               |                                          |
| 6          | 0.000002817                     |                                      |                        |                                      |                    | - 2579.76             |                    | [ M<br>+ S ]                             |
| 0          |                                 | 0.0001397                            |                        | 0.0001633                            |                    | 0.6296                | 0.6806             |                                          |
| 1          |                                 | 0.0007712                            |                        | 0.0005172                            |                    | 2.2892                | 1.8744             |                                          |
| 2          |                                 | 0.0005018                            |                        | 0.0001874                            |                    | 0.9126                | 0.5598             |                                          |
| 3          |                                 | 0.0012404                            |                        | 0.0002372                            |                    | 1.2388                | 0.5416             |                                          |
| 4          |                                 | 0.0007404                            |                        | 0.0000584                            |                    | 0.3232                | 0.0008             |                                          |
| 5          |                                 | 0.0016684                            |                        | 0.0000316                            |                    | 0.1788                | 0.0244             |                                          |
| 6          |                                 | 0.0004546                            |                        |                                      |                    | + 5.5722<br>- 2579.76 |                    | [ M<br>+ S ]                             |
| +          | + M <sup>2</sup><br>0.000029394 | + Q <sup>2</sup><br>+ 0.508316       | - 2 M Q<br>- 0.0025720 | + S <sup>2</sup><br>+ 5.44989        | + 2 M<br>+ 13.5806 | - 2 Q<br>- 2574.19    | - 2 S<br>- 8168.97 |                                          |

Neemt men een gelijkmatig verdeelde belasting van 1000 K.G.M<sup>2</sup>. aan over de geheele brug, dan wordt  $S = 0$  en

$$M = 2 \times (-33913) = -67826 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = 2 \times 4892 = +9784 \text{ K.G.}$$

Daar de bewegelijke belasting 1000 K.G.M<sup>2</sup>. en de totale belasting 3500 K.G.M<sup>2</sup>. bedraagt is in dat geval weer  $S = 0$  en

$$M = \frac{3500}{1000} (-67826) = -237390 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = \frac{3500}{1000} \times 9784 = +34244 \text{ K.G.}$$

Met gebruikmaking van deze laatste waarden en de Tabel A (bij deze tabel moeten alle bekende termen met de verhouding  $\frac{3500}{1000}$  vermenigvuldigd worden; de overige termen kunnen blijven) is de Tabel C ontstaan; de kromme die de middelpunten van druk aangeeft wordt bepaald door de buigingsmomenten te deelen door de normale krachten. De druk in het materiaal (2 laatste kolommen) ontstaat door gebruikmaking van de formule  $\frac{Q}{O} \pm \frac{Me}{I}$ , alles in K.G., cM., K.G./cM. en K.G.cM<sup>2</sup>.

TABEL C.

Gegevens bij geheele belasting van den boog en met inachtneming van het eigengewicht (3500 K.G/M<sup>2</sup>)

| Doorsneden. | Buigingsmomenten<br>$M$<br>(K.G./cM.) | Normale drukkingen,<br>$Q$<br>in K.G. | Afschuivende<br>krachten<br>$S$<br>in K.G. | Drukkingslijn;<br>afstand tot de<br>middellijn welf in<br>cM. | $\frac{Q}{O} \pm \frac{Me}{I}$                                 |                                                                     |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|             |                                       |                                       |                                            |                                                               | Druk in de binnen-<br>welflijn K.G.cM <sup>2</sup> .<br>(som). | Druk in de buiten-<br>welflijn K.G.cM <sup>2</sup> .<br>(verschil). |
| 0           | — 556400                              | + 44670                               | + 5290                                     | — 12.4                                                        | — 4.0                                                          | + 14.4                                                              |
| 1           | + 405400                              | + 42330                               | + 2100                                     | + 3.9                                                         | + 9.5                                                          | + 4.3                                                               |
| 2           | + 290600                              | + 40060                               | + 90                                       | + 7.2                                                         | + 12.1                                                         | + 1.7                                                               |
| 3           | + 224900                              | + 37730                               | — 930                                      | + 5.9                                                         | + 11.6                                                         | + 2.4                                                               |
| 4           | + 900                                 | + 35880                               | — 1190                                     | + 0.03                                                        | + 7.2                                                          | + 7.2                                                               |
| 5           | — 173400                              | + 34640                               | — 770                                      | — 5.0                                                         | + 2.7                                                          | + 12.1                                                              |
| 6           | — 237400                              | + 34240                               | 0                                          | — 6.9                                                         | + 0.5                                                          | + 15.1                                                              |
|             |                                       |                                       |                                            | + omhoog                                                      |                                                                |                                                                     |
|             |                                       |                                       |                                            | — omhoog                                                      |                                                                |                                                                     |

Uit bovenstaanden staat blijkt, dat er alleen bij doorsnede 0 een zeer geringe trekspanning bij deze belasting optreedt; daar deze doorsnede in zeer bijzondere omstandigheden verkeert (zie de teekening) en de boog hier door het landhoofd wordt ondersteund, bestaat geen bezwaar deze toe te laten. De toe te laten drukspanning van metselwerk van klinkers in cementmortel, die op 15 à 20 K.G./cM<sup>2</sup>. gesteld kan worden, wordt nergens overschreden. Bij deze belasting worden de landhoofden het zwaarst belast, zoodat hier de vraag aan de orde is: Zijn de landhoofden zwaar genoeg?

De druk op de landhoofden wordt opgenomen door:

1<sup>o</sup>. den grondweerstand, die achter tegen het landhoofd werkt;

2<sup>o</sup>. de wrijving, waarmee het landhoofd zich tegen verschuiving over het zand verzet;

3<sup>o</sup>. het zand, dat onder het landhoofd ligt.

De hier volgende berekening is gemaakt met een eerste ontwerp van een landhoofd, dat op grond van deze berekening te zwak bleek te zijn; de berekening is daarna herhaald met het op de teekeningen voorgestelde landhoofd, zooals het uitgevoerd is. De grondweerstand op het achtervlak van het landhoofd is grafisch geconstrueerd en bedraagt per strekkenden meter 580 K.G.; hij werkt onder een hoek van 40° opwaarts; 40° is aangenomen als wrijvingshoek tusschen zand en beton en tevens als natuurlijke hellingshoek van zand.

Deze weerstand van 580 K.G./M. landhoofd vertegenwoordigt alleen den weerstand bij aanvulling van het landhoofd tot  $ac$ , zie fig. 10; de weerstand wordt echter bij aanvulling tot de straathoogte veel grooter, omdat dan de bovenbelasting  $ad$  belangrijk toeneemt. Door de onzekerheid echter waarin men verkeert, aangaande het gedeelte dat druk op  $ad$  en druk op  $ac$  overbrengt, is deze factor niet onder cijfers te brengen en doet zij dienst als meerdere veiligheid van het

landhoofd. Daar deze grondweerstand onder 40° opwaarts werkt, dat is ongeveer de hellingshoek van  $Q_0$ , kunnen wij aannemen, dat dit deel van  $Q_0 = 44670$  K.G./M. hierdoor

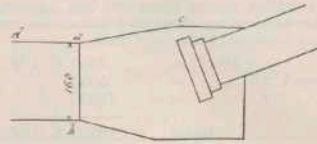


Fig. 10.

wordt opgenomen en dat de rest, zijnde 44090 K.G./M., door 2° en 3° wordt opgenomen.

2<sup>o</sup>. De horizontale ontbondenen van  $Q_0$  (na herleiding van 44670 op 44090 K.G.) en  $S_0 = 5290$  K.G. zijn:

$$44090 \times 0.679 = 29900 \text{ K.G./M.}$$

$$5290 \times 0.734 = 3900 \text{ „}$$

samen 33800 K.G./M.

Deze kracht moet geheel of gedeeltelijk in evenwicht worden gehouden door de wrijving langs den onderwand van beton en het zand.

De doorsnede van het eerst ontworpen landhoofd bedraagt . . . . .  $\pm 7.7 \text{ M}^2$ .

de contrerforten, die de voortzetting van de langmuren vormen, nemen bijna de halve brugbreedte in en komen dus voor de halve doorsnede in aanmerking. . . . .  $\pm 3.1 \text{ M}^2$ .

samen . . . . .  $\pm 10.8 \text{ M}^2$ .

overeenvakende met 21600 K.G./M.

De wrijving is  $\tan 40^\circ = 0.84$ , zoodat de horizontale weerstand biedende kracht is . . .  $21600 \times 0.84 = 18100 \text{ K.G./M.}$  Waaruit volgt, dat het landhoofd niet zwaar genoeg is voor opname van deze horizontale ontbondene.

3<sup>o</sup>. De verticale ontbondene van de krachten  $Q$  en  $S$  is:

$$44090 \times 0.734 = + 32300 \text{ K.G./M.}$$

$$- 5290 \times 0.679 = - 3600 \text{ „}$$

verticale resultante = + 28700 K.G./M.

Het gewicht van het landhoofd drukt met een kracht van 0.5 K.G./M<sup>2</sup>. op het zand; voor den druk op zand 2.0 K.G./M<sup>2</sup>. aannemende, blijft voor den gewelfdruk (verticaal) 1.5 K.G./M<sup>2</sup>. beschikbaar, zoodat de verticale kracht op minstens 28700 = 19000 cM<sup>2</sup>. of 190 cM. breedte verdeeld moet worden.

1.5 den. Aan deze voorwaarde was bij het eerst ontworpen landhoofd ruimschoots voldaan.

Uit het bovenstaande volgt derhalve, dat het eerst ontworpen landhoofd wel zwaar genoeg was voor de opname van den verticaaldruk, doch niet voor den horizontaaldruk.

Wijzig men de landhoofden op de wijze, die de teekeningen aangeven en zooals ze zijn uitgevoerd, door ze langer te maken en de dwarsmuren tot aan hun achterzijde door te trekken en dan loodrecht op te trekken, waardoor als het ware bakken ontstaan, zoodat thans ook het ingesloten zandgewicht bij de berekening mee mag tellen, dan wordt het gewicht van het landhoofd als volgt méér:

|              |                       |         |             |
|--------------|-----------------------|---------|-------------|
| Aan beton    | 1.8 M <sup>2</sup> M. | = . . . | 3600 K.G/M. |
| " metselwerk | 2.5 "                 | = . . . | 5000 "      |
| " zand       | 6.8 "                 | = . . . | 10900 "     |

totaal . . . 19500 K.G/M. méér.

Daar de grondweerstand, die evenredig is met de 2e macht van de hoogte, van 580 K.G/M. toeneemt tot  $\frac{4.8^2}{1.5^2} \times 580 = 5800$

K.G/M., is de stabiliteit dan voldoende verzekerd.

De belasting van de voetpaden is, en wat eigengewicht en wat bewegelijke belasting betreft, kleiner dan die van den rijweg; met het oog hierop kan verzwarend van het landhoofd achter de voetpaden achterwege blijven.

TABEL D.

| Doorsneden.   | Buigingsmomenten.<br>M.<br>(K.G. cM.). | Normale drukkingen.<br>Q.<br>(K.G.). | Afschuivende<br>krachten.<br>S.<br>(K.G.). | Drukkingslijn;<br>afstand tot de<br>middellijn welf in<br>cM. | $\frac{Q}{O} \pm \frac{Me}{I}$                                  |                                                                      |
|---------------|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|               |                                        |                                      |                                            |                                                               | Druk in de binnen-<br>welflijn (K.G.cM <sup>2</sup> )<br>(som). | Druk in de buiten-<br>welflijn (K.G.cM <sup>2</sup> )<br>(verschil). |
| Linkerhelft.  |                                        |                                      |                                            |                                                               |                                                                 |                                                                      |
| 0             | + 41000                                | + 40250                              | + 2710                                     | + 0.3                                                         | + 6.3                                                           | + 6.1                                                                |
| 1             | + 361400                               | + 37800                              | + 440                                      | + 9.6                                                         | + 11.8                                                          | + 0.4                                                                |
| 2             | + 243200                               | + 35150                              | - 1180                                     | + 6.9                                                         | + 10.5                                                          | + 1.7                                                                |
| 3             | + 28800                                | + 32050                              | - 1520                                     | + 0.9                                                         | + 6.6                                                           | + 5.4                                                                |
| 4             | - 224500                               | + 30780                              | - 1060                                     | - 7.3                                                         | + 0.8                                                           | + 11.6                                                               |
| 5             | - 322000                               | + 29600                              | + 40                                       | - 10.9                                                        | - 2.5                                                           | + 15.1                                                               |
| 6             | - 203500                               | + 29350                              | + 1500                                     | - 6.9                                                         | + 0.4                                                           | + 13.0                                                               |
| Rechterhelft. |                                        |                                      |                                            |                                                               |                                                                 |                                                                      |
| 0             | - 965000                               | + 36320                              | + 6350                                     | - 26.4                                                        | - 7.8                                                           | + 18.8                                                               |
| 1             | - 78000                                | + 35100                              | + 3440                                     | - 2.2                                                         | + 4.5                                                           | + 6.9                                                                |
| 2             | + 254900                               | + 33580                              | + 1340                                     | + 7.6                                                         | + 10.3                                                          | + 1.1                                                                |
| 3             | + 356700                               | + 32010                              | - 80                                       | + 11.2                                                        | + 13.2                                                          | - 1.4                                                                |
| 4             | + 226000                               | + 30730                              | - 970                                      | + 7.4                                                         | + 11.5                                                          | + 0.7                                                                |
| 5             | + 24700                                | + 29780                              | - 1370                                     | + 0.8                                                         | + 7.0                                                           | + 5.6                                                                |
| 6             | - 203400                               | + 29340                              | - 1500                                     | - 6.9                                                         | + 0.4                                                           | + 13.0                                                               |

+ omlaag.  
- omhoog.

Berekening van het gewelf met eigengewicht, terwijl de belasting alléén op de linkerhelft van het gewelf drukt. Zie de Tabel D.

Toelichting: Linkerhelft:

M, Q en S krijgt men door bij hun waarden voor het eigengewicht alléén, de waarden te voegen die zij zouden hebben voor mobiele belasting op de linkerhelft van de brug.

Voor het eigengewicht alléén geldt:

$$M = - 67826 \times \frac{2500}{1000} = - 169565 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = + 9784 \times \frac{2500}{1000} = + 24460 "$$

$$S = 0.$$

Voor belasting alleen links, geldt:

$$M = - 33913 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = + 4892 \text{ K.G.}$$

$$S = + 1499 "$$

Derhalve wordt totaal eigengewicht en linkerhelft geheel belast:

$$M = - 203478 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = + 29352 \text{ K.G.}$$

$$S = + 1499 "$$

Deze waarden moeten in Tabel A ingevuld worden en tevens de bekende term met 3.5 vermenigvuldigd worden.

Rechterhelft: De belasting bestaat uit een belasting van eigen gewicht van 2500 K.G/M<sup>2</sup>, over het geheele gewelf en van een van 1000 K.G/M<sup>2</sup>, alleen op de linkerhelft.

De waarde M, Q en S voor het eerste deel vindt men door de betrekkelijke waarden van Tabel B met  $\frac{2500}{3500} = 0.714$  te vermenigvuldigen, die voor het tweede deel, door deze waarden voor de rechterhelft van Tabel A in te vullen met gebruikmaking van de getallen-waarden:

$$M = - 33913 \text{ K.G./cM.}$$

$$Q = + 4892 \text{ K.G.}$$

$$S = + 1499 "$$

Uit Tabel D volgt: Zondert men de waarden van de spanning voor de rechterhelft bij doorsnede O uit, dan kan men zeggen, dat praktisch gesproken geen trekspanning in het welf optreedt. Wel is waar komen tweemaal kleine waarden -2.5 en -1.4 voor, maar hiervoor geldt hetgeen boven gezegd is, dat nl. juist bij de middelvelden de brug zwakker schijnt, dan zij is, daar door de gemiddeld aangenomen belasting de middelvelden zwaarder belast zijn aangenomen, dan zij in werkelijkheid zijn. Bovendien verdeelen de langsmuren de belasting hier gunstiger dan op de einden.

Wat de trekspanning bij O (rechts) in de binnenwelflijn betreft, hieromtrent is op te merken, dat een enkele blik op de figuur voldoende doet zien dat gevaar is uitgesloten, daar het landhoofd hier reeds het welf omvat. De drukspanning overschrijdt nergens de waarde, die voor goed metselwerk van klinkers in cementmortel kan worden aangenomen.

Spanningen, die in het gewelf optreden, als gevolg van temperatuurwisselingen.

Is de temperatuur verschillend van die, welke bij het lossen van het formeel heerschte, dan treden extra spanningen in het welf op. Temperaturen, lager dan bij het lossaan van het formeel geven in het algemeen tot ongunstiger spanningen aanleiding, dan hogere temperaturen, zoodat eerstgenoemde alleen besproken zullen worden.

Groote temperatuurwisselingen in het welf dóór en dóór zijn niet te verwachten; aan de bovenzijde is het niet in directe aanraking met de buitenlucht; de onderzijde ligt boven het water. De brug is gebouwd in het winterhalfjaar; dit maakt dat temperaturen in het geheele gewelf lager dan die bij het lossen van het formeel, weinig zullen voorkomen. Met het oog op een en ander wordt aangenomen dat de geringste temperatuur 7° C. lager kan worden, dan op het oogenblik van het lossen van het formeel heerschte.

De waarde van E voor metselwerk is niet juist op te geven; verschillende opgaven afwisselende van 130000—320000 K.G./cM<sup>2</sup> (de meeste echter dichter bij het lage, dan bij het hoge cijfer) vindt men opgegeven in „van Hemert” en in „Hütte” voor steensoorten en beton; uit deze chaos wordt E = 150000 K.G./cM<sup>2</sup>, aangenomen voor dit metselwerk, ofschoon ten volle erkend wordt dat dit cijfer wel niet geheel

juist zal zijn. De waarde van  $\alpha$  voor  $1^\circ$  C. temperatuurverschil wisselt in die bronnen af van  $\frac{1}{70000}$  tot  $\frac{1}{125000}$  aangenomen wordt  $\frac{1}{100000}$ .

Ten einde de waarde van de statisch niet bepaalde grootheden te berekenen bij temperatuurwisselingen, moet opgemerkt worden, dat een gelijkmatige temperatuursverhoging geheel symmetrische krachten links en rechts in het welf in het leven roept, zoodat de afschuivende kracht  $S$  (in het midden) = 0 wordt.

$t$  = temperatuur bij het lossen van het formeel;

$t' =$  " die wij als de meest koude aannemen; derhalve is  $t' - t = -7^\circ$  C.

Na uitzetting bij  $(t' - t)^\circ$  C. zou de lengte van de koorde van het welf, gemeten bij de middelwelflijn, niet meer 1670 cM., maar

$$\frac{1670 \times (t' - t)}{100000} \text{ cM. méér zijn.}$$

Ten einde bij den vormveranderingsarbeid ook met de temperatuurverschillen rekening te houden is te bedenken dat de gelijkmatige verwarming een nieuwen welfvorm in het leven roept, nagenoeg gelijkvormig met den eersten welfvorm; de hoeken van de eindvlakken ondergaan geen draaiing, zoodat in den arbeid de term  $M$  ontbreekt.

In de waarde van den arbeid vervallen de waarden, waar  $M$  en  $Q$  in den eersten graad optreden, omdat deze aan de bovenbelasting te danken zijn; verder moet deze met  $\frac{156}{2E} \times \frac{1}{3}$  vermenigvuldigd worden (welke term indertijd weg is gelaten, daar deze als factor bij het differentieëren wegviel;  $156 = \frac{1}{12}$  van de booglengte); en bovendien vermeerderd worden met  $\left\{ -\frac{1670}{100000} (t' - t) Q \right\}$  welke term den arbeid bij de temperatuurwisseling door  $Q$  voorstelt.

Derhalve wordt de totale arbeid in dit geval voorgesteld door:

$$\frac{1}{3} \times \frac{156}{2E} \left\{ 0.000029394 M^2 + 0.508316 Q^2 - 0.0025720 \times 2 M Q \right\} - \frac{1670}{100000} (t' - t) Q.$$

Deze waarde moet naar  $M$  en  $Q$  gedifferentieerd worden en de afgeleiden dan = 0 gesteld worden:

$$\frac{156}{2E} = \frac{26}{E} \quad \frac{E}{26} = \frac{150000}{26} = 5769.$$

Herleiding geeft:

$$0.000029394 M^2 + 0.508316 Q^2 - 0.0025720 \times 2 M Q + 2 \times 337.2 Q.$$

Differentiatie hiervan naar  $M$  en  $Q$  geeft:

$$0.000029394 M - 0.0025720 Q = 0. \\ 0.508316 Q - 0.0025720 M + 337.2 = 0.$$

Oplossing van beide vergelijkingen geeft:

$$M = -104125 \text{ K.G./cM.} \\ Q = -1190 \text{ K.G.}$$

Deze waarden van  $M$  en  $Q$  ( $S = 0$ ) in de plaats stellende in de Tabel A (rechterhelft van het welf) geven aan den invloed van de temperatuur alléén, die men desverlangd kan voegen bij de spanningen, voorkomende in Tabel C en D. De uitkomsten zijn opgegeven in onderstaande tabel E.

Deze uitkomsten vergelijkende met de vroeger vermelde geven zij niet tot bijzondere opmerkingen aanleiding.

Met de mededeeling van de kosten moge besloten worden. De totaalkosten, daarbij inbegrepen die van aanvulling van de landhoofden, oevervoorzieningen, toezicht enz., doch na aftrek van aansluitende straatwerken, bedragen in totaal f 33500, of per M<sup>2</sup>. brugoppervlak f 140.— een cijfer, dat in

TABEL E.

Temperatuurspanningen in het welf optredende bij een temperatuur  $7^\circ$  C. lager dan op het oogenblik van het lossen van het formeel.

| Doorsneden. | Buigings-moment<br>$M$ .<br>(K.G./cM.) | Normale spanningen<br>$Q$ .<br>(K.G.) | Afschuivende krachten<br>$S$ .<br>(K.G.) | $\frac{Q}{O} \pm \frac{Me}{I}$                         |                                                             |
|-------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|             |                                        |                                       |                                          | Druk in de binnenwelflijn (K.G.cM <sup>2</sup> ) (som) | Druk in de buitenwelflijn (K.G.cM <sup>2</sup> ) (verschil) |
| 0           | + 330200                               | — 810                                 | — 870                                    | + 4.5                                                  | — 4.7                                                       |
| 1           | + 190300                               | — 920                                 | — 750                                    | + 3.0                                                  | — 3.2                                                       |
| 2           | + 93400                                | — 1020                                | — 620                                    | + 1.5                                                  | — 1.9                                                       |
| 3           | + 6500                                 | — 1090                                | — 480                                    | — 0.4                                                  | — 0.3                                                       |
| 4           | — 54100                                | — 1140                                | — 320                                    | — 1.5                                                  | + 1.1                                                       |
| 5           | — 91600                                | — 1180                                | — 160                                    | — 2.7                                                  | + 2.3                                                       |
| 6           | — 104100                               | — 1190                                | + 0                                      | — 3.5                                                  | + 2.9                                                       |

vergelijking met andere uitvoeringen van boogbruggen zeker niet hoog is te noemen.

De nieuwe brug is in Mei 1906 voor het verkeer opengesteld.

F. C. J. VAN DEN STEEN VAN OMMEEREN c. i.

### Over de beoordeeling door Dr. D. F. Tollenaar van de Rapporten betreffende Straat Soerabaja.

(Zie „De Ingenieur” van 17 Nov. 1906, No. 46 en van 5 Jan. 1907, No. 1.)

(Met afbeeldingen).

Dat de bovenbedoelde Rapporten aan kritiek zouden worden onderworpen en speciaal het Rapport van den Waarnemingsdienst onderaanden zou genomen worden, stond bij tellers daarvan vrijwel vast. De beschouwingen toch waartoe de waarnemingen hen leidden sloten zich vrij goed aan bij de opvattingen omtrent de stroomen, getijden en grondverplaatsingen in Straat Soerabaja, welke reeds vroeger (*De Ingenieur* 1902 Nos. 21 en 47, 1903 Nos. 8 en 20) waren verkondigd en toen ook bestrijding hadden ondervonden.

Hoezeer echter kritiek verwacht werd, onverwacht was de toon waarin die gezet is. Moest de kracht waarmede de afkeurende uitspraken werden weggeslingerd, goedmaken wat aan het gewicht, de motiveering ontbreekt? Uit het volgende zal kunnen blijken dat dit de meest gunstige onderstelling is voor den schrijver der kritiek.

Na een korte inleiding zegt Dr. T. dat de resultaten der stroommetingen gering zijn te noemen en dat de beschouwingen waartoe zij schrijvers leidden ook hadden kunnen gegeven worden op grond van vroeger godane waarnemingen, door Dr. v. D. Stok in zijn studies bewerkt.

De heer T. loopt hier vooruit op de onaanstastbaarheid van zijne wiskunstige behandeling der getijdenargumenten door Dr. v. D. Stok gepubliceerd, welke in het vervolg van zijn artikels gegeven wordt en negeert de geschiedenis van de studie der getijden en grondverplaatsingen in Straat Soerabaja en Oost- en Westgat, die duidelijk genoeg vermeldt, dat na de bewering der getijden volgens de harmonische analyse, nog zooveel onzeker en onverklaarbaar bleef, dat nieuwe waarnemingen noodig werden geacht.

De strijd die tusschen deskundigen aangebonden was over de oorzaken van de grondverplaatsingen in de vaarwaters van Soerabaja, over den invloed van in- en nabij Straat Soerabaja slijb aanvoerende rivieren, over den aard der stroomen (getij-, getijverval- en stuwingstroomen) die in Straat Soerabaja heerschen, over het al of niet bestaan van tegenstroomingen bij den bodem, over de wijze van het verloop der stroomen in het Westgat, had niet geleid tot een beslissing en er was nog geen theoreticus opgestaan, die alle kwesties wist op te lossen met de theorie der lange golven.

De punten waaromtrent speciale stroomwaarnemingen noodig waren zijn vermeld op pag. 5 van het Rapport; zij zijn:

A. Onderstroomen in het Oostgat;

B. Stroommetingen op de drempels van Oost- en Westgat;

C. Waarnemingen omtrent het punt waar de dubbeldaagsche stroomen in het Westgat ophouden;

D. Doorgaande drijvingen.

De onderzoekingen betreffende de punten A, B en C hebben deze tot volkomen oplossing gebracht; er kan omtrent deze punten geen verschil van meening meer bestaan.

De doorgaande drijvingen hadden ten doel de beweging der watermassa's te volgen en sloten zich aan, bij de op vaste punten verrichte metingen. Zij droegen dus bij tot de kennis der waterbeweging en gaven speciaal belangrijke aanwijzingen omtrent den loop van het slibhoudende water uit Solo- en Porrong-rivier. De lange drijvingen in het Oostgat en bij Zwaantjesdroogte hebben bovendien inzicht gegeven in de stroomen in dit gedeelte van Straat Madoera, dat nog bijna niet onderzocht was en waar b.v. verondersteld werd, dat gelijktijdig zouden voorkomen stroomingen in één richting aan de kanten van de Straat en terugstrooming in het midden.

Het staat natuurlijk den heer T. vrij de even aangestipte resultaten der stroommetingen gering te noemen, maar ik meen met meer vrijheid te mogen verklaren, dat zijne bewering allen grond mist en slechts dienst moet doen als een van de thema's, die zijne compositie het eigenaardig cachet geeft, dat zij draagt.

Dr. T. vindt de metingen verder zeer gebrekkig en de toestellen waarmede zij verricht zijn onbetrouwbaar.

In deze uiting vinden wij het bekende verschijnsel terug van „de beste stuurlui”. Het is misschien verkeerd op die opmerking in te gaan, maar ik acht het niet ondienstig ook naar aanleiding daarvan de aandacht te vestigen op de methode van kritiek door den heer T. toegepast. Omtrent de nauwkeurigheid der verrichte metingen hebben de leiders der waarnemingen zich door controlemetingen, zoo goed mogelijk getracht rekenschap te geven, omdat het hun voldoende bekend was, niet alleen, dat met de gebezigde toestellen geen geheel juiste uitkomsten waren te verkrijgen, zelfs onder de meest gunstige condities, (zie ook het artikelje van den heer SCHALY in *De Ingenieur* No. 49, 1906) maar ook omdat de omstandigheden, waaronder die metingen moesten geschieden, ongevoelende, weinig ontwikkelde waarnemers, wind en golfslag, enz. — een grooten invloed op de juistheid der gemeten grootheden moesten hebben.

Waar nu opzettelijk en herhaaldelijk in het Rapport er op gewezen wordt in hoeverre de metingen in absolute grootte betrouwbaar zijn, teneinde aan de resultaten de waarde te kunnen geven, die zij verdienen, vindt de heer T. een prachtige gelegenheid om een afbrekend oordeel te plaatsen, zonder er aan te denken wat in werkelijkheid bereikbaar is.

Zonder zich vooraf op dit praktisch gebied eenigszins te oriënteren wordt eenvoudig een uitspraak neergeschreven, die met behoorlijke kritiek niets gemeen heeft. De heer T. kon toch weten, uit het Rapport zelf, dus zonder nadere studie over stroommetingen, dat het hier geen onderzoek betrof met teere, fijngevoelige instrumenten door gevoelige waarnemers in een rustig physisch kabinet, maar metingen op zee, bij alle weer en wind zoolang het weer nog werkbaar heeten kon, in altijd slingerende schuitjes, met toestellen die hoogst eenvoudig in de behandeling moesten zijn en niet subtiel, om niet onmiddellijk bij het gebruik in het ongereede te geraken. Onder zulke omstandigheden is het dwaasheid zeer juiste metingsresultaten te verwachten en kan men niet anders doen, dan als schrijvers van het Rapport deden, na te gaan de graad van benadering. En dan, een groote nauwkeurigheid was voor de beteekenis der waarnemingen niet van zoo groot belang; het was in hoofdzaak er om te doen het inzicht in den aard der waterbeweging te veruimen en te verhelderen en hiervoor is de bereikte nauwkeurigheid alleszins voldoende. Het gebied waarover de waarnemingen moesten worden verdeeld was bovendien zoo uitgestrekt, dat in beperkten tijd slechts een overzicht daarover te verkrijgen was en of men nu al op enkele punten op een oppervlak van honderden vierkante kilometers absoluut juiste metingsresultaten had kunnen verkrijgen (hetgeen, zooals ingewijden bekend is, onmogelijk is), dat zou de waarde der waarnemingen in haar geheel niet noemenswaard verhoogd hebben en de moeite aan zoo'n nauwkeurigheid zou slecht besteed zijn.

Van welken kant dus ook bezien blijkt het oordeel van den heer T. omtrent de nauwkeurigheid der waarnemingen, enz. niet deskundig en te berusten op een onpraktischen kijk op de zaak waarover het hier handelt.

Ten opzichte van de aanmerkingen op de *beschouwingen* in het Rapport en de daaraan vastgeknoopte ontboezeningen over onwetenschappelijkheid, gebrekkige kennis e.d. der schrijvers, dient in het algemeen te worden opgemerkt, zonder op bedoelde ontboezeningen nader in te gaan, dat de schrijvers zich op een geheel ander standpunt gesteld hebben dan de beoordeelaar. Zij hebben uit de verschijnselen, zooals zij zich voordeden, getracht een voor den praktischen ingenieur begrijpelijk overzicht te geven der waterbeweging en te wijzen op het verband tusschen de beweging in horizontalen en vertikalen zin.

Zij hebben geen toevlucht gezocht tot een consequente toepassing der golftheorie op de geanalyseerde getijden, omdat naar hun meening de voorwaarden, waarop die theorie is opgebouwd niet aanwezig zijn en de vrijingsweerstand, die vooral in Oost- en Westgat van Soerabaja van belangrijken invloed moeten zijn op de vrije ontwikkeling en voortgang der lange golven een zoodanige afwijking van den theoretischen gang moeten geven, dat die toepassing niet geoorloofd is. Ook draagt de golftheorie weinig bij tot verbetering van het inzicht der samengestelde verschijnselen en worden hoogstens door de wiskundige bewerkingen, rekenresultaten verkregen die met de waarnemingsresultaten in overeenstemming te brengen zijn. Dat dit inzicht er niet op vooruitgaat, wanneer men meer of min geleerde formules in de plaats stelt van, voor een gewone ontwikkeling bevattelijke redeneering, kan blijken uit de verklaring die Dr. T. geeft voor het feit, dat in het dwarsprofiel bij Sembilang de zwakste stroom optreedt aan de westzijde, waar de grootste diepte wordt aangetroffen, een feit, dat door schrijvers van het Rapport als enigszins vreemd en onverwacht wordt geleverd. Dr. T. verbaast zich over de onwetendheid der schrijvers en zegt: het kan immers niet anders dan het is, want de golftheorie geeft volgens de formules (zie *De Ingenieur* No. 46, bladz. 869) de *zwakste stroom* daar waar de diepte het *grootst* is. Maar als dat op theoretische gronden zoo vanzelf sprekend is, dan is het toch niet aardig van het water dat het zich op andere punten in het dwarsprofiel niet stoort aan de formules. Immers wordt in dat zelfde profiel de *sterkste* zuidstroom in het *midden*, de *sterkste* noordstroom aan de *oostzijde* waargenomen. Steekhoudend is dus de eenvoudige en voor de hand liggende verklaring van den heer T. niet. Als de stroom zich voegde naar de plaatselijke diepte, dan zou op het punt waar de stroom in de ééne richting het grootst is, dat ook met den stroom in tegengestelde richting het geval moeten zijn. Maar niet alleen om de genoemde waarnemingsfeiten heeft de verklaring van den heer T. geen waarde, ook blijvend op zuiver theoretisch terrein kan gevraagd worden of het wel aangaat de golfformules, die opgesteld zijn onder de aanname van o.a. een volkomen gelijken bewegingstoestand van alle deeltjes gelegen in een vlak loodrecht op de bewegingsrichting van de golf, toe te passen op een massa die dat vooropgezette karakter niet bezit, noch in horizontale, noch in vertikale richting in bedoeld vlak. Hoe verleidelijk dus de mathematische kunstgreep door den heer T. toegepast hem ook moge toegeschenen hebben om voor het begrip van het waarnemingsfeit een formule in de plaats te stellen, hij had moeten zorgen geen dupe van die kunstgreep te worden en zich rekenschap moeten geven van de wezenlijke beteekenis en draagkracht der formule.

Hieronder zal blijken dat ook elders Dr. T. zich bezondigt aan het wringen van de theorie in het keurslijf der feiten, hetgeen niet anders dan ten nadeele van de gezondheid der theorie kan zijn.

Dat den heer T. den natuurlijken samenhang der dingen ontgaat kan blijken uit het volgende, voorkomende in zijn artikel op blz. 871.

„Alvorens te eindigen, wensch ik nog een opmerking der schrijvers te bespreken, waaruit blijkt, dat zij ook de golfbeweging in Staat Madoera verkeerdelijk inzien. Ik bedoel hier de zinsnede voorkomende op pag. 35 der Bescheiden, luidende als volgt: De vloedgolf dringt van het oosten bij Meindertsdroogte binnen en de levende kracht van de groote in beweging zijnde watermassa doet de golf in het westen van den zich tot Straat Soerabaja vernauwendenden zeeboezem oploopen. Het betreft dus hier de verklaring van het oploopen van het getij in Straat Madoera. Indien werkelijk de verklaring van het oploopen der getijden gezocht moest worden in het nauwer worden van de Straat, waardoor de energie der golfbeweging als het ware in langzamerhand kleiner wordende profielen gecondenseerd wordt, zie ik niet in waarom

die zich niet evenzoo goed zou uiten in de stroomingen als in de getijden.<sup>1)</sup>

De schrijvers der Bescheiden zien dus de golfbeweging in Straat Madoera verkeerd in, want de heer T. kan niet inzien, waarom niet tegelijk met verhooging der getijden ook de stroom-snelheid der waterdeeltjes toeneemt. Een buitenstaander zal moeilijk het verband kunnen vatten tusschen het verkeerd inzicht van den een en het ontbreken van inzicht bij den ander. Het is dus van belang aan te toonen, dat werkelijk in het geval zooals het hier ligt, toename van stroom en getij, gelijktijdig niet mogelijk is. Straat Madoera vernauwt en verondiept vrij plotseling west van Zwaantjesdroogte en de profielsvermindering wordt zoo sterk, dat men zonder belangrijke fout van volledige afsluiting kan spreken van de Straat, bijv. in de raai Kendjeran-Teboel, waar het dwarsprofiel tot  $\frac{1}{10}$  à  $\frac{1}{20}$  verminderd is. Zijn er nu wiskundige verhandelingen noodig om te begrijpen, dat door de weerstanden die de waterdeeltjes in haar beweging ondervinden bij het oploopen van den bodem en het elkaar naderen der oevers de snelheid dier waterdeeltjes vermindert, dat door botsing warrelingen ontstaan, waardoor de stroomrichting van punt tot punt gewijzigd wordt, kortom dat de beweging der massa zich voordoet zooals in het Rapport is vermeld bij de behandeling der stroomen in het Oostgat. Voor vermeerdering van stroom-snelheid is geen enkele reden te vinden; het opproepen van water om het zoo populair mogelijk uit te drukken of de stuwung, om een meer gebruikelijke term te bezigen, ligt zeer natuurlijk in den aard der dingen.

Het komt mij voor, dat de heer T. beter had gedaan zich meer moeite te geven om het inzicht van de schrijvers der Bescheiden te vatten en wat beter in te dringen in het ware van de zaak, dan te zweren bij formules, waaruit hij, zooals wij nu zullen zien, nog een slechte keuze heeft gedaan.

De bovenaangehaalde zinnen uit het artikel van den heer T. worden gevolgd door een op de theorie der lange golven berustende berekening van het golfooppervlak in Straat Madoera. Na te hebben aangetoond dat de formule van GREEN voor de toename der golfhoogte in een kanaal van regelmatig kleiner wordend profiel, niet kan worden toegepast voor de verklaring van de toename van het vertikale getij van Meindertsdroogte tot Zwaantjesdroogte, komt hij tot de z. i. eigenlijke verklaring of liever becijfering van de verhouding der golfhoogten op beide onderscheiden punten. (1)

Ik zal hier die berekeningen niet in haar geheel herhalen, doch mij alleen bepalen tot de hoofdmomenten en een beschouwing van het resultaat. Uitgaande van een golf, zich bewegende van oost naar west, voorgesteld door

$$\eta_1 = A \cos(\sigma t + p_1 x)$$

wordt door gedeeltelijke terugkaatsing ergens in den Trechter van het Oostgat een nieuwe golf gevormd

$$\eta_1'' = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} A \cos(\sigma t - p_1 x)$$

zoodat de uit beide samengestelde golf wordt

$$\eta_1 = A \cos(\sigma t + p_1 x) + \frac{1-\alpha}{1+\alpha} A \cos(\sigma t - p_1 x)$$

Daarna wordt  $\alpha$ , die een kleine waarde heeft = 0 gesteld, d. w. z. er wordt totale terugkaatsing aangenomen en dus

(1) Had de heer T. in plaats van het profiel bij Zwaantjesdroogte, dat bij het Loodschip genomen op de grens van het Oostgat, dan zou de form. van GREEN weer wel toegepast mogen worden. Neemt men n.l. bij Meindertsdroogte

$$b = 50 \text{ K.M.} \quad h = 54 \text{ M.}$$

bij het loodschip

$$b_1 = 40 \text{ K.M.} \quad h_1 = 5.5 \text{ M.}$$

dan wordt

$$\frac{\frac{1}{\sqrt{b_1}} \times \frac{1}{p_1^2 h_1}}{\frac{1}{\sqrt{b}} \times \frac{1}{p^2 h}} = 2 \text{ ongeveer,}$$

dus vrijwel overeenkomende met de verhouding der totale getij-hoogten op beide punten.

Door een profiel te nemen westwaarts van het loodschip in den Trechter van het Oostgat wordt de verhouding nog groter gevonden. Dat bij Zwaantjesdroogte de stuwung in den Trechter van grooten invloed moet zijn, zal wel niet betwijfeld worden.

wordt

$$\eta_1 = A \{ \cos(\sigma t + p_1 x) + \cos(\sigma t - p_1 x) \} \\ = 2 A \cos \sigma t \cos p_1 x.$$

De amplituden op 2 punten op afstanden  $x_1$  en  $x_2$  van het aangenomen 0 punt verhouden zich als de cosinussen van hoeken evenredig aan die afstanden. Dat is 't wat de heer T. wenschte aan te toonen. Zoodoende werd voor het M<sub>2</sub>-getijde eene verdubbeling gevonden voor Zwaantjesdroogte van de amplitude bij Meindertsdroogte, een met de harmonische analyse mooi kloppend resultaat. Maar de amplitude bij Meindertsdroogte wordt nu volgens de formule ongeveer  $2 A \cos 62^\circ 20'$  voor de halfdaagsche getijden en  $2 A' \cos 31^\circ 10'$  voor de eendaagsche, terwijl uitgegaan is van een golf komende van Meindertsdroogte met een amplitude  $A$  en  $A'$ .

$$2 A \cos 62^\circ 20' = 0.94 A.$$

$2 A' \cos 31^\circ 10' = 1.71 A'$ ; door de terugkaatsing zouden de halfdaagsche getijden dus bij Meindertsdroogte een weinig kleiner worden, de eendaagsche belangrijk groter. De primaire getijden met de amplituden  $A$  en  $A'$  kunnen dus niet zijn de getijden van Meindertsdroogte, maar zouden haar oorsprong ergens anders moeten hebben. Waar zij echter vandaan moeten komen is een raadsel. Men kan natuurlijk de hoeken  $p_1 x$  en  $p_{11} x$  (voor de eendaagsche getijden) wel zoo bepalen dat

$$2 A \cos p_1 x = A \text{ en}$$

$$2 A' \cos p_{11} x = A' \text{ wordt,}$$

maar dan komen wij weer tot een rekenresultaat, dat praktisch niet te interpreteren is. Ook kan ik niet aannemen, dat de getijden bij Meindertsdroogte zouden beïnvloed worden door de terugkaatsing, dat een primaire golf, komende b.v. oost van Meindertsdroogte met een amplitude  $A'$ , met ruim 70 pCt. zou toenemen.

Vooral is dit niet aannemelijk wanneer men bedenkt, dat de getijgolven in Straat Madoera moeten veroorzaakt worden door golven die zich langs, nagenoeg haaks, op die Straat bewegen, in noordelijke richting, bijkens de Kappagetallen van Meindertsdroogte en Sapoeidi.

Er is hier dus geen sprake van de voortplanting eener golfbeweging waarbij de beweging der waterdeeltjes moet plaats hebben in de richting waarin golfop en golfdaal zich voortplanten.

Er hapert dus iets aan de schijnbaar mooie becijfering van den heer T. en ik geloof dat de vage verklaring der ingenieurs „de levende kracht van de groote in beweging zijnde watermassa doet de golf in het westen van den zich tot Straat Soerabaja vernauwend zeeboezem oploopen“, die voor ieder technisch ontwikkeld verstand begrijpelijk is, minder gevaar oplevert dan de vrij wat vasteren grond dien de criticus onder de voeten voelt bij zijne theorie, die naar gebreken is alleen op 't oog vast is en waarop maar in goed vertrouwen los gebouwd wordt.

Ik heb op deze verklaring het oog gehad toen ik hiervoor opmerkte dat de heer T. zich bezondigt aan het wringen van de theorie in het keurslijf der feiten en ik wijs er hier nog eens op dat het vóór alles noodig is, wanneer men formules toepast, zich goed rekenschap te geven van de grondslagen waarop zij berusten. Verder is het noodig dat men een goed inzicht in de verschijnselen heeft, dat men den samenhang begrijpt, alvorens aan het rekenen te kunnen gaan. Het is hiermee als met de rekensommen uit onze jeugd; hoe dikwijls gebeurde het niet dat wij een goede uitkomst kregen en toch niets begrepen van de som en gewoonlijk haperde het minder aan het cijferwerk maar meer aan het inzicht van het vraagstuk, wanneer wij er mee toebden.

Ik beweer dat de heer T. de berekening voor Straat Madoera niet had mogen baseeren op een veronderstelde golfbeweging, als hij heeft gedaan, omdat er van geen directe voortplanting van een vrije golf in Straat Madoera sprake kan zijn en dat hij, op zijn standpunt, had moeten gebruik maken van de theorie van gedwongen golven, die in het meermaals door hem aangehaalde werk van LAMB—Hydrodynamics, eenige bladzijden verder wordt behandeld dan waar de hiervoor gegeven berekeningen worden aangetroffen. Letterlijk vindt men op pag. 286: Another very simple case of forced oscillations of some interest in connection with tidal theory, is that of a canal closed at one end and communicating at the other with a open sea in which a periodic oscillation

$\eta = a \cos(\sigma t + \zeta)$  is maintained. If the origin be taken at the closed end, the oscillation is obviously

$$\eta_1 = a \frac{\cos \frac{\sigma x}{c}}{\cos \frac{\sigma l}{c}} \cos(\sigma t + \zeta);$$

$l$  denoting the length.

Wanneer wij Straat Madoera geheel afgesloten denken op de plaats waar Dr. T. nog een nauwe opening laat, hetgeen zooals wij hierboven zagen niet zooveel van den werkelijken toestand afwijkt en de bovenstaande formule toepassen, dan krijgen wij ook de verhoudingen tusschen de amplituden op verschillende punten als de heer T. en op Meindertsdroogte, waar de periodie oscillation  $\eta = a \cos(\sigma t + \zeta)$  bestaat, blijft zooals het behoort de amplitude  $a$  daar hier  $x = l$  is.

Deze formule is dus met de feiten in overeenstemming; de theorie waarop zij berust, de toepasselijkheid ervan op het onderwerpelijk geval, verkrijgen daardoor groote waarschijnlijkheid en toch komt mij het releveeren van deze formule niet van veel betekenis voor, omdat de theorie zelve het beeld van het verschijnsel niet verduidelijkt, omdat zij niet de bewustheid geeft, dat het resultaat waartoe zij leidt a priori verwacht kan worden, ongeveer zooals de mathematische behandeling aangeeft.

Dit, om het maar met den waren naam te noemen, gebrek aan vertrouwen in de theorie is misschien misplaatst, maar is toch een eerste aanleiding geweest, om in haar, niet gelijk de heer T. de alleenzigmakende methode te zien, waardoor de samengestelde verschijnselen te ontwarren en te verklaren zijn. Dat die methode licht op verkeerde banen voert is m.i. door het onderzoek van de wiskundige bewerkingen van den heer T. duidelijk aangetoond.

Ten slotte dient in verband met een en ander nog weer eens gewezen te worden op de eigenaardige wijze waarop de heer T. kritiek uitoefent.

Op blad. 871 haalt hij van pag. 43 van het Rapport aan: „Het groote verschil van de theoretische met de werkelijke snelheid moet wellicht daaraan worden toegeschreven dat de form.  $v = \sqrt{gh}$ , die gezegd wordt voor ondiep water te gelden, voor diepte in Straat Madoera niet doorgaat enz”.

Dit stuk van den zin is werkelijk een prachtig aanvalspunt voor den heer T. en met graagte richt hij er dan ook zijn grof geslacht op. Door een of ander helsch redactie- of ander duiveltje, is hier iets komen te staan wat niet bedoeld was. Maar is het nu niet vreemd, dat de heer T. het „enz.” substitueert voor het vervolg van den zin dat luidt „tenzij men wil aannemen, dat men niet met een geheel vrije, doch met een gedeeltelijk gedwongen golf te doen heeft. De forced oscillation waarvan hier, volgens de theorie der lange golven juist sprake kan zijn, zooals ik hierboven aantoonde is toch wel hetzelfde als de gedwongen golf.”

Hiermede is m.i. voldoende gezegd over de kritiek van Dr. T. wat betreft het gedeelte: de getijdentheorie, over haar eigenaardig karakter en hare zwakheid, die zich uit in betwistbare wiskunstige verhandelingen, geïllustreerd door groote woorden.

Thans is aan de orde het artikel over de slibbeweging in *De Ingenieur* No. 1 van dit jaar. De in het Rapport over den Waarnemingsdienst gegeven beschouwingen over de slibverplaatsingen, kunnen al evenmin de goedkeuring wegdragen van den heer T. als die over de stroomingen, voornamelijk omdat de kromme lijn, die het verband aangeeft tusschen de snelheid en den afgevoeren weg van een waterdeeltje, zoo maar willekeurig gekozen is. Hier vergeet de heer T. weer dat de schrijvers van het Rapport geen theoretische lijn (fig. 2) hebben willen geven, doch slechts een aannemelijke, zooals die zich vermoedelijk ten naastenbij in werkelijkheid voordoet (fig. 1).

Indien de snelheidskromme niet zoodanig is, dat bij het begin en einde der baan van een waterdeeltje de raaklijn aan die kromme loodrecht staat op de horizontale lijn waarop de afgelegde weg  $x$  wordt aangegeven, is de uitschuring voorgesteld door  $u \frac{du}{dx}$  altijd 0.

Ik vind het nu vreemd, dat van alle mogelijke krommen lijnen die een voorstelling geven als bovenomschreven door den heer T. juist op die ééne wordt voortgewerkt, die alleen bestaanbaar is in een ideale golfbeweging waarin o.a. op

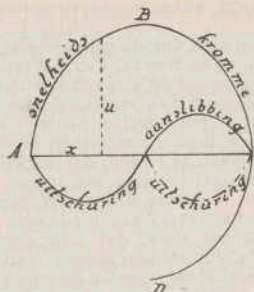


Fig. 1.

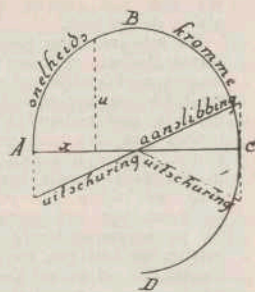


Fig. 2.

verschillende punten van de baan die een waterdeeltje aflegt, ook de amplitude gelijk blijft. Dit nu is geenszins het geval; de amplitude der halfdaagsche getijden, welke getijden in hoofdzaak oorzaak van de stroomen in Straat Soerabaja zijn, verschilt belangrijk op verschillende punten van de Straat.

Is dus op den theoretischen, wiskundigen opzet van het vraagstuk gegronde aanmerking te maken, het resultaat op zich zelf wekt, naar het mij voorkomt, ook geen vertrouwen. Volgens fig. 2 heeft van A naar B uitschuring plaats, in A valt het maximum, in B wordt zij 0. Van B tot C is er aanslibbing en wel het sterkst in C. Denken wij ons de krommen voortgezet volgens CD, dan krijgen wij onmiddellijk, na de sterkste aanslibbing weer de sterkste uitschuring; dit is een gang van zaken die op zijn minst genomen zeer onwaarschijnlijk voorkomt.

Het heeft geen nut de berekeningen die verder gegeven worden, om den weg te vinden dien een waterdeeltje en daarmede het slibdeeltje theoretisch moet afleggen, na te gaan, niet alleen omdat wij in Straat Soerabaja niet met een enkele voorgaande golf te doen hebben, maar ook omdat zooals reeds werd opgemerkt de amplitude van één getijgolf niet constant mag aangenomen worden. Het doel dat de heer T. met zijn beschouwingen heeft is, aan te toonen dat zij tot een ander resultaat leiden, dan dat waartoe de schrijvers van het Rapport komen en dat het vraagstuk der slibverplaatsing nog ingewikkelder is, dan de schrijvers zich dat voorstellen. Wat het laatste punt betreft kan ik den heer T. de verzekering geven dat de schrijvers de kwestie der slibverplaatsing zoo ingewikkeld achten, dat zij zelfs met de theorie der lange golven niet op te lossen is en dat het alleen door vereenvoudigende aannamen en het stellen van verschillende mogelijke gevallen bereikbaar is een denkbeeld te krijgen van het verloop van zaken.

Omtrent het verschillend resultaat waartoe de heer T. en schrijvers komen, wat betreft den doorvoer van slib op een bepaald punt, waar even groote negatieve als positieve stroomen worden waargenomen, kan het volgende worden opgemerkt.

Dr. T. becijfert den slibdoorvoer op zoo'n punt gelijk  $\frac{1}{3} qhc^2 r^4 \lambda$  (voor de beteekenis der letters wordt verwezen naar het artikel in afl. No. 1 van *De Ingenieur* 1907) volgens de methode van LAGRANGE en gelijk  $\frac{3}{8} qhc^2 r^4 \lambda$  volgens de methode van EULER, terwijl schrijvers dien doorvoer gelijk 0 vinden. De stellers van het Rapport hebben weer niet het oog gehad op een enkele voorgaande golf, doch op het totale verschijnsel van heen- en weergaande strooming, zooals dit zich in Straat Soerabaja voordoet. Een hoofdkenmerk dezer stroomen, waardoor zij karakteristiek afwijken van de door den heer T. aangenomen golfbeweging is, dat zij zoowel bij *wassend* als *vallend* water in beide richtingen optreden, terwijl bij de voortlopende golf, voorgesteld door

$$\eta = A \sin(\sigma t - p x)$$

waar de snelheid

$$U = \frac{g A}{C} \sin(\sigma t - p x) \text{ is,}$$

$\eta$  pos. en neg. is gelijktijdig met  $U$  d. w. z. een waterstand boven den gemiddelden bij stroom in de eene richting en een waterstand beneden den gemiddelden bij stroom in tegen-gestelde richting.

Ter vereenvoudiging is nu door de schrijvers van het Rapport geen rekening gehouden met de ongelijkheid in

waterdiepte, die nog blijft bestaan bij de stroomen in beide richtingen. Dit nu is niet juist naar de benadering komt veel dichter bij de werkelijkheid, dan de aannamen van Dr. T. Dat werkelijk het verschil in uitkomsten van den heer T. en van stellers van het Rapport daaraan moet worden toegeschreven dat eerstgenoemde de waterdiepte bij stroom in de eene richting gemiddeld belangrijk groter neemt dan bij stroom in tegengestelde richting, terwijl laatstgenoemden die waterdiepte gelijk stellen, blijkt dadelijk, wanneer in de door Dr. T. gegevene formule

$$\int_{\sigma t=0}^{\sigma t=2\pi} q w^3 (\eta + h) dt$$

(blad. 18 *De Ingenieur* 1907 afl. 1)  $\eta = 0$  gesteld wordt. De gegeven integraal wordt dan

$$h \int_{\sigma t=0}^{\sigma t=2\pi} q w^3 dt = h \int_{\sigma t=0}^{\sigma t=2\pi} q r^3 c^3 \sin^3 \sigma t dt;$$

nu is

$$\sin^3 \sigma t = \frac{3 \sin \sigma t - \sin 3 \sigma t}{4}$$

dus wordt de integraal

$$\begin{aligned} \frac{h q r^3 c^3}{4 \sigma} \int_{\sigma t=0}^{\sigma t=2\pi} (3 \sin \sigma t - \sin 3 \sigma t) d \sigma t \\ = \frac{h q r^3 c^3}{4 \sigma} \left[ -3 \cos \sigma t + \frac{1}{3} \cos 3 \sigma t \right]_{\sigma t=0}^{\sigma t=2\pi} = 0. \end{aligned}$$

Eigenlijk was er geen bewijs noodig om aan te toonen, dat er geen doorvoer van slib noch van water plaats heeft, wanneer de snelheid in pos. en neg. zin gelijk is en de profielinhoud constant, doch dergelijke evidentie ontsnapt ons licht, wanneer wij ons te diep in formules dompelen.

De beschouwingen van den heer T. over de slibbeweging hebben m.i. de zaak niet verder gebracht; zijne theoretische behandeling der kwestie, niet aansluitende aan de feitelijke toestanden, heeft niets vóór bij de praktische door de schrijvers van het Rapport gevolgd, die beter aanpast aan de werkelijkheid en had dus zonder nadeel voor de kennis van het vraagstuk achterwege kunnen blijven. Alleen de laatste zinnen van zijn artikel, waar hij wijst op het nut van proeven met modellen, waarin kunstmatig getijden worden voortgebracht, verdienen nog even bespreking. Of het mogelijk zou zijn zulke proeven voor Straat Soerabaja op touw te zetten en daarbij rekening te houden, behalve met de configuratie en de getijbeweging ook met wind en golfslag, met de bodemgeaardheid en de slibaanvoerende rivieren, die in- en nabij de Straat uitmonden, is niet zoo dadelijk uit te maken. Maar zou men op den uitslag van proeven in het klein er wel aandurven groote werken te ondernemen of na te laten.

De proeven van OSBORNE REYNOLDS, beschreven in de „Papers of mechanical and physical subjects vol II 1881—1900, zijn veel eenvoudiger ingericht dan zij voor het Westgat en Straat Soerabaja zouden kunnen zijn, om eenigszins de werkelijke toestand nabij te komen. De Erspriesselijkheid van de proeven, die FORSCHHEIMER nogal hoog schijnt aan te slaan, is mij uit de beschrijving niet gebleken, dan alleen in de conclusies van REYNOLDS zelf.

Voor de mogelijkheid tot verbetering van het Westgat van Soerabaja kunnen wij ons gelukkigerwijze beroepen op een welgeslaagde proef op groote schaal, n.l. de dam van Oedjong Piring naar het Djamoeanrif. Het resultaat met die proef en de kennis door de waarnemingen van de getijverschijnselen en slibbeweging verkregen, geven met bijna absolute zekerheid het middel aan de hand die verbetering tot stand te brengen.

H. VAN GELDEREN c. i.

## De Economische Bibliotheek van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel.

Een belangrijke gebeurtenis, samengaande met de vorming van de nieuwe afdeling Handel, is de opening op 1 Mei der economische bibliotheek van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, waarin ook de bibliotheek van de Directie van den Landbouw is opgenomen. (Lange Houtstraat 36, hoek Tournooiveld.) Geopend is een leeszaal; daar naast is de bibliotheekzaal.

In de leeszaal ziet men in groote loketkasten langs den

wand een rijke verzameling van meer dan 250 periodieke geschriften in onderscheidene moderne talen, alle op economische onderwerpen, in het bijzonder op handel en landbouw betrekking hebbende, en wel 129 meer bepaald voor den handel en 121 voor den landbouw. Men vindt hier schier alle Nederlandsche Landbouwweekbladen, niet minder dan 52 in getal, een 33-tal Deutsche, een 20-tal Fransche en 13 Engelsche tijdschriften op landbouwgebied. De handel vindt hier niet minder dan 129 periodieken van zijn gading; om alleen enkele buitenlandsche te noemen, geschriften als: „the Economist“, „l'Economiste français“, het Belgische „Bulletin Commercial“, den Franschen „Moniteur officiel du Commerce“, „The Fish Trades Gazette“, „The Board of Trade Journal“, „Svensk Export Tidsskrift för svensk industri“, „The Canadian Gazette“, „Commercial Intelligence“, „The Review of the River Plate“, „The South-American Journal and Brazil and River Plate Mail“, „The India Rubber Journal“, „The London and China Telegraph“, enz. enz. en tal van consulaire verslagen, rapporten van Kamers van Koophandel, statistieken.

In de Bibliotheekzaal vindt men een handbibliotheek, terwijl de meeste boeken in een andere ruimte zijn geborgen.

Alle werken kunnen, voor zoover zij niet ten behoeve van den dienst van het Departement in gebruik zijn, in de leeszaal worden geraadpleegd.

Nog is de bibliotheek slechts in den aanvang, doch het voornemen bestaat, deze uit te breiden tot een zoo volledig mogelijke economische bibliotheek.

Daar de bibliotheken der Universiteiten, der Technische Hoogeschool en van het Kon. Instituut van Ingenieurs in Nederland op dit gebied nog arm zijn, kan dit van groot belang worden voor ons land.

De Regeering heeft Dr. H. BLINK opgedragen haar bij de organisatie en uitbreiding der bibliotheek voorloopig ter zijde te staan.

Onderscheidene rubrieken zijn reeds in de bibliotheek vertegenwoordigd. Het eerst valt in het oog de rijke verzameling adresboeken voor handel en nijverheid van Nederland, Nederlandsch-Indië, Duitschland, Engeland, Frankrijk, Oostenrijk-Hongarije, Noorwegen, Zweden, Italië, Transvaal, Argentinië en andere vreemde landen.

Hierbij sluiten zich aan onderscheidene jaarboeken voor den handel, export-boeken, als: The British Trade Yearbook, Western Australian Yearbook, The Argentine Yearbook, enz., waardoor men inlichtingen en adressen op industrieel en handelsgebied van alle landen en voor alle takken van bedrijf kan bekomen. Deze zullen steeds worden bijgehouden door de nieuwste edities en openen een rijke bron van informatie voor den man van zaken.

Verder vindt men hier verzamelwerken, encyclopaediën, woordenboeken voor alle talen, voor geographie, techniek, warenkunde, enz.

De eigenlijke wetenschappelijke bibliotheek, met welke samenstelling is aangevangen, bevat werken, die tot rubrieken te brengen zijn, als: economie en statistiek, handelspolitiek, handels- en economische geschiedenis, handels- en agrarische wetgeving, economische geographie voor verschillende gewesten, als: Roemenië, Canada, Japan, enz., enz., land- en volkenkunde, landbouw- en handelonderwijs, goederenhandel in enkele artikelen: b.v. houthandel, graanhandel, scheepvaartwetten en verkeerswetten, trusts en kartellen, enz.

Wij vestigen de aandacht der ingenieurswereld op deze bibliotheek en deze leeszaal, die een welkome aanvulling vormen voor de bibliotheek en de leeszaal van het Kon. Instituut van Ingenieurs, waarvan ze slechts 2 minuten verwijderd zijn.

Reeds nu kan men zeggen, dat de handelsbibliotheek, vooral door de periodieken, een schat van materiaal bezit op economisch en handelsgebied, waardoor de vraagstukken, die met de welvaart van onzen tijd in verband staan, worden toegelicht. Door de Directie van den Landbouw en de afdeling Handel van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel wordt reeds veel van dit materiaal bewerkt, zoals kan blijken, wat de Directie van den Landbouw betreft, uit haar *Verslagen en Mededeelingen*, waarbij onder meer de *Verslagen van den landbouw*, de studien over den boter- en kaas-handel, over de groententeelt en groentenhandel, enz., en wat de afdeling Handel betreft uit het Weekblad *Handelsberichten*, waarvan wij de verschijning met ingenomenheid begroet hebben in onze „Boekbespreking“ in ons No. 14 blz. 247.

## Het Noordzeekanaal.

Verslag der Commissie uit de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam.

Wederom heeft de Commissie voor het Noordzeekanaal een verslag (het elfde) uitgebracht aan de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam, dat ons welwillend werd toegezonden en waaraan het volgende wordt ontleend.

### Scheepvaartbeweging.

De scheepvaartbeweging in het jaar 1906 te IJmuiden, was weder grooter dan in het vorig jaar, al was de stijging van den geschutten inhoud niet zoo aanzienlijk als die welke voor het jaar 1905 boven de cijfers van het jaar 1904 kon worden aangeteekend.

In het jaar 1906 werden door de sluisen te IJmuiden geschut: 25,904 schepen met een inhoud van 21,002,638 M<sup>3</sup>. tegen in het jaar 1905 19,149 schepen met een inhoud van 19,741,193 M<sup>3</sup>.; tegen in het jaar 1904 15,874 schepen met een inhoud van 18,141,801 M<sup>3</sup>.

Het aantal geschutte schepen nam dus zeer belangrijk toe en wel met 6,755 schepen en overtrof het cijfer van het jaar 1904 met niet minder dan 10,030 schepen. Deze zeer aanzienlijke vermeerdering houdt zeker verband met de uitvoering der vernieuwingswerken, waardoor in deze cijfers vele baggervaartuigen, die herhaaldelijk geschut werden, zijn begrepen. Intusschen nam de geschutte inhoud ook belangrijk toe en wel met 1,261,445 M<sup>3</sup>. een vermeerdering weinig verschillend met die welke het jaar 1905 boven het jaar 1904 te zien gaf. De vermeerdering is 6,4 pCt., terwijl zij in het jaar 1905 8,8 pCt. bedroeg.

Ook de inklinkingen op Amsterdam waren grooter, zoowel voor het aantal zeeschepen als voor den inhoud der zeeschepen. Voor Amsterdam werden ingeklaard:

|                  |              |                                    |
|------------------|--------------|------------------------------------|
| In het jaar 1906 | 2373 schepen | metende 8,599,355 M <sup>3</sup> . |
| "                | 1905 2233 "  | " 8,042,160 "                      |
| "                | 1904 2123 "  | " 7,768,824 "                      |

In het afgelopen jaar kwamen dus 140 schepen meer dan in het jaar 1905 in de haven en de inhoud nam met 557,195 M<sup>3</sup>. tegen 273,336 M<sup>3</sup>. in het jaar 1905 toe.

Het scheepvaartverkeer in de haven is dus in het jaar 1906 met 8,27 pCt. wat het aantal en met 6,93 pCt. wat den inhoud der aangekomen schepen betreft vooruitgegaan, cijfers die vooral voor den aangekomen inhoud hooger zijn dan die in het jaar 1905.

In de laatste drie jaren is de vermeerdering van het aantal schepen bijna 19 pCt. en de vermeerdering van den inhoud der aangekomen schepen 18 pCt.

Bezoek aan de werken tot uitvoering der Wet van 24 Juli 1899.

Den indruk, dien de Commissie bij haar bezoek ontving, wil zij aanstonds in het kort formuleeren door te zeggen, dat, naar haar oordeel, ieder bezoeker van de werken de overtuiging moet erlangen, dat de uitvoering van de werken het einde nadert. Nadat de Directie van 's Rijks Waterstaat de noodige middelen had verkregen tot krachtige voortzetting der werken is het tijdvak der aanbestedingen van groote werken tot verruiming van het profiel voorbij, is op elk punt het spoedig afloopen van de onderhanden werken waar te nemen. De indruk wordt verkregen dat men de laatste hand aan het werk legt en als 't ware toilet maakt om het Kanaal geheel afgewerkt te doen aanschouwen op den dag waarop alle werken naar de Wet van 24 Juli 1899 zullen zijn uitgevoerd. Weldra zal het kanaal, vervuimd, verdiept, verlicht en van hinderlijke kunstwerken bevrijd, als een kanaal voor het modern scheepvaartverkeer, verre te verkiezen boven de meeste toegangswegen naar zee van andere havens, ten dienste van onze haven beschikbaar zijn.

Zooals de Commissie in haar Rapport no. X (28 Mei 1906) reeds heeft bericht is onder dagteekening van 28 Maart 1906 aan de Tweede Kamer ingezonden een wetsontwerp tot verhooging van het IXe Hoofdstuk der Staatsbegroting voor het jaar 1906, bij welk ontwerp f 500,000.— werd aangevraagd voor de uitvoering van werken naar de Wet van 24 Juli 1899.

Ter voltooiing der werken voor de verbetering van het kanaal werd door den Minister KRAUS noodig geacht een bedrag van f 687,800.

De verwachting, in Rapport X uitgesproken, dat de Volks-

vertegenwoordiging de gevraagde som beschikbaar zou stellen is gegrond gebleken.

Op 28 Juni 1906 werd door de Tweede Kamer en op 6 Juli d.a.v. door de Eerste Kamer het wetsontwerp aangenomen.

Op de Staatsbegroting voor het jaar 1907 is onder art. 75 van Hoofdstuk IX de som van f 800,000.— uitgetrokken als laatste gedeelte der kosten voor verbetering, naar de Wet van 24 Juli 1899.

In het vorig Rapport werden twee verruimingen en wel die tusschen Velsen en IJmuiden (bestek 243) en in de Bocht bij Buitenhuizen (bestek 57) genoemd die in uitvoering waren.

Het eerste werk kwam in December 1906, het tweede in Maart 1907 gereed.

Voor de beide kanaalgedeelten die nog onder handen genomen moesten worden, waren toen de Commissie op 28 Mei 1906 bericht gaf, de bestedingsstukken reeds ingezonden. Na de beslissing over het vermelde wetsontwerp werd de uitvoering der werken aanbesteed.

Thans is de stand der verruiming van het profiel dus als volgt: de verruiming is afgeloopen van IJmuiden tot beoosten Buitenhuizen, de verbreding is gereed van Buitenhuizen tot aan de Hembrug, en van dit gedeelte is de verdieping tot 10,30 M. — N.A.P. in uitvoering.

Beoosten de Hembrug zijn en verbreding en verdieping nog in uitvoering.

Zooals uit de aangegeven data, waarop de werken naar de bestekken 163 en 173 zullen uitgevoerd moeten zijn, blijkt, zal het Kanaal in de eerste dagen van October over de geheele lengte op de nieuwe afmetingen zijn gebracht.

De Commissie meent hierbij nog te moeten aanteekenen, dat de uitvoering van het werk naar bestek 173 gepaard gaat met het aanplempen van de ondiepe watervlakte beoosten Zijkanaal G voor welk werk de uit de verruiming verkregen grond wordt gebruikt, waardoor de invaart van Zijkanaal G zal worden verbeterd. Door de as van de vaargeul in het kanaal beoosten Zijkanaal G noordwaarts te verleggen, waardoor de vaargeul midden tusschen de beide oevers komt, en de bocht in de kanaalas iets flauwer wordt, zal de bevaring van het kanaal worden vergemakkelijkt. Bovendien wordt daardoor het voordeel verkregen dat de verlichting van het Noordzeekanaal langs de geheele lengte zal kunnen geschieden door op den wal geplaatste lichten.

De werken voor het pontveer bij Zijkanaal C, waarover in het vorig verslag werd gesproken, zijn gereed, het pontveer is in gebruik genomen en voldoet geheel aan de eischen van het verkeer. Nu de werken bij Buitenhuizen zijn afgeloopen, komt men bij het bezoek aan het veer aldaar, sterk onder den indruk van de groote verbetering van het vaarwater door de oordeelkundige wijze waarop aldaar van de uitvoering der werken tot verruiming van het profiel tevens gebruik gemaakt is tot verbetering van de bevaarbaarheid van het Noordzeekanaal.

### Het stoompontveer te Velsen.

Toen de Commissie op 28 Mei 1906 haar bezoek bracht aan dit pontveer was de brug gelicht en waren de landhoofden van de brug en de steunpilaar aan de Noordzijde met de toegangswegen, remmingwerken, reeds geheel opgeruimd. Sedert is ook de draaipijler geheel opgeruimd, kwamen op 16 Juni 1906 de aanlegplaatsen voor de stoompont „Velsen” gereed en werd op 22 Juli deze pont in gebruik genomen.

De normale toestand waarbij twee ponten voor het verkeer beschikbaar zijn is dus sedert 22 Juli 1906 ingetreden.

Beide stoomponten hebben sedert beurtelings in den veerdienst voorzien. Telkens wanneer een pont moest schoon gemaakt worden of een kleine herstelling vorderde, werd de andere pont in dienst genomen. Veelal had deze verwisseling om de vier weken plaats. Op enkele dagen wanneer het drukke verkeer zulks vorderde werden beide ponten tegelijkertijd in dienst gehouden.

Het is de Commissie zeer aangenaam thans te kunnen melden dat de verwachting in haar vorig Rapport, omtrent de regelmatige verzorging der bediening van het veer uitgesproken, geheel in vervulling is gegaan. Nadat de dienst gedurende vijf maanden alleen van de „Kennemerland” afhankelijk was geweest is het veer daarna gedurende acht maanden op normale wijze bediend geworden en kan worden gezegd dat de veerdienst gedurende al dien tijd zonder stoornis op

geheel bevredigende wijze is verzorgd geweest. De veelal feitelijk onjuiste, steeds in dezelfde persorganen voorkomende berichten, waardoor bij velen twijfel aan de bruikbaarheid van de stoomponten werd gevoeld, zijn dan ook achterwege gebleven en in 's Lands Vertegenwoordiging is het stoompontveer nog slechts eenmaal en zulks in het Voorloopig Verslag over Hoofdstuk IX der Begroting voor het jaar 1907 ter sprake gekomen. Het is zeker den Minister niet moeielijk gevallen de toen gemaakte opmerkingen in de Memorie van Antwoord te wederleggen. In dat Hoofdstuk kon het Hoofd van het Departement verklaren dat sedert 1 Juli 1906 tot op de dagteekening van de Memorie van Antwoord het verkeer in het geheel niet gestoord is geweest. Voldoende aan de toezegging, te zijner tijd gegeven, had de Minister bij de Memorie van Toelichting tot zijne Begroting een overzicht gegeven van de uitkomsten der bediening van het verkeer van 18 Januari—1 Juli 1906 en gevolg gevend aan een wensch in het Voorloopig Verslag geuit, werd bij de Memorie van Antwoord dit overzicht aangevuld met een Verslag over de exploitatie van 1 Juli—1 November 1906. Uit beide stukken bleek weder hoe voorzichtig men moet zijn bij het oordeelen over de bruikbaarheid der ponten en hoezeer het aanbeveling verdient het oordeel alleen te bouwen op de door voortgezette zorgvuldige waarneming verkregen cijfers der Rijk-ambtenaren. Van 1 Juli—1 November is — aldus blijkt uit het overzicht over dit tijdvak — het gewone verkeer geen oogenblik gestoord geweest; het tramverkeer, want de tram werd gedurende het gehele tijdvak der berichtgeving ook overgezet, ondervond slechts tweemaal eenig oponthoud en wel op 21 en 29 Juli, gevolg van de verwisseling der ponten op 21 Juli in den late avond en van een kleine onachtzaamheid van het bedienend personeel op 29 Juli.

Uit het tweede verslag (over het tijdvak 1 Juli—1 November 1906) blijkt voorts dat niet alleen de zekerheid van het verkeer voldoende is doch ook dat de vlugheid der overzetting aan redelijke eischen geheel voldoet.

De gemiddelde duur van den overtocht bedroeg in:

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Juli . . . . .      | 4 min. 32 sec. |
| Augustus . . . . .  | 4 „ 35 „       |
| September . . . . . | 4 „ 29 „       |
| October . . . . .   | 4 „ 16 „       |

Bedenkt men nu dat 4 min. 16 sec., het cijfer voor October, den duur van den overtocht voorstelt met inbegrip van het ontruimen der pont door de voetgangers en rijtuigen en het weder beladen der pont door personen en wagens, dan zal het wel overbodig worden geacht nog duidelijker dan door dit cijfer geschiedt het oordeel over de vlugheid der bediening zooveel uitgesproken te staven.

Ook van het tijdvak dat sedert de Ministerieele berichtgeving nu achter ons ligt, het tijdvak van 1 November tot heden, kan de Commissie getuigen, dat het oordeel over den dienst onverzwakt gunstig is gebleven. En zulks is voor dit tijdvak van meer belang dan voor de voorafgaande periode. Immers in de wintermaanden is gedurende eenigen tijd de ijstoestand op het Noordzee-kanaal ingetreden, de toestand, die door velen werd aangemerkt als de critische periode voor den veerdienst. Welnu, in die dagen van ijsbezetting heeft de veerdienst op volkomen normale wijze plaats gehad en hebben de ponten als in de zomerdagen den overtocht regelmatig en vlug volbracht.

#### De spoorwegbrug te Velsen.

De bouw van den Oostelijken beveiligingspijler, waarmede men bij het laatste bezoek der Commissie reeds tot boven den Kanaalwaterspiegel was gevorderd, kwam in Juni 1906 geheel gereed en tevens de drijfremmingen tusschen den draai- en de beide beveiligingspijlers.

#### Buitenhaven.

Het dieptesein kon worden gehandhaafd op 10.50 M. — N.A.P.; alleen in enkele periodes was het in verband met plaatselijke verondiepingen iets minder en wel 10.00 M. — N.A.P. Uit de Begroting voor het jaar 1907 blijkt dat uit den post voor onderhoud (art. 74 der Begroting) gelden zullen besteed worden tot voorziening aan de koppen van de hoofden der buitenhaven en ter versterking van den kop van het Noordelijk strandhoofd aan den mond van het buitenkanaal.

#### Spoorwegbrug aan de Hem.

In haar vorig verslag heeft de Commissie reeds gemeld dat de opstelling van de brug, belangrijk later dan na het tijdig gereed komen van den onderbouw verwacht kon worden, met kracht is ter hand genomen. Er zij aan herinnerd dat het bestek van 19 December 1904 voorschreef dat het werk uiterlijk op 1 December 1906 moest opgeleverd worden en op heden is het werk nog niet overgenomen.

De montage van de bruggen werd in den laatsten tijd wel flink en vlot uitgevoerd, doch het tijdsverlies, waarop reeds vroeger werd gewezen, is niet ingehaald. Echter kan nu getuigd worden dat de brug op eenig verwerk en het gedeeltelijk leggen der sporen na gereed is, zoodat met vrij groote zekerheid mag aangenomen worden dat op 1 Juni 1907 de brug geheel afgewerkt zal zijn.

Ten einde de brug in dienst te kunnen stellen zullen de werken aan de nieuwe baan gereed moeten zijn en de installatie voor de beweging van de brug zijn gesteld en beproefd.

Het werk der verlegging van den spoorweg Helder—Amsterdam werd 27 Maart 1905 aanbesteed en had op 2 Januari 1907 gereed moeten zijn. Door aanzienlijke grondverschillen werd de arbeid zeer vertraagd. De inlichtingen door de Commissie verkregen zijn echter van dien aard dat zij meent te mogen aannemen dat de oplevering van het werk daardoor niet verder vertraagd zal worden.

De beslissing omtrent de wijze van beweging der brug is niet vlot van stapel gelopen. De Commissie heeft op 28 Mei 1906 gezegd dat toen de goedkeuring van het plan door de Hollandsche Spoorweg-Maatschappij ingezonden nog niet was verkregen. In dat plan moest naar 's Ministers aanwijzing de stroomlevering geschieden door werktuigen in een vertrek op de brug te stellen. Later is van deze plaatsing afgezien en is bepaald dat een krachstation bij de brug moet gebouwd worden, waarin petroleummotoren en dynamo's met accumulatorenbatterij zullen zijn te plaatsen.

Bij overeenkomsten d.d. 12 en 29 December is de levering en opstelling der electricische inrichting aangenomen door de Algemeene Electriciteits Maatschappij te Berlijn (gemachtigden de heeren MÜLLER & Co.) voor f 46.653.38 en f 6852.— Het zal bij het raadplegen van de data niet ontgaan dat, indien de bovenbouw van de brug op tijd gereed ware gekomen, de electricische bewegingswerktuigen dan nog niet beschikbaar zouden zijn geweest. In de overeenkomst is bepaald dat de werken der electricische inrichting op 1 Juni 1907 gereed moeten zijn en beschikbaar voor de indienststelling der brug.

Voor de accumulatorenbatterij en de machines is het noodig geworden een gebouw bij de Hembrug op te richten. Den 4den April is het gebouw onder de kap en glasdicht opgeleverd zoodat nu de accumulatorenbatterij en de machines kunnen opgesteld worden. In het begin van Juni zal het gebouw geheel opgeleverd kunnen worden. De materialen voor de accumulatorenbatterij, de dynamo's en motoren zijn aangevoerd. De vereischte kabels zijn op 11 April door het Kanaal gelegd. Er is alle grond om aan te nemen dat het werk in zijn geheel op 1 Juni 1907 gereed zal zijn.

De stand van het geheele werk is nu dat in het begin van de maand Juni de nieuwe Hembrug gereed zal zijn om in gebruik genomen te worden.

Tot dit in gebruik nemen is echter, nadat de beproevingen hebben plaats gehad, de aansluiting van de nieuwe banen met de brug noodig; daarna kan tot de opruiming van de oude Hembrug worden overgegaan.

Tijdig is door de Directie van de Hollandsche Spoorweg-Maatschappij gezorgd dat, zoodra de nieuwe brug in gebruik zal zijn genomen, de opruiming ter hand kan worden genomen.

Op 8 April is de opruiming van de oude brug aanbesteed. Dit werk omvat het maken van drijfremmingen, het in aansluiting brengen van den bestaanden spoorweg met de nieuwe banen, het opruimen van gedeelten spoor op de oude baan en van het haltegebouw Hembrug, het opruimen van de oude spoorwegbrug, het vernieuwen van het Kanaal van 100 M. ten westen tot 363 M. beoosten de nieuwe brug.

De tijdsbepalingen in het bestek zijn als volgt gesteld: Binnen vier maanden nadat de aansluiting tusschen den spoorweg en op de nieuwe en oude baan is tot stand gebracht, moeten de draaibrug en de draai- en drijfremmingen zijn opgeruimd en in de as van het Kanaal een vaargeul van 25 M. bodembreedte ter diepte van 9 M. — N.A.P. zijn gemaakt.

Twee maanden later, dat is dus zes maanden na de spoor-aansluiting, moet het geheele werk gereed zijn.

Kan nu op grond der toezeggingen, der in de bestekken bepaalde termijnen en indien aanstonds een bevredigende uitkomst verkregen wordt bij het beproeven van de elektrische beweging, aangenomen worden, dat vóór 15 Juni de aansluiting der sporen zal worden uitgevoerd, dan zal vóór 15 October de Hemburg zijn gelicht, zal de draaiplaat zijn opgeruimd en een vaargeul zijn verkregen, die op een diepte van 9 M. — N.A.P. minstens 25 M. zal zijn, welke diepte dan later op 10.30 M. — N.A.P. zal zijn te brengen. Twee maanden later zal de vaargeul de volle breedte hebben.

Men mag dus verwachten dat op 15 October het tweede hinderlijke kunstwerk op het Kanaal zal zijn verdwenen en daarmede een laatste steen des aanstoots zal zijn opgeruimd.

Zooals werd medegedeeld moeten de verruimingswerken, op 9 Augustus 1906 aanbesteed, resp. op 17 September en 8 October 1907 uitgevoerd zijn, zoodat dus op of tegen 15 October 1907, op enkele kleine werken na, de arbeid tot verbetering van het Noordzeekanaal naar de Wet van 24 Juli 1899 zal zijn voltooid.

Dan zal weldra het verruimde, verdiepte Kanaal, het Kanaal met een bodembreedte van 50 M., met een diepte over de geheele lengte van 10.30 M. — N.A.P., zonder Velservoetbrug en met een verhoogde spoorwegbrug aan de Hem met een doorvaartwijdte van 55 M., bruikbaar zijn voor die vele schepen, die vóór dien dag door hun afmetingen niet in de haven konden komen.

#### Verlichting van het Kanaal.

In Mei 1906 is door den hoofdingenieur-directeur KEMPER en den ingenieur WORTMAN, met de heeren VAN GELSDORP, inspecteur van het Loodswezen, en VAN LOENEN MARTINET, ingenieur der Holl. Spoorweg-Maatschappij, een bezoek gebracht aan het Noord-Oostzeekanaal, waarna eerstgenoemde hoofdamtorenaren tot het besluit kwamen het stelsel van verlichting daar aangenomen voor het Noordzeekanaal aan te bevelen. Tot het aanbrengen dezer verlichting is nu besloten en op 18 April zal het leveren en aanbrengen van een inrichting tot elektrische verlichting van het Noordzeekanaal worden aanbesteed. Het werk is op f 155.000 begroot. De verlichting zal geschieden door 226 gloeilampen van 25 normaalkaarsen, in de rechte kanaalvakken tegenover elkander geplaatst, op onderlinge afstanden van ongeveer 240 M. In de bochten en nabij de sluisen zullen de lichten op korteren afstand van elkander worden gesteld.

Voorts zal de bestaande verlichting der sluisen te IJmuiden worden gewijzigd en wel zóó dat de 12 booglampen op de groote schutsluis zullen worden vervangen door 28 gloeilampen en de bestaande gloeilampen op de oude Noordzeesluisen op gelijke hoogte zullen worden geplaatst.

De stroom zal geleverd worden door de bestaande Rijks-centrale te IJmuiden. Aldaar zullen moeten worden opgesteld een stoommachine (160 I.P.K.), twee dynamo's (éénphasen-wisselstroommachines), transformatoren en bijbehorende toestellen.

Het geheele werk moet zes maanden na den datum van aanvang bedrijfsvaardig zijn opgeleverd. Aangenomen mag dus worden dat de verlichting van het kanaal mede in October van dit jaar zal zijn tot stand gebracht.

Burgemeester en Wethouders van Amsterdam hebben door woord en daad getoond het belang der verlichting en de wijze waarop zij zal worden aangebracht te waardeeren. Door het woord, waar zij in de voordracht d.d. 26 Maart 1907 aan den Gemeenteraad zeggen dat „door de verlichting van rijkswege de belangen van de haven in hooge mate zullen worden gebaat” en door den daad, waar zij bij die voordracht aan den Gemeenteraad een Ontwerp-besluit aanbieden, tot verlichting van het groot scheepsvaarwater binnen de gemeente.

Bij deze voordracht wordt verlichting van het vaarwater binnen de gemeente door lichtboeien voorgesteld. In de richting naar Schellingwoude varende zal men een rij van roode lichten aan „bakboord en een van groene en witte lichten aan stuurboord hebben. De boeien zullen zijn aceton flikker-boeien. Verder zullen de ingangen der meeste havens door lichten worden aangewezen, en de bestaande vaste geleidelichten worden behouden of gewijzigd.

Het voorstel van Burgemeester en Wethouders is zonder hoofdelijke stemming aangenomen.

\* \* \*

Ten slotte vertrouwt de Commissie dat op grond van haar mededeelingen de Kamer wel zal willen aannemen dat gegronde redenen bestaan dat die afloop van de werken tot verbetering van het kanaal op 15 October kunnen doen stellen. Dan zal het kanaal, verruimd, verdiept, van belemmeringen bevrijd, des nachts van geleidelichten voorzien, aan de grootste schepen een veilige toegangsweg naar Amsterdam bieden.

#### Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De werkzaamheden in de op Zaterdag 27 April 1907 gehouden vergadering werden aangevangen met de goedkeuring der Notulen van de vergadering van 23 Februari 1907, waarna de Voorzitter, de heer J. L. CLUIJSENAER, de overleden leden herdacht: Mr. J. P. SPRENGER VAN ELJK, directeur-generaal der Maatschappij tot Expl. van S.S. en directeur der Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij, oud-raad van Indië, oud-minister van Koloniën en van Financiën; M. A. VAN INSINGA e. i., oud-ingenieur bij den aanleg van S.S. en oud-hoofdingenieur van den provincialen waterstaat van Gelderland; W. F. J. MANN, 1ste luitenant der genie van het Ned.-Indisch leger, vermoord in Pidië; J. J. SIEPMAN VAN DEN BERG, lid van de firma VAN DEN BERG & Co. te Amsterdam, en P. VAN DER MEER w. i.

Na aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken, waarvan reeds een opgaf in *De Ingenieur* verschenen is, deelt de Voorzitter mede, dat de Raad van Bestuur meent de huishoudelijke viering van den 60sten geboortedag van het Instituut niet op 31 Augustus e. k., den juiststen datum, te moeten doen plaats hebben maar eenige dagen later door een feestvergadering. In beginsel is aangenomen deze feestvergadering te doen plaats vinden te Delft, de bakermat van het Instituut.

De Vergadering hechte nu haar goedkeuring aan het voorstel van den Raad van Bestuur: 1. om hem te machtigen een commissie te benoemen, welke zal onderzoeken of al dan niet wenschelijk is herziening der in 1900 door de toenmalige Ned. Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen (thans de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw) en de Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs (thans Vereeniging van Delftsche Ingenieurs) vastgestelde Algemeene Voorwaarden voor IJzer en bij bevestigend antwoord die herziening ter hand te nemen; 2. om te zijner tijd de door de commissie herziene A. V. IJ. namens het Instituut in het licht te geven.

Blijkens mededeeling van den Voorzitter is het Instituut bij de op 16 en 17 April 1907 plaats gehad hebbende inwijding van het Carnegie United Engineering Building officieel vertegenwoordigd door het lid F. W. RÜHLE VON LILLENSTERN ter MEULEN te New-York.

De toezegging der Vakafdeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van een bijdrage ad f 850 aan de Institutskas werd onder dankzegging aanvaard.

Omtrent het verzoek van Gebr. BARCLAY om een groep-fotogravure te maken van het Instituut, met behulp van afzonderlijke portretten der leden gaf de Algemeen Secretaris R. A. VAN SANDICK eenige toelichting, aan de hand van fotogravures, op dezelfde wijze vervaardigd voor de American Society of Civil Engineers en North of Engl. Inst. Mining and Mechanical Eng.

De portretten worden afzonderlijk genomen en geen kosten of aansprakelijkheid, welke ook, zullen voor het Instituut of voor de leden ontstaan. Door de Gebr. BARCLAY zal met toestemming van den Raad van Bestuur een circulaire worden gericht aan de leden, niet slechts in Nederland, doch ook overal elders, met verzoek hetzij om toezending van een photo, hetzij om naar Amsterdam te komen teneinde te poseeren voor een opname, door die firma te maken. De photo zal 104 bij 79 cM. zijn en de achtergrond, „vrij naar onze vergaderzaal in Diligentia”. Het procédé vervalt in de rubriek „les mensonges de la photographie”. Hier zullen die leugens allen gebezigd worden om bijeen te brengen op één groep een aantal leden, die met geen mogelijkheid ooit te zamen zouden kunnen gefotografeerd worden, verspreid als zij zijn over de geheele wereld. Hun aanwezigheid op één groep zal een symbool zijn van den band, die de Nederlandsche Ingenieurs, waar ze zich ook bevinden, verenigt: het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Alsnu was aan de orde de voordracht over „Reorganisatie en Staatsexploitatie van spoorwegen" van het lid T. SANDERS.

Deze verdedigde in de eerste plaats een algehele reorganisatie onzer spoorwegen, voornamelijk hierin bestaande, dat, waar de hoofdlijnen onzer spoorwegen in hoofdzaak zijn aangelegd voor het afstandsverkeer, de reizigers in buurtverkeer, die minstens de helft van het gehele aantal reizigers uitmaken, van de hoofdlijnen moeten afgevoerd worden waar hun verkeer te groot wordt. Men moet dan parallellijnen aan de drukke hoofdtrassen voor dat buurtverkeer gaan aanleggen, wat veel goedkoper is dan miljoenen en nog eens miljoenen te gaan uitgeven voor uitbreidingswerken der hoofdlijnen en der groote stations. Want de buurtreizigers, die andere behoeven hebben dan de reizigers voor het afstandsverkeer, hebben dure stations, die deze laatste wel behoeven, niet noodig.

Past men deze regelen in de toekomst toe op ons tegenwoordig spoorwegwet, dan zijn voor Amsterdam en Utrecht geen 74 en 16 miljoen noodig voor uitbreiding der spoorwegen.

Men moet ook afzien van het samenbrengen van te veel lijnen en te veel treinen in één enkel station, want de kosten vermeerdere in te verhouding van de meerdere treinen en lijnen, die in een station samenkomen, maar in veel sterkere mate, tot staving waarvan spreker als voorbeelden aanhaalde de stations Den Haag, Haarlem en Amersfoort.

De overstappende reizigers kan men beter en goedkoper op andere wijze helpen.

Reorganisatie der personenvervoer is noodig in dezen zin, dat gelegenheid tot goedkoop buurtverkeer in het gehele land moet gegeven worden, terwijl verder door een tariefherziening en verlaging bereikt wordt een betere bezetting der treinen in local verkeer. Het rendement der spoorwegen zal hierdoor stijgen.

Deze reorganisatie is eerst door te voeren wanneer eenheid der spoorwegen verkregen is. Opheffing van het tegenwoordige spoorwegstelsel, dat tot verwisting leidt, is dus eerste eisch.

Dat in deze omstandigheden het bestuur niet moet worden opgedragen aan één maatschappij, maar dat Staatsexploitatie de enige mogelijke weg is, werd door spreker vervolgens betoogd, voornamelijk op deze beide gronden. Waar de Staat zich in 1903 verplicht heeft de arbeidsvoorwaarden van het personeel te regelen, is het tijd thans die belofte geheel na te komen en is daarmee feitelijk een particuliere exploitatie onmogelijk geworden. Een monopolie van één maatschappij maakt scherpe Staatscontrole noodig, niet alleen voor de veiligheid maar op het gehele beheer in den ruimsten zin genomen. Zulke controle is echter nooit en nergens mogelijk geweest, althans in ons land, want Ministers kunnen bij particulier bedrijf geen deskundigen zijn in spoorwegexploitatie — en alleen zulke deskundigen zijn in staat te controleren.

Aan het debat dat hierop volgde werd deelgenomen door het lid J. Th. GERLINGS, gewezen lid der Staatscommissie voor de spoorwegen, enz. in en rondom Utrecht, die, opkomende tegen de door den heer SANDERS op haar werk uitgeoefende critiek, toch moest erkennen het verkeer der tot nog toe gevolgde handelwijze, waarbij commissies benoemd zijn voor verbetering der spoorwegverbindingen rondom enkele hoofdplaatsen, zonder tegelijk of in aansluiting daarmee te doen onderzoeken welke wijzigingen in ons spoorwegstelsel in het algemeen wenschelijk zouden zijn. Ingrijpende veranderingen in de stationsinrichtingen op de hoofdplaatsen kunnen niet afdoende voorbereid worden, indien men zich niet te gelijk rekenschap er van geeft, of wellicht door ingrijpende veranderingen in het spoorwegstelsel ook nog andere wijzigingen noodig zouden zijn.

Voorts wenschte spreker bijzonder te wijzen op een punt, dat in hoge mate de aandacht van het Instituut verdient, n.l. dat uit technisch-economisch oogpunt ons tegenwoordig exploitatiestelsel zeer bedenkelijke zijden vertoont, dat dit stelsel bij den graad van ontwikkeling, welken ons spoorwegwezen heeft bereikt, als een ernstige hindernis voor verdere vooruitgang is te beschouwen. Het oogmerk is aangebroken dat onze spoorwegen noodzakelijk zeer ingrijpende wijzigingen zullen moeten ondergaan. Wij zijn gekomen tot een ontwikkeling van het verkeer, waarbij de spoorwegen, welke thans alle à niveau liggen, verhoogd moeten worden met het oog op de andere verkeerswegen te land en te water. Tot geleidelijke uitvoering dier wijziging geven de spoorweg-

overeenkomsten van 1890 geen gelegenheid. Deze zijn in het geheel niet ingericht op het aanbrengen van de daartoe strekkende verbeteringen, welke zich uitstrekken over een jarenlang tijdsverloop, welke geleidelijk uitgevoerd worden naar vooraf vastgesteld programma, welke een langdurige voorbereiding behoeven, in het bijzonder door aankoop van grond op ruime schaal. Bovendien kan men niet vergen van een exploitant, die elken dag uit zijn bedrijf kan gezet worden, dat hij zich moeite en opofferingen getroost voor zaken waarvan hij wel nooit de vruchten zal plukken. Er zijn dan ook genoeg ernstige redenen aanwezig om het tegenwoordig exploitatiestelsel op te heffen en te vervangen door Staatsexploitatie.

Het lid F. G. WALLER merkte op dat de Nederlandsche werkgevers, waartoe hij behoort en die toch in de eerste plaats bij deze zaak belang hebben, voor particuliere exploitatie zijn, en dat wil toch wel wat zeggen. Ook op grond van zijn ondervinding, opgedaan hier te lande en in België, waar men Staatsexploitatie heeft, moest hij zich verklaren tegen Staatsexploitatie.

Dezen laatste spreker deed de heer SANDERS in zijn repliek alsnog opmerken, dat de werkgevers in dit opzicht hun belang niet goed inzien. Zij hebben van hun standpunt groter belang bij een goede regeling van de arbeidsvoorwaarden bij de spoorwegen, welke alleen mogelijk is bij Staatsexploitatie, dan bij een groot of kleiner voordeel bij het vervoer.

Nadat de Voorzitter namens de Vergadering den heer SANDERS had bedankt, dat hij deze zeer belangrijke kwestie ter sprake had gebracht, en nadat tot toelating der voorgedragen leden was besloten, ging de Vergadering uiteen.

## Uit het Koloniaal Verslag van 1906.

(Vervolg van bladz. 289).

### Tramwegen.

*Lijn Madioen—Ponorogo—Balong, met zijtak Ponorogo—Soembaroto (54,2 K.M.).* Met den aanleg dezer lijn werd gestadig voortgegaan. Van de totale hoeveelheid van ± 248.000 M<sup>2</sup>, was ult. April 1906 reeds 63.895 M<sup>2</sup> grond verzet. De aanlegrekening wees ult. 1905 een eindeijfer aan van f 102.284.

*Lijnen in Atjeh en onderhoorigheden.* Gedurende 1905 waren op de Staatsstoomtramlijnen in Groot-Atjeh, de Pidie-streek en ter Noord- en Oostkust van de onderhoorigheden gemiddeld in exploitatie 325 K.M. (268 K.M. in 1904). Tegen betaling werden vervoerd 1.239.343 personen (1.247.257 in 1904) zooda 147.873 landreizigers (157.891 in 1904). Aan vrachtgoederen zijn vervoerd 124.161 ton (80.859 ton voor het gouvernement en 43.302 ton voor particulieren) tegen 117.310 ton over 1904.

De bruto ontvangsten klommen in 1905 tot f 509.033 (waaronder f 136.410 voor landvervoer). De hoogere opbrengst is geheel toe te schrijven aan vermeerdering van het betalend vervoer voor particuliere rekening, dat steeg met f 74.086, of van f 2,95 per dagkilometer tot f 3,06. Op de lijn in Groot-Atjeh evenwel ging het betalend vervoer achteruit, vooral op het vak Koeloe Radja—Oelë Lheue; daarentegen viel op de lijnen ter Noord- en Oostkust des te grotere vooruitgang waar te nemen.

Het personen-tarief is verhoogd van 3, 2 en 1 cent per K.M. voor de 1ste, 2de en 3de klasse, tot resp. 4, 3 en 2 cent. Voor mindere militairen geldt echter verlengd tarief, terwijl op het baanvak Koeloe Radja—Oelë Lheue het oude tarief gehandhaafd bleef. Hoewel te voorzien was dat deze maatregel aanvankelijk vermindering van het aantal reizigers tot gevolg zou hebben, heeft de uitkomst toch de verwachting bevestigd, dat de opbrengst niet onbelangrijk zou stijgen.

De exploitatiekosten beliepen in 1905 f 799.970 (waaronder f 81.255 aan materialen van den lande). Op uitgaven van buitengewone werken moest worden geboekt f 117.826 (waaronder f 15.521 aan materialen van den lande) tegen f 47.707 (waaronder f 14.944 aan materialen van den lande) in 1904. Deze grotere uitgaven zijn in hoofdzaak gevolg van noodzakelijke uitbreiding der werkplaatsen te Sigli, het weder in goeden staat brengen van veel materieel, dat van den aanleg werd terugontvangen, belangrijke herstellingen aan den los- en laadsteiger te Oelë Lheue en van door handjirs aan schroefpaalbruggen aangebrachte schade, en voorts van een noodzakelijke verbetering van den los- en laadsteiger te Lho' Seumawé.

Nu ter zake van den aanleg der aansluiting van het net van den Deli-spoorweg aan den stoomtramweg in Atjeh voorts nog geen beslissing zal kunnen worden voorgedragen, is besloten de werkplaatsen te Sigli te bestemmen tot centrale werkplaatsen voor de geheele lijn; zij zullen daartoe ook in 1906 en 1907 nog aanmerkelijk moeten worden uitgebreid. Het aanvankelijk gekoesterd voornemen om geheel nieuwe werkplaatsen, meer in het centrum der lijn te Lho' Seumawé te bouwen, is prijs gegeven, omdat met veel minder kosten de bestaande werkplaatsen te Sigli tot een (richting) kunnen worden gemaakt, welke ten volle beantwoordt aan de eischen van den dienst.

Na aftrek van hetgeen voor buitengewone werken is uitgegeven, komen de eigenlijke bedrijfskosten voor het geheele net op f 682.114 te staan, zoodat het nadeel saldo op f 182.081 kan gesteld worden (f 209.489 in 1904). Per dagkilometer beliepen de exploitatiekosten (het aantal dagkilometers bedroeg over 1905 118.807) f 5.74 (f 6.49 over 1904).

In het verslagjaar werd op de depôts te Lhō Seumawé en Idi begonnen met het stoken van bako-bako-hout, hetgeen groote besparing gaf. Het ligt in de bedoeling gaandeweg ook op de overige depôts ter Noord- en Oostkust uitsluitend hout als brandstof te bezigen. In Groot Atjeh, waar brandhout schaarsch en dientengevolge duur is, kan het hout de steenkolen niet vervangen.

De particuliere stoomtramwegen, waarvan gedurende het tijdvak 1 Juni 1905—31 Mei 1906 de aanleg is voltooid, de bouw onderhanden was of de uitvoering werd voorbereid, waren de volgende:

*Lijn in de res. Djokjakarta, Kedoe en Semarang van de Ned.-Ind. Spoorwegmij, Djokjakarta—Magelang—Willem I, met zijtak Setjang—Parakan.* Van deze zijlijn werd het deel Setjang—Pasar Kranggan op 1 Maart 1906 voor het goederenvervoer opengesteld.

*Lijn in de res. Soerabaja van de Babat—Djombang-Stoomtramlijn, Djombang—Dolok—Kaboeh Ngimbong—Bloek—Dradah—Babat.* De termijn, waarbinnen het deel van den tramweg, gelegen ten noorden van de ontmoeting met de stoomtramlijn Goendih—Soerabaja van de Ned.-Ind. Spoorwegmij, in exploitatie moet zijn gebracht, is tot 9 September 1907 verlengd.

*Lijn in de res. Soerabaja en Pasoeroean van de Modjokerto-Stoomtramlijn.* De 3 K.M. lange zijlijn naar de suikerfabriek Ketanen is in Mei 1906 voor het algemeen verkeer opengesteld. De termijn, waarbinnen de geheele stoomtramweg in exploitatie moet zijn gebracht, is tot 30 April 1908 verlengd. Voorts is de datum van wederopstelling voor het personenvervoer van het baanvak Pandain—Bangil nader verschoven tot 30 April 1908.

Uit 1905 waren op Java en Madoera geheel of gedeeltelijk 15 stoomtramwegen in exploitatie, gezamenlijk lang 1921 K.M. (1886 K.M. ult. 1904).

De datum van wederopstelling voor het algemeen verkeer van het lijngedeelte Konto—Kandangan der Kediri-Stoomtramlijn, is nader vastgesteld op 1 October 1906.

Een verzoek der Pasoeroean-Stoomtramlijn, om verlenging van den geldigheidsduur harer concessien met ruim een halve eeuw tot aan één gemeenschappelijke vervaldatum, werd ingewilligd onder voorwaarde van wijziging der aan haar verleende vergunningen naar het thans algemeen gevolgd model.

De krachtens overeenkomst tusschen het gouvernement en de Probolinggo-Stoomtramlijn, aan den Staat te betalen kosten voor huur enz., van de aansluitingswerken te Djati, zijn, met ingang van 1906, van f 600 op f 40 teruggebracht, met bepaling dat deze maatregel van kracht zal blijven, zoolang de bestaande vervoerstoestanden te Djati, naar het oordeel van den directeur der B. O. W., geen verandering ondergaan.

Gedurende het tijdvak 1 Juni 1905—ult. Mei 1906 kwamen van de 23 vergunningen voor aanleg en exploitatie van tramwegen, waarvan de termijn van aanvaarding ult. Mei 1905 nog openstond, 9 wegens niet tijdige aanvaarding te vervallen, terwijl 1 vergunning (die aan de Modjokerto-Stoomtramlijn, voor het zijlijntje naar de suikerfabriek Ketanen) werd aanvaard. Daarentegen werden 3 nieuwe vergunningen verleend.

Ten aanzien van 11 aanvragen voor tramwegen op Java en 12 voor lijnen in Zuid-Sumatra kon ult. Mei 1906 nog geen beslissing worden genomen waarom zij nog in raad werden gehouden, terwijl op dat tijdstip, voor zooveel de aanvragen het dep. der B. O. W. reeds bereikt hadden, er nog 9 in behandeling waren.

De vergunning voor aanleg en exploitatie van den zijtak Goenoeng Sahari—Molenvliet van de lijn der Batavia-Electrische Tramwagschappij kwam, wegens niet tijdige aanvaarding, te vervallen, terwijl de vergunning voor een lijntje in de Benedenstad Batavia door de maatschappij 21 November 1905 is aanvaard.

Twee aanvragen betreffende aanleg en exploitatie van electrische tramlijnen (ter hoofdplaats Soerabaja en in de res. Pasoeroean) moesten worden afgewezen.

Aan den heer S. R. J. ONNEN is concessie verleend voor een tramverbinding op Lombok waarbij niet uitsluitend van electriciteit maar ook van stoom als beweegkracht kan worden gebruik gemaakt.

De door de Solosche Tramwegmij, met de Ned.-Ind. Spoorwegmij, gesloten overeenkomst tot overdracht van hare lijn aan deze is goedgekeurd, terwijl tevens de termijn, waarbinnen de paardentramweg moet zijn omgebouwd in een tramweg voor algemeen verkeer met mechanische beweegkracht, nader is verlengd tot 27 December 1908.

#### Kabelspoorwegen en Transportkabels.

Gedurende het tijdvak 1 Juni 1905—ult. Mei 1906 is vergunning verleend voor aanleg en exploitatie van een transportkabel loopende van de mijnbouwonderneming Soemalata (Menado) naar het zeestrand.

#### Stoomwezen.

Het Regeeringstoezicht op de bij particulieren in Ned.-Indië in gebruik zijnde stoomketels, voor zoover daarop van toepassing is

het reglement van 1905, strekte zich ult. 1905 uit tot 3186 ketels, of 136 meer dan ult. 1904. Het verwarmingsoppervlak der gezamenlijke ketels vermeerderde van 224.434 M<sup>2</sup> tot 238.200 M<sup>2</sup>.

Wegens vergoeding van kosten van onderzoek en beproeving is in 1905 ontvangen f 25.890 (f 29.425 in 1904).

Te beginnen met 1906 wordt jaarlijks te Batavia en te Soerabaja gelegenheid gegeven tot het afleggen van een examen als machinist, volgens een bij Gouv.besluit vastgesteld programma.

#### UIT ONS PARLEMENT.

##### Verwijding der Oosterdoksluizen te Amsterdam.

Het reeds sedert lang aangekondigd wetsontwerp tot toekenning van een subsidie aan Amsterdam in de kosten van verwijding der Oosterdoksluizen aldaar is dezer dagen verschenen.

De Oosterdoksluizen, vormende de verbinding tusschen het Afgesloten II en het Noordzeekanaal eenzijdig, het Oosterdok en Amsterdam's grachten onderzijds, bestaan uit 2 schutsluizen onmiddellijk naast elkaar, waarvan de oostelijke wijd is 15,42 M., bij een slagdrempeldiepte van 6,25 M. — N.A.P., en de westelijke, wijd 9,07 M., bij een slagdrempeldiepte van 5,03 M. — N.A.P. De beschikbare diepte van de groote sluis, 5,75 M. bij een waterstand van 0,50 M. — N.A.P., wordt voor schepen met een vlakken bodem nog beperkt door den vorm van den sluisvloer, die buiten de deuren als een omgekeerd gewelf is aangelegd. De doorvaartwijdte der kleine sluis wordt beperkt door de beveiligingswerken van de draaibrug voor gewoon verkeer over de beide sluisen, in verband waarmede bedoelde sluis alleen voor kleine schepen bruikbaar is. Voorts ligt over den toegang naar het Afgesloten II, onmiddellijk buiten de Oosterdoksluizen, ten behoeve van den Oosterspoorweg een gelijkarmige draaibrug, welke tusschen de remmingwerken in de opening, die met de groote schutsluis overeenstemt, een doorvaartwijdte van 16 M. heeft.

De kleine sluis kan door uitvoering van betrekkelijk weinig kostbare werken veranderd worden in een open doorvaart van 25 M. breedte, welke afmeting overeenstemt met de doorvaartwijdte der groote schutsluis te IJmuiden. Dit zal echter nog niet een doorgaande vaarbreedte van 25 M. geven, zoolang niet de spoorwegdraaibrug vervangen is door een van 25 M. wijdte, wat, hoewel technisch zonder bezwaar, zeer hooge kosten vordert. Daar echter met het oog op de achtergelegen werven in de naaste toekomst met een doorvaartwijdte van 18 M. kan volstaan worden, verdient het geen aanbeveling thans reeds tot uitvoering van dit werk te besluiten. Te meer bestaat er reden voor uitstel, omdat de mogelijkheid niet is uitgesloten, dat de vervanging der spoorwegbrug later achterwege zal kunnen blijven, deze n.l. zonder meer zal kunnen worden opgeruimd, en wel indien uitvoering mocht worden gegeven aan de bekende plannen der Staatscommissie voor verbetering der spoorwegverbindingen om Amsterdam.

Het schijnt dus raadzaam de uit te voeren werken voorloopig te bepalen tot de verbouwing der kleine sluis, als bovenbedoeld, en overigens alleen de remmingwerken der spoorwegbrug zoodanig te wijzigen, dat daar een doorvaartwijdte van 18 M. worde verkregen, hetgeen zonder belangrijke kosten geschieden kan. Aan de alzoo te vormen open doorvaart zal een diepte worden gegeven van 6,50 M. — N.A.P., overeenstemmende met die van het Oosterdok. Die diepte, thans voldoende, is voor vergrooing vatbaar indien dit later wenschelijk mocht blijken.

Als onmiddellijk gevolg van de voorgestelde werken is het noodzakelijk de draaibrug voor gewoon verkeer over beide sluisen door een van grootere lengte te vervangen, en daar uit den aard der zaak, met het veranderen van de kleine sluis in een open doorvaart de waterkeering wordt opgeheven, welke thans door de Oosterdoksluizen en daarbij aansluitende dijken wordt gevormd, zullen bovendien eenige werken worden gevorderd tot voorziening in de bij die waterkeering betrokken belangen welke werken van betrekkelijk weinig kostbaren aard zijn, uitgezonderd echter de bouw van een schutsluis in den Amstel, boven de kruising met de Mauritsingelgracht, die noodig is om te voorkomen dat het ingelaten water in plaats van in de richting der stad, Amstelslands boezem binnenstroomt. Nu doet zich evenwel de gunstige omstandigheid voor, dat de bouw dezer sluis tevens deel uitmaakt van het uitbreidingsplan van Amsterdam, zoodat, al is die bouw noodzakelijk wegens opheffing der Oosterdoksluizen, met medewerking van Amsterdam de kosten er van niet ten laste van dit werk behoeven te komen. Alleen zal de bouw der Amstelschutsluis, daar die voor de uitbreiding der gemeente in de eerste jaren nog niet wordt gevorderd, enkele jaren moeten worden vervroegd.

De verschillende werken kunnen voltooid zijn binnen 18 maanden nadat tot uitvoering besloten is, behalve de Amstelschutsluis, waarvan de voorbereiding en de bouw verscheidene jaren zullen vorderen. Zouden hierdoor, met het oog op de belangen der waterverversching in de eerste jaren de Oosterdoksluizen niet kunnen worden opgeheven, het is mogelijk gebelken, die belangen te verzekeren door in

afwachting van de voltooiing der Amstelschutsluis voorzieningen van tijdelijken aard te treffen ten behoeve van de waterverversing, welke voorzieningen bestaan in het leggen van tijdelijke waterkeeringen, bestaande uit een dam met houten keersluis in de Nieuwe Vaart even ten westen van de Entrepotdoksluis en in de Wittenburger- en Oostenburgervaarten.

De kosten zijn geraamd op f 505.000, waarvan voor het veranderen der kleine sluis in een open doorvaart en met den bouw eener nieuwe draaibrug voor gewoon verkeer f 235.000. Bovendien wordt nog gerekend: f 25.000 voor wijziging der remmingswerken van de spoorwegbrug, voor roken van den Staat uit te voeren door de H. II. S. M., en f 300.000 als renteverlies wegens den  $\pm$  10 jaar vervroegden bouw der Amstelschutsluis, waarvan de kosten op f 700.000 geraamd zijn.

Het gemeentebestuur van Amsterdam heeft zich bereid verklaard de verruiming der Oosterdoksluizen, alsook de uitvoering van de overige daarmede samenhangende definitieve en tijdelijke werken op zich te nemen, indien het de beschikking krijgt over een reeds door de Ned. Scheepshouwersmaatschappij gezamenlijk met de mede geïnteresseerde Ned. fabriek van werktuigen en spoorwagematerialen toegezegde subsidie ad f 100.000 en het Rijk in de kosten f 282.000 bijdraagt. De helft van deze som wordt bij voorstel tot wijziging der Marinebegroting voor 1907 aangevraagd.

Bij haar toezegging van een subsidie werden genoemde maatschappijen geleid door het voordeel eener ruimere doorvaart, waardoor de gelegenheid zal worden opengesteld schepen aan te bouwen van het groote kaliber dat tegenwoordig verland wordt. Dit voordeel geldt evenzeer voor de Marinewerf, maar bovendien zal het algemeene scheepvaartbelang door de opheffing der Oosterdoksluizen worden gebaat. In het bijzonder wordt hier gedacht aan de stremming die de scheepvaart tegenwoordig 's nachts ondervindt van het gesloten zijn der sluisen ten behoeve van de waterverversing, welke stremming juist daarom zoo lastig is, omdat overdag de spoorwegbrug al reeds zoo veelvuldig gesloten moet zijn.

## PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

### Zee-sleepboot „Thames“.

Van de werf der naam. vennootschap voorheen RIJKE & Co. te Rotterdam is met goed gevolg te water gelaten de romp van de zee-sleepboot „Thames“ voor rekening der N. V. Internationale Sleepdienst-Maatschappij aldaar. De hoofdafmetingen dezer boot zijn: lengte tusschen de loodlijnen 144'; breedte 25' 4'', holte 14' 6''. De romp is gebouwd van Siemens-Martin staal volgens de hoogste klasse van LLOYDS (100 A. I. Special Survey).

Het schip zal door WILTONS Machinefabriek & Scheepswerf worden voorzien van een triple expansie-machinerie met cylindere van 18, 31 en 54 duim middellijn en 33 duim slag en van twee multi-tubulaire stoomketels. De machines zullen een vermogen van ongeveer 1200 P.K. kunnen ontwikkelen. Het schip wordt verder voorzien van alle moderne verbeteringen, ook van een installatie voor elektrisch licht en zoeklicht op het brugdek. De groote bunkerruimte en algeheele inrichting zullen deze boot in staat stellen sleepreizen over de geheele wereld uit te voeren.

## WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

### Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 7 uur voormiddag.

| 1907.    | Barometer-stand in m.m. | Wind-richting. | Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch. | Temperatuur, graden Celsius. | Neerslag in m.m. |
|----------|-------------------------|----------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------|
| 25 April | 768.0                   | N.W.           | 4                                    | + 7.6                        | —                |
| 26 „     | 765.0                   | W.N.W.         | 4                                    | 4.8                          | 1                |
| 27 „     | 757.2                   | N.N.O.         | 4                                    | 3.4                          | 7                |
| 28 „     | 755.9                   | N.W.           | 2                                    | 6.0                          | 1                |
| 29 „     | 756.6                   | Z.Z.W.         | 3                                    | 4.8                          | —                |
| 30 „     | 753.8                   | W.             | 2                                    | 6.1                          | 5                |
| 1 Mei    | 752.8                   | Z.Z.W.         | 3                                    | 4.0                          | 13               |

## RIVIERBERICHTEN.

### Waterhoogten in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

| 1907.    | Keulen 7 uur van. | Lobith. | Nijmegen. | Arnhem. | Wester-voort (reg. pl.) | Maas-tericht (brug) | Venlo. | Grave. |
|----------|-------------------|---------|-----------|---------|-------------------------|---------------------|--------|--------|
| 26 April | 38.42             | 41.19   | 8.77      | 8.85    | 9.25                    | 41.93               | 40.02  | 6.55   |
| 27 „     | 38.39             | 41.10   | 8.67      | 8.77    | 9.17                    | 41.95               | 40.00  | 6.41   |
| 28 „     | 38.41             | 41.04   | 8.61      | 8.72    | 9.12                    | 42.29               | 40.07  | 6.41   |
| 29 „     | 38.57             | 41.04   | 8.61      | 8.72    | 9.12                    | 42.56               | 40.60  | 6.59   |
| 30 „     | 38.96             | 41.10   | 8.66      | 8.77    | 9.18                    | 42.60               | 40.89  | 7.00   |
| 1 Mei    | 39.30             | 41.38   | 8.93      | 9.00    | 9.42                    | 42.70               | 40.96  | 7.25   |
| 2 „      | 39.35             | 41.70   | 9.28      | 9.31    | 9.75                    | 42.74               | 41.16  | 7.40   |

## BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

### Dagelijksch Toezicht op de Spoorwegdiensten.

De Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, heeft bepaald, dat het baanvak Den Haag—Scheveningen (Kurhaus) van den Zuidhollandschen Electricen Spoorweg, zal behooren tot het 12e district, en alzoo, met ingang van 1 Mei 1907, onder het dagelijksch toezicht staat van den district-inspecteur A. R. WITKOP c. i. te Haarlem.

### \* Internationale Commissie voor gewapend beton.

De Commissie voor beton-ijzer, in het leven geroepen door het „Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik“, ingevolge een besluit genomen op het Brusselsche Congres, is thans als volgt samengesteld:

Voorzitter: CONSIDÈRE te Parijs.

Ondervoorzitters: Prof. F. SCHÜLE te Zürich; GERMELMANN te Berlijn.

Leden: Prof. W. H. WARREN te Sydney, Australië; P. CHRISTOPHE te Brussel, Prof. E. SUENSON te Kopenhagen, T. GRIT te Kopenhagen, A. HÜSER te Oberassel, E. ZÜBLIN te Straatsburg, Dr. Ing. A. MARTENS te Gr. Lichterfelde, BÜRSTENHINDER te Hamburg, E. O. SACHS te Londen, M. CLARKE te Londen, RABUT te Versailles, Prof. MESSAGER te Parijs, FERET te Boulogne s/M., TRICON te Parijs, S. J. RUTGERS c. i. te Rotterdam, Prof. S. CANEVAZZI te Bologna, Prof. C. GUIDI te Turijn, C. SEGRÈ te Rome, K. g. l. norwegischen Wegebauinspektör in Christiania, Prof. J. MELAN te Praag, Prof. B. HIRSCH te Weenen, Dr. Ing. F. VON EMPERGER te Weenen, BELEUBSKY te St. Petersburg, DROUJININE te St. Petersburg, R. MAILLANT te Zürich, Dr. Ing. R. ZIELINSKI te Budapest, J. SCHUSTLER te Budapest, Prof. D. NAGY te Budapest, Prof. S. PECZ te Budapest, Prof. A. N. TALBOT te Urbana, Illinois.

## OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is de heer J. DE RIJKE, waterbouwkundige belast met de uitvoering van de verbetering van den Whangpoo (China), benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

— Bij Kon. besluit van 30 April 1907 is benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de paleontologie en de historische geologie aan de Technische Hoogeschool te Delft, Dr. H. G. JONKER, thans conservator van de geologische en mineralogische verzamelingen aan die Hoogeschool.

— Bij Kon. besluit van 30 April 1907 zijn, met ingang van 1 Mei 1907, bij den Rijkswaterstaat bevorderd tot opzichter 2e kl. F. G. VERHOEF, thans opzichter 3e kl.; tot opzichter 3e kl. R. DE JONGE, thans opzichter 4e kl. en is S. SLEBESMA te Roermond benoemd tot opzichter 4e kl.

## OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W.

*Overgeplaatst:* van de directie naar de assistent-residentie Billiton, ten einde als eerste waterstaatsambtenaar op te treden, de opzichter 1e kl. P. REEF.

*Verleend:* wegens langdurigen dienst, een jaar verlof naar Europa, aan den opzichter 2e kl. P. W. LENSINK.

*Tijdelijk gesteld:* ter beschikking van den directeur ten einde dienst te doen als aspirant-ingenieur F. GOOSSENS c. i., gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal, teneinde te worden benoemd tot aspirant-ingenieur.

*Tijdelijk belast:* met de waarneming der betrekking van opzichter 3e kl. M. CH. E. VAN DE WIEL, de onderopzichter 2e kl. bij de exploitatie van Staatsspoorwegen op Java W. H. TH. MARCUS en de onderopzichter 1e kl. bij de exploitatie van Staatsspoorwegen op Java J. L. H. ZILMANS.

Bij den dienst van het Mijnezen.

*Tijdelijk belast:* met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl. de ingenieur 2e kl. L. HOUWINK m. i.; van ingenieur 2e kl. de ingenieur 3e kl. H. TROMP m. i.

## PERSONALIA.

\* In de op 27 April 1907 gehouden Algemeene Vergadering van aandeelhouders in de Zuid-Hollandsche Electricche Spoorweg-Maatschappij werd de aftredende commissaris, de heer A. K. P. F. K. VAN HASSELT c. i., herkozen en werden tot commissarissen benoemd de heeren J. A. ROESSINGH VAN IJERSON c. i. en J. J. S. JACOB c. i., beiden hoofdambtenaren der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij te Amsterdam.

In de plaats van Jhr. J. A. VAN KRETSCHMAR VAN VEEN c. i., die met 15 Mei 1907 ontslag had gevraagd, werd tot directeur benoemd de heer L. M. BARNET LILON c. i., ingenieur der Maatschappij te 's-Gravenhage.

— De heer J. MENALDA VAN SCHOUWENBURG c. i., directeur der H. B. S. met 5-jarigen cursus voor jongens te Rotterdam, heeft als zoodanig ontslag aangevraagd. B. en W. stellen voor het gevraagd ontslag eervol te verleenen met ingang van 1 September 1907, onder dankbetuiging voor de aan de gemeente bewezen diensten.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenl. Zaken, is, met ingang van 1 Mei 1907, aan E. C. W. HARTMAN c. i. op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de waterbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft.

\* Voor het examen ter verkrijging van een diploma voor polderopzichter, gehouden op 23, 24, 25 en 26 April 1907 te Vlissingen zijn geslaagd:

D. C. COPPOOLSE te Middelburg, M. W. FERDINANDUSSE te Biezelinge, L. FRANCKE te Oostkapelle, A. P. HOOGENBOEZEM te Dordrecht, P. J. HUBREGTSE te Leeuwarden, J. MICHAEL te Borne (O.), L. MINDERHOUD te Middelburg, P. J. NIEUWDOOP te Wilhelminadorp, A. DE POORTE te Vlissingen, P. DE REGT te Middelburg, W. ROELSE te Oost-Souburg, A. VISSER te Hontenisse, J. N. DE WITTE te Vlissingen.

— Het verlof van den ingenieur van den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië G. VAN BEMMEL c. i. en van den opzichter F. A. KLOPPERT, is met zes maanden verlengd.

— De ingenieur van den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken E. J. C. VAN ZUIJLEN c. i. keert 4 Mei per „Koning Willem III”, en de opzichter H. J. LACH DE BEHR 8 Juni per „Wilis” naar Ned.-Indië terug.

— Aan de Technische Hochschule te Hannover zijn geslaagd voor het examen van electrotechnisch ingenieur de heeren ARIE ROMELIJN en B. B. C. VAN NES.

\* Mutatiën onder het personeel der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

De heer E. C. W. HARTMAN c. i. te Delft is met ingang van 1 Mei 1907 benoemd tot aspirant-adjunct-ingenieur bij den Dienst van Weg en Werken aan het Centraalbureau te Utrecht.

\* Mutatiën onder het personeel der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij.

Benoemd met ingang van 1 Mei 1907 tot aspirant-adjunct-ingenieur bij de 3e afdeling van den Dienst van Weg en Werken, standplaats Amsterdam (A.G.B.) de tijdelijk aspirant-adjunct-ingenieur H. WERKER. Verplaatst van Haarlem naar Amsterdam (A.G.B.) de aspirant-adjunct-ingenieur D. LEUPEN c. i. en van Amsterdam (A.G.B.) naar het Inspectiebureau te Amsterdam de aspirant-adjunct-ingenieur F. M. BEUNKE c. i.

## OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur (gediplomeerd). (Zie Adv.).

Architect en Adjunct-Architect. (Zie Adv.).

Electrotechnicus. (Zie Adv.).

Ingenieur. (Zie Adv.).

Teekenaar-Constructeur. (Zie Adv.).

## GEZOCHE BETREKKINGEN.

25 Bouwk. Opz.-Teekenaars, 22—48 j., f 60—f 100 per maand; 10 Bouw-Opz.-Uitvoerders, 23—45 j., f 60—f 90 per maand; 1 Scheeps-Teekenaar aankomend, 23 j., f 50 per maand; 8 Waterbouwk.-Opzichters, 24—30 j., f 70—f 90 per maand; 10 Werktuigkundig-Teekenaars, 20—34 j., f 55—f 100 per maand; 2 Werktuig.-Opz.-Constructeurs, 34—39 j., f 100 per maand; 2 Electrotechnikers, 27 j., f 70—f 80 per maand; 8 Bouwk.-Opz.-Teekenaars aankomend, 18—25 j., f 45—65 j., 4 Machinisten-Chef, 28—39 j., f 75—f 150 per maand; 2 Leeraren Werktuigkundige en 1 Timmeren, 23—39 j., f 80—f 110 per maand. Inlichtingen Informatiebureau Bond van Technici, Mauritsstraat 110, Rotterdam.

## ERRATA.

De schrijver van het artikel „Bescheiden betreffende het Westgat van Straat Madoera” in *De Ingenieur* van 27 April 1907, No. 17, verzoekt de volgende verbeteringen aan te brengen:

Blz. 311, 1ste kolom, regel 35 v. b. staat: 10050 mgr.; lees: 9050 mgr.

Tengevolge waarvan de volgende cijfers verbetering behoeven:

Blz. 311, 1ste kolom, regel 36, staat:  $\frac{1}{12}$ , lees:  $\frac{1}{11}$ .

» » » » » 38, staat:  $\frac{1}{51}$ , lees:  $\frac{1}{46}$ .

» » » » » 40, staat:  $\frac{1}{120}$ , lees:  $\frac{1}{113}$ .

» » » » » 42, staat:  $\frac{1}{120}$ , lees:  $\frac{1}{113}$ .

» » » » » 44, staat:  $\frac{1}{120}$ , lees:  $\frac{1}{113}$ .

» » » » » 2 v.o. staat:  $\frac{11}{12}$ , lees:  $\frac{10}{11}$ .

» » » » » 1 v.o. staat:  $\frac{1}{51}$ , lees:  $\frac{1}{46}$ .

» » 2de kolom, regel 1 v.b. staat:  $\frac{1}{120}$ , lees:  $\frac{1}{113}$ .

» » » » » 2 v.b. staat: 10050, lees: 9050.

Blz. 315, 1ste kolom (noot) regel 3 v.o. staat: 31 miljoen, lees: 3100 miljoen.