28e Jaargang. 1913. — № 39.

DE INGENIEUR.

Orgaan

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

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

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

Commissie van Toezicht: W. F. Leemans c. i., staatsraad in buitengewonen dienst, oud-hoofdinspecteur-generaal van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. Stieltjes c. i., voorzitter van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. Dijxhoorn w. i., hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. van Sandick c. i.
Plaatsvervangend Hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Prijs per Jaargang:

Franco per post

Voor Nederland . . . . . ƒ 10.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . . 15.—

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers: Binnenland, 50 cents; Buitenland, 60 cents. — Bewijsnummers: Binnenland, 25 cents; Buitenland, 35 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten *aan den Hoofdredacteur: Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage, (Telephoon: 2170).

Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19 te 's-Gravenhage.

Advertentiën in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Firma F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL.
(Telephoon 2036)

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 27 September 1913.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Officieel: Ver. van Delftsche Ingenieurs: Ontwerp A. A. V.; Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw en Afd. voor Electrotechniek. Vergadering op 8 Oct. 1913.

Redactioneel: † Louis Sloot, door A. G. de Koningh (*met portret*). — Het geschil tusschen de Indische Regeering en de Holl. Aannemers-Maatsch.; A. Voorwoord door R. A. van Sandick; B. Scheidsrechterlijke uitspraak. — Het relativiteitsbeginsel in de mechanica, door G. J. van de Well, II, (*met afbeelding.*) (Vervolg van bldz. 802). — Overdracht van het Rectoraat der Technische Hoogeschool. — XIIIe Int. Scheepvaartcongres te Stokholm 1915. — Uit het Verslag van de Kamer van Kooph. en Fabr. te Amsterdam over 1912. — Nationale studie-prijsvraag voor het ontwerp van een tuinstad-wijk. — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Electr. Zeitschrift 1913, afl. 35. — Weerkundige waarnemingen. — Rivierberichten — Binnenlandsche berichten. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs Bijblad No. 42: Notulen van de zes en veertigste vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Dit nummer heeft 22 bladzijden.

OFFICIEEL GEDEELTE.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de gelegenheid tot het inzenden van opmerkingen omtrent het ontwerp A.A.V., dat aan de leden in druk is toegezonden, openstaat tot 15 October a.s. De brieven zijn te zenden aan het Bestuur der Vereeniging en zullen aan de Commissie voor de herziening der A.A.V. worden overlegd.

15 September 1913.

De Secretaris
P. J. van Voorst Vader.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Tot ingenieur voor waterstaatswerken in de Republiek Paraguay is in dienst der Regeering benoemd de heer F. H. Bakker c. i., die zich voorstelt in den loop der maand November 1913 de reis te aanvaarden.

De Secretaris,
P. J. Voorst Vader.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw en Afdeeling voor Electrotechniek.

Gecombineerde Vergadering op **Woensdag 8 October 1913**, des morgens te 11 uur in het „Gebouw der Middelbare Technische School", Oranjelaan te Dordrecht.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der Notulen van de Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van 24 Mei 1913. (Zie Bijblad No. 42 van *De Ingenieur* van 27 September 1913, No. 39) en der Notulen van de Vergadering van 5 Juli 1913 van de Afdeeling voor Electrotechniek. (Zie Bijblad No. 44 van *De Ingenieur* van 20 September No. 38).

2°. Mededeelingen van de Bestuurstafel.

3°. Voordracht van het lid H. de Groot c. i. over de Middelbare Technische School te Dordrecht en het Middelbaar Technisch Onderwijs.

Na afloop der Vergadering bezoek aan genoemde school en vervolgens (in groepen en naar keuze) aan:

1°. Willem Smit & Co's. Electromotorenfabriek, of

2°. De Slotenfabriek van Gebr. Lips, of

3°. De Stedelijke Electriciteitsfabriek.

Den Haag, / *Amsterdam,* September 1913.

Namens de Besturen voornoemd:
voor de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw,
Alb. Ph. Kapteyn, *Voorzitter.*
Is. P. de Vooys, *Secretaris.*

voor de Afdeeling voor Electrotechniek,
C. D. Nagtglas Versteeg, *Voorzitter.*
C. L. van der Bilt, *Secretaris.*

REDACTIONEEL GEDEELTE.

† LOUIS SLOOT.

DOOR

A. G. DE KONINGH w. i.

(*Met portret.*)

Den 26sten April 1913 overleed te Haarlem de heer Louis Sloot, chef der Centrale Werkplaatsen der H. IJ. S. M. aldaar.

34 jaar stond hij aan het hoofd van bovengenoemde inrichting, die, in haar tegenwoordigen vorm, dan ook zijn werk kan genoemd worden en een blijvende herinnering aan zijn nuttig en welbesteed leven vormt.

Louis Sloot werd den 6en Februari 1852 te Den Helder geboren en genoot zijn eerste opleiding te Utrecht.

† L. SLOOT.



Foto P. Clausing Jr. Haarlem.

Kleinzoon van den bekenden inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat J. Blanken, is het niet te verwonderen, dat ook hij een groote liefde voor het ingenieursvak koesterde. Na eindexamen der H. B. S. te hebben gedaan, was hij 1 jaar als volontair werkzaam aan de werkplaatsen der voormalige Nederl. Rhijnspoorweg-Mij. te Utrecht en ging daarna op aanraden van zijn oom, den hoofdingenieur der S.S. J. W. Stous Sloot, naar Manchester, waar hij zich gedurende 3 jaren verder op het ingenieursvak toelegde aan de fabriek van Beyer & Peacock.

In 1875 werd Sloot benoemd tot adjunct-ingenieur 2e klasse bij de S.S. te Utrecht, in 1876 overgeplaatst naar Tilburg en in 1877 naar Luik.

In dezen tijd vond hij een smeertoestel uit voor het smeren van cylinders en stoomschuifspiegels van locomotieven. Dit toestel, dat berust op de werking van den injecteur, werd bij de meeste locomotieven der S.S. geplaatst en is nog steeds in gebruik.

In 1879 werd Sloot benoemd tot adjunct-ingenieur, chef van de Werkplaatsen der H. IJ. S. M. te Haarlem, toen een inrichting met ongeveer 300 werklieden.

Deze werkkring bleef hij tot zijn dood vervullen.

Verbandhoudend met de voortdurende uitbreiding van het rollend materieel, ondergingen bijna alle werkplaatsen ingrijpende veranderingen en werd het geheel steeds uitgebreid. Het aantal werklieden groeide aan tot het vijfvoudige, doch verminderde in 1904 met 200 man door ingebruikneming van de nieuwe wagenwerkplaats te Amersfoort.

In het voorjaar van 1912 vroeg Sloot wegens gezondheidsredenen ontslag, doch hij kon nog niet gemist worden. Door de directie werd hem verzocht zijn betrekking nog eenige jaren te willen blijven vervullen. Een maand rust deed zijn krachten weder zoodanig herstellen, dat hij aan het verzoek van de directie kon voldoen en zijn werk hervatten.

Dat hij, ofschoon zijn gestel reeds veel geleden had, toch besloot zijn vermoeienden werkkring weer op te vatten, is wel voor een deel toe te schrijven aan de belangrijke uitbreiding, waaraan hij zijn laatste levensjaren wijdde en waarvan hij de voltooiing gaarne gezien had. Deze uitbreiding, een nieuwe locomotiefstelplaats voor 40 locomotieven, geheel modern ingericht, is door hem ontworpen; midden in het werk heeft de dood hem weggerukt.

Een krachtig leider en een bekwaam ingenieur zijn in Sloot heengegaan; die hem gekend hebben zullen zijn nagedachtenis in hooge eere houden.

De Regeering erkende zijn verdiensten door hem in 1904 tot Officier in de orde van Oranje-Nassau te benoemen.

Het geschil tusschen de Indische Regeering en de Hollandsche Aanneming-Maatschappij.

A. Voorwoord

DOOR

R. A. VAN SANDICK c. i.

De zaakrijke verhandeling van den oud-hoofdinspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat P. H. Kemper c. i., verschenen in *De Ingenieur* van 30 Augustus 1913, No. 35, blz. 718, getiteld „Nederlandsche aannemers in het buitenland", heeft ons een denkbeeld gegeven van den reusachtigen omvang van het Nederlandsche aannemersbedrijf buiten de grenzen van Nederland in Europa.

Wij hebben daaruit kunnen zien dat het aannemen der uitvoering van belangrijke openbare werken in Nederlandsch-Indië door Nederlandsche firma's eerst van de allerlaatste jaren dateert, maar toen aanstonds met groote kracht is ingeleid. Immers de heer Kemper vermeldt het volgende:

Jaar.	Aannemer.	Onderwerp.	Bedrag in millioen gulden.
1910	S. ten Bokkel Huinink en G. v. Thiel de Vries	Torpedohaven Soerabaja	1/2
—	Idem.	Prauwenhaven Semarang	2 1/5
—	Idem.	Verdiepen haven Tandjong Priok.	3/4
1911	Hollandsche Aanneming-Maatschappij.	Havenwerken Soerabaja.	11 3/4
1911	C. de Groot.	Uitbreiding havenwerken Makassar.	?
1912	Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton.	Kaaimuur in de haven Tandjong Priok.	2
1910—1912		Totaal	17 1/5

Voor de Havenwerken te Makassar is geen bedrag opgegeven. Uit de dezer dagen verschenen Memorie van Toelichting tot de Begrooting voor Nederlandsch Indië 1914, leiden wij af dat de aannemingssom in 1911 bedroeg ongeveer 2 1/2 millioen, doch dat er in 1913 nog is bijgekomen een uitbreidingswerk van 1 9/10 millioen, dat is dus te samen 4 2/5 millioen.

Men kan dus zeggen dat er in Nederlandsch Indië door Nederlandsche aannemers van openbare werken een bedrag van 21 3/5 millioen gulden is en wordt verwerkt. Nu bereiken ons in den laatsten tijd telkens courantenberichten omtrent ernstige moeilijkheden, die de uitvoering van die werken ondervindt. Die berichten zijn zelden te controleeren, en des te minder is met zekerheid vast te stellen wat de oorzaken van die moeilijkheden zijn. Daar berichten van dezelfde orde bij schier geen enkel werk uitblijven, hebben ze zeker wel een diepen ondergrond.

A priori is het ook wel begrijpelijk dat, waar steeds in eigen beheer, dan wel bij uitzondering met kleine aannemers van kleine onderdeelen is gewerkt, in den eersten tijd botsingen tusschen directie en aannemer te verwachten zijn, te meer daar de bestekken ongelukkigerwijze, in tegenstelling met die in Nederland, globaal en vaag zijn. Daardoor ontstaat allicht verschil van opvatting tusschen directie en aannemer, waarmee gemeenlijk verbazend hooge sommen gemoeid zijn. De aannemer heeft daarenboven zeer groote geldsbedragen voorgeschoten, die hij inverdient als zijn betalingstermijnen regelmatig afkomen. Maar de „red tape" van een omslachtige rijksadministratie veroorzaakt menigmaal een voor den aannemer, uit een financieel oogpunt, hedroevend uitstel van de betalingstermijnen. De aannemers klagen dan ook steen en been over de regeering en haar organen, en omgekeerd is de departementschef der burgerlijke openbare werken slecht te spreken over de aanneming.

Een opzienbarend geschil tusschen de Indische Regeering en de Hollandsche Aanneming-Maatschappij, waaromtrent de wildste geruchten de ronde deden, en waarmee ongeveer een millioen was gemoeid, leidde tot arbitrage. Hoewel de arbiters de Regeering op alle punten in het ongelijk, en den aannemer in het gelijk hadden gesteld, heeft de aannemer die uitspraak niet gepubliceerd, en wij hebben er over gezwegen, zoolang de Indische Regeering de uitspraak bleef verheimelijken. Plotseling echter doken in de Indische pers de conclusiën van het arbitrale vonnis op.

Het *Soerabaiasch Handelsblad* van 15, 16 en 18 Augustus 1913 bevatte een lange beschouwing over het geschil en het vonnis, „van zeer deskundige zijde" uit Batavia tot haar gekomen, waarin ieder op zijn beurt een veeg uit de pan kreeg, behalve de directeur van burgerlijke openbare werken, wiens beleid buitengewoon werd geprezen. Een en ander geeft ons aanleiding om thans den juisten tekst van de arbitrale uitspraak, uit Indië tot ons gekomen, te geven. Wij hebben hier nu voor ons een bepaald feit, en wij publiceeren dat zonder eenige verdere commentaar, dan deze: dat wij nog nooit een arbitrale uitspraak onder de oogen hebben gehad, waarin de opvatting van de directie zóó volkomen tot in het kleinste onderdeel wordt afgewezen.

B. Scheidsrechterlijke uitspraak in zake het geschil tusschen de Regeering van Nederlandsch-Indië, gevestigd te Batavia, en de Hollandsche Aanneming-Maatschappij gevestigd te 's-Gravenhage, aannemer der havenwerken te Soerabaja.

1. Inleiding.

Betreffende de constructie en uitvoering der kaaimuren van gewapend beton voor groote zeeschepen, bedoeld in art. 23 van het Bestek en Voorwaarden voor de uitvoering van het werk: „Het maken van de haven voor Soerabaja met verschillende bijbehoorende werken" is tusschen de Regeering van Nederlandsch-Indië, te wier behoeve het werk wordt uitgevoerd, en den aannemer een geschil ontstaan.

Om dit geschil op te lossen werd door partijen overeengekomen het aan de uitspraak van drie scheidslieden te onderwerpen.

Hiertoe werd dd. 12 Februari 1913 een akte van compromis opgemaakt, waarbij de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, J. Homan van der Heide c. i. te Weltevreden, namens de Regeering optrad en de heer A. C. C. G. van Hemert c. i., Directeur der Hollandsche Aanneming-Maatschappij wonende te 's-Gravenhage, doch tijdelijk verblijf houdende te Weltevreden, als vertegenwoordiger van den aannemer.

Als scheidslieden werden hierin aangewezen de ondergeteekenden;

1o. Ch. F. de Rochemont, Kolonel, Chef van het Wapen der Genie;

2o. Jhr. A. van Lennep c. i., Hoofdingenieur, Chef van den Dienst van Weg en Werken der Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij;

3o. C. P. J. Caspersz, Hoofdvertegenwoordiger der Semarang—Cheribon, Semarang—Joana, Serajoedal en Oost-Java Stoomtramwegen.

Verder werd bepaald, dat de scheidslieden overeenkomstig art. 631 van het Reglement op de Burgerlijke Rechtsvordering als goede mannen naar billijkheid zullen oordeelen, en dat zij gehouden zijn uitspraak te doen binnen vier maanden, te rekenen van den dag, waarop door hen, blijkens de op de akte van compromis gestelde verklaring, de benoeming is aanvaard.

Deze aanvaarding had plaats op 17 Februari 1913, zoodat de uitspraak moet gegeven zijn voor 17 Juni d.a.v.

2. Aard en oorsprong van het Geschil.

Het geschil heeft zijn oorsprong hierin, dat bij dit werk in afwijking van den gewonen regel, dat de ontwerpen worden vervaardigd door de Directie van het werk en de aannemer niet anders heeft te doen dan ze stipt dienovereenkomstig uit te voeren, hij op grond van art. 29 van het Bestek ook voor het maken der ontwerpen heeft te zorgen, welke de goedkeuring der Directie behoeven.

Art. 23 van het Bestek bevat de grondslagen, die bij het opmaken van het ontwerp voor de kaaimuren, bestaande uit met beton en zand op te vullen caissons van gewapend beton, behooren te worden gevolgd, en dus ook voor de Directie bij de beoordeeling der ter goedkeuring ingediende ontwerpen gelden. Dienovereenkomstig heeft de aannemer de keuze uit de op blad II der teekeningen aangegeven twee caissontypen, zijnde het zoogenaamde Chileensche en Rotterdamsche. Verder worden voorschriften gegeven omtrent de aan de caissons te verwerken hoeveelheid materialen en wel in de volgende bewoordingen:

> Intusschen zal het voorgestelde type bij voorkeur niet minder gewapend beton dan 16.7 M³. en niet minder ijzer dan 2000 K.G. mogen hebben, alles gerekend per M¹. kaaimuur, met inbegrip van bodem, langs -en dwarswanden, eindwanden, consoles, enz. van de caissons.
>
> Bij een geringere hoeveelheid zal verrekening volgens een aangegeven tarief plaats vinden.

Voorts worden voorschriften gegeven over de vulling der caisson-compartimenten met beton en zand. Van de beton wordt daarbij wel de verlangde samenstelling — 1 deel cement op 8 deelen bijmengselen — vermeld, doch niet hoe de storting zal moeten geschieden, in den droge of in den natte, niettegenstaande de eerste werkwijze een aanzienlijk grooter materiaalverbruik voor de caissons en dus ook evenredig meer kosten met zich brengt.

Evenzoo ontbreken voorschriften op een tweede voornaam punt: de bij de statische berekening der caissons aan te nemen materiaalspanningen en maximum belastingsmomenten, alhoewel de keuze dier grootheden wederom van overwegenden invloed is op het materiaalverbruik en de kosten der caissons.

De aannemer nu meent, bij gebreke van andere aanwijzingen, op grond van de voornoemde per M¹. kaaimuur bij voorkeur niet minder te verwerken hoeveelheden gewapend beton en ijzer, het Bestek zoo te mogen opvatten, dat hij gerechtigd is tot storting in den natte en toepassing van de volgende spanningen en momenten

spanningen { beton —60 K.G. per c.M².
ijzer —1500 K.G. per c.M².

maximum momenten { steunpunten $-{}^1/_{12}\ gl^2$
midden der velden $-{}^1/_{24}\ gl^2$

bij symetrische wapening, waardoor de ijzerhoeveelheden overeenstemmen met die, berekend volgens een moment in het midden van $^1/_{12}\ gl^2$.

Daarentegen verlangt de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, bij zijn missives van 6 Augustus 1912, No. 12306/H.W., 17 Augustus d.a.v. No. 13076/H.W. en 4 September d.a.v. No. 14107/H.W., storting van de vulbeton in den droge, omdat deze van te slappe samenstelling is voor storting in den natte, en in zijn missive van 27 November No. 19087/H.W. en 23 December No. 20644/H.W. op advies van den als deskundige geraadpleegden ingenieur S. J. Rutgers c. i. de volgende spanningen en momenten:

spanningen { beton —60 K.G. per c.M².
ijzer —1000 K.G. per c.M².

maximum momenten { steunpunten $^1/_{10}\ gl^2$
midden der velden $^1/_{16}\ gl^2$.

Deze aanmerkelijk zwaardere, volgens den aannemer niet op het Bestek steunende eischen, verhoogen volgens hem den prijs der caissons met ca. 25 pCt. door het grootere materiaalverbruik en de duurdere werkwijze, en doen hem aanspraak maken op verrekening wegens meerder werk, welke door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken wordt geweigerd.

Het is nu deze quaestie om welke het geschil loopt, en die ondergeteekenden ter beslissing is voorgelegd.

Daartoe zijn hun in de akte van compromis de volgende vragen gesteld:

1°. Wanneer de aanneemster gevolg geeft aan de daartoe ontvangen opdracht van de Directie betreffende de constructie en de uitvoering van de in artikel 23 van het betreffend «Bestek en Voorwaarden» bedoelde caissons, als omschreven en toegelicht in de missives van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken van 6 en 17 Augustus, 4 September en 23 December 1912, Nos. 12306/H.W., 13076/H.W., 14107/H.W. en 20644/H.W. heeft zij dan recht op verrekening wegens meer of minder werk?

2°. Indien de sub 1°. gestelde vraag bevestigend wordt beantwoord, op welke wijze dient dan de sub 1°. vermelde verrekening te geschieden en op welk bedrag is de vergoeding voor het meerder werk te stellen?

3°. Wanneer de door de Directie gestelde eischen, omschreven in de missive van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken van 27 November 1912, No. 19087/H.W., ten aanzien van de constructie der caissons een grooter materiaalverbruik vorderen dan de hoeveelheden in artikel 23 van het «Bestek en Voorwaarden» genoemd, heeft de aanneemster dan recht op verrekening wegens meer of minder werk?

Aangaande vraag 3 zij intusschen opgemerkt, dat zij reeds in No. 1 ligt opgesloten en afzonderlijke stelling overbodig had mogen heeten.

Immers de eischen der in vraag 3 aangehaalde missives van 27 November No. 19087/H.W., werden bij schrijven van den Hoofdingenieur, Chef der Havenwerken, d.d. 2 December d.a.v. No. 362x ter kennis van den aannemer gebracht, die daarop bij schrijven van gelijken datum antwoordde, dat indien aan deze gevolg wordt gegeven, belangrijk meer materiaal noodig zal zijn en deswege vroeg: 1°. of de Directie tot bijbetaling daarvoor bereid is; 2°. om toestemming door toepassing van een houten stempeling bij behoud der caissonsconstructie de spanningen en momenten binnen de gestelde eischen te houden.

Bij de in vraag 1 o.a. genoemde missive van 23 December 1912, No. 20644/H.W. waarvan de inhoud aan den aannemer werd overgebracht bij brief van den Hoofdingenieur, Chef der Havenwerken van 28 December d.a.v., werd door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken weer geantwoord, dat van de in het schrijven van den aannemer van 2 December t.v. gestelde twee vragen de eerste in het geheel geen antwoord vereischt, daar het den aannemer vrij staat verrekening wegens meerder werk in rechten te vragen, en de tweede ontkennend moet worden beantwoord.

Het is derhalve duidelijk, dat de opdracht betreffende de constructie en uitvoering der caissons, bedoeld in de missive van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken van 23 December 1912, No. 20644/H.W. aangehaald in vraag 1, geene andere is dan die volgens de in vraag 3 aangehaalde missive van 27 November t.v. No. 19087/H.W.

3. Verweer van den aannemer.

De aannemer heeft zijn standpunt verdedigd in een van de 21 bijlagen vergezelde ongedagteekende memorie, welke bij schrijven van den Vertegenwoordiger te Soerabaja, den heer N. DE RONDE BRESSER c. i., d.d. 3 April 1913 werd ingediend.

Het verweer laat zich hierin resumeeren:

a. Bij het door de Directie bij voorkeur gewenschte Rotterdamsche caissontype komt men bij toepassing der door den aannemer aangenomen spanningen en momenten alsmede van storting in den natte tot materiaal-hoeveelheden, welke vrijwel identiek zijn met die in het Bestek genoemd van 16.7 M³. gewapend beton en 2000 K.G. ijzer, zoodat bij gebreke van elke andere aanwijzing dienaangaande en het groote kostenverschil tusschen de caissons, al naar gelang zij volgens zijn opvattingen of die van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken worden vervaardigd, te goeder trouw mag worden ondersteld, dat storting in den natte en de door den aannemer aangenomen spanningen en momenten in den geest van het Bestek liggen, daar een en ander niet in strijd is met de eischen aan deugdelijk werk te stellen en in de practijk dan ook herhaaldelijk toepassing heeft gevonden, hetgeen gestaafd wordt met een beroep op den caissonbouw te Rotterdam, waarbij gebezigd zijn dezelfde maximum momenten van $^1/_{13}$ gl_2, dezelfde ijzerspanning van 1500 K.G. per c.M²., doch zelfs een betonspanning van 90 K.G. per c.M²., en voor zooverre de wijze van storting betreft op een aantal voorbeelden van werken, bij welke beton van 1 cement op 8 bijmengselen of slappere samenstelling evenzoo onder water is gestort en ook op de Voorschriften van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken zelf, vervat in de grondslagen voor de samenstelling van begrootingen ten dienste van voornoemd Departement, 4e druk 1912, waarin men op bladzijde 83 onder C 44 lezen kan dat de slappere menging van 1 cement, 3 zand en 6 steenslag of grind is „te gebruiken voor betonstorting onder water, indien beton in basterdspecie om de eene of andere reden geen aanbeveling verdient".

b. De vulbeton behoeft niet aan hooge eischen van vastheid te voldoen; elke beton van eenigen samenhang kan daarvoor dienen; daarom is storting in den droge onnoodig.

c. Het argument van den directeur der Burgerlijke Openbare Werken, ontleend aan alinea 7 van artikel 28 van het bestek betreffende de inrichting der door den aannemer te leveren, stoombokken, welke o. a. gelegenheid moet bieden tot „het ophangen van den pulsometer voor het leegpompen van de caissons", welke bepaling volgens Z. H.Ed.Gestr. „niteraard geen zin zou hebben, indien de vulling van de caissons in den natte zou zijn beoogd? wordt afgewezen met de opmerkingen, dat 1o. nergens is voorgeschreven, dat de aannemer gehouden is deze bokken te gebruiken; 2o. geen termijn van levering der bokken is gesteld, zoodat niet blijkt, dat de aannemer de bokken moet leveren vóór tot vulling wordt overgegaan; dientengevolge kunnen de bepalingen van artikel 28 van het Bestek geen andere beteekenis hebben dan het geven eener opsomming van de eischen, aan welke de bokken moeten beantwoorden met het oog op het gebruik, dat de Directie zelve van deze werktuigen wil maken.

Voorts is in het Bestek der Havenwerken van Makassar, waar geheel gelijksoortige kaaimuren moeten worden gemaakt als te Soerabaja, geen levering van bokken voorgeschreven, zoodat in de levering voor Soerabaja niet de minste aanwijzing ligt dat storting van de vulbeton in den droge bedoeld is.

Wijders heeft de heer DE RONDE BRESSER in zijn kwaliteit van vertegenwoordiger van den aannemer alsnog bij schrijven d.d. 4 April ingediend een schrijven van den heer H. A. VAN IJSSELSTEYN c. i., met twee bladzijden (ongewaarmerkte) uit aanteekeningen van laatstgenoemde betreffende besprekingen in Nederland over de voorwaarden van aanbesteding der Havenwerken te Soerabaja tusschen hem, den heer C. NOBEL en de tot inschrijving mede uitgenoodigde aannemers Gebrs. VOLKER.

In deze aanteekeningen, die onmiddellijk na het betrekkelijk onderhoud ten behoeve der heeren VOLKER op schrift zijn gesteld, wordt vermeld, dat bij de vaststelling der hoeveelheid van 16.7 M³. gewapend beton per M¹. kaaimuur uitgegaan is van de veronderstelling van storting der vulbeton in den natte, en zulks door den heer NOBEL erkend was, terwijl deze vanwege het Ministerie van Koloniën aangewezen was als degeen, tot wien de inschrijvers zich om inlichtingen hadden te wenden.

4. Verweer van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken.

Op de memorie van den aannemer is door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken geantwoord bij nota van 21 April 1913, aangevuld bij missive van 23 April d.a.v. No. 6776/F, waarin het volgende wordt aangevoerd:

a. Bij de aanwijzingen in loco door den Havenadviseur, wijlen den reeds genoemden heer NOBEL, is zooals door hem bij herhaling werd medegedeeld den gegadigden voorgehouden, dat de vulbeton in den droge gestort zou moeten worden, gelijk zulks te Rotterdam pleegt te geschieden, en tevens, dat hij tegen het storten in den natte geen bezwaar zou hebben, mits aan de beton een sterkere samenstelling werd gegeven, zooals in dat geval ook te Rotterdam plaats vindt.

b. Dat het voor de hand ligt — en zulks is ook de meening van den geraadpleegden deskundige, den heer RUTGERS — vulbeton van de opgegeven slappe samenstelling in den droge te storten; bovendien zou storting in den natte in zeewater moeten geschieden en nog wel 13 M. diep, wat als zeer onvoorzichtig zou zijn aan te merken.

c. Nergens in het Bestek is er sprake van den aannemer het recht te geven vrijelijk te kiezen tusschen storting in den natte of droge, zoodat deze ter zake gehouden is zich naar de inzichten der Directie te voegen.

d. De omstandigheid, dat volgens alinea 7 van artikel 28

van het Bestek de te leveren drijvende stoombokken geschikt moeten zijn om daaraan pulsometers op te hangen voor het droogpompen der caissons, is genoegzaam bewijs, dat niet gedacht is aan storting in den natte.

e. De aannemer der Havenwerken te Makassar, de heer De Groot, heeft zich bij gelijke Bestek-eischen neergelegd bij de hem opgedragen storting in den droge, daardoor stilzwijgend en terecht erkennend, dat die eisch strookt met de bedoeling van het Bestek en geen afwijking van de bepalingen daarvan oplevert.

f. De onder leiding van den heer Van Hemert werkende Hollandsche Beton-Maatschappij heeft bij de uitvoering van den onderhands aangenomen caissonmuur langs een gedeelte van het Westerboord te Tandjong-Priok zonder meer gevolg gegeven aan het verlangen der Directie van storting in den droge, hoewel zulks in de betrekkelijke overeenkomst evenmin uitdrukkelijk was voorgeschreven.

g. De in het Bestek genoemde hoeveelheden van 16.7 M³. gewapend beton en 2000 K.G. ijzer zijn de minimum hoeveelheden, die zij werkelijk moeten hebben en geen maximum gelijk de aannemer doet voorkomen.

h. De voorgeschreven spanningen zijn ingevoerd op grond van het advies van den meergenoemden onpartijdigen deskundigen heer Rutgers, en daaraan wenscht de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken zich te houden. Het zijn trouwens de algemeen gebruikelijke in verband met de Indische toestanden gewijzigde cijfers, waarbij die van 1000 K.G. voor ijzer zelfs reeds in Europa als vrij hoog zou worden aangemerkt, terwijl ook daar geen onderscheid wordt gemaakt tusschen tijdelijke en blijvende spanningen voor zooverre het geoorloofde maximum aangaat.

Ware de aannemer van oordeel geweest, dat een hoogere maximum ijzerspanning toegelaten zou moeten worden, dan had hij of eerst ter zake inlichtingen moeten vragen, of voorstellen die in het Bestek op te nemen, maar hij had geenszins het recht zonder meer te mogen verwachten, dat zij nog wel voor werken in zeewater hier te lande zou worden toegelaten.

i. De door den aannemer aangehaalde voorbeelden houden niet in of de beton onder water en wel in zeer diep water is gestort, terwijl er evenmin op wordt gewezen, dat zij betrekking hebben op werken in versch water.

De brief van den heer De Ronde Bresser d.d. 4 April met de mededeelingen van den heer Van IJsselsteyn zijn door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken beantwoord bij schrijven van 28 April 1913, No. 7085/H.W.

Z.H.Ed. Gestr. meent daarin, dat de aannemer zich op de aanteekeningen van den heer Van IJsselstein ten behoeve van de heeren Volker niet mag beroepen, daar hetgeen in deze voorkomt onmogelijk van invloed kan zijn geweest op zijn eigen inschrijving.

Overigens wordt de mededeeling van den heer Nobel over het storten in den natte van geen belang geacht, aangezien deze steeds verklaard heeft het te zullen toelaten, mits een sterkere samenstelling werd gebezigd dan de voor het storten in den droge bedoelde slappe beton van 1 cement, 3 zand en 5 grind.

Wijders is het naar de meening van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken uiteraard volstrekt niet onmogelijk, dat bij het bepalen van de minimum cijfers voor de hoeveelheden beton en ijzer der caissons ook met het geval van storten in den natte is rekening gehouden, doch dan natuurlijk met sterke vulbeton, en zou zulks in geen enkel opzicht in tegenspraak zijn met de uitlatingen van den heer Nobel met betrekking tot de wijze van storten van de voorgeschreven vulbeton.

5. Verklaringen van den heer J. W. Maas c.i., vertegenwoordiger der Hollandsche Beton-Maatschappij te Weltevreden.

Ondergeteekenden hebben 't noodig geoordeeld in hun zitting van 17 Mei te Weltevreden te hooren den in de nota van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken genoemden heer J. W. Maas c. i., vertegenwoordiger te Weltevreden der Hollandsche Beton-Maatschappij, die bij het geven der aanwijzingen in loco door den heer Nobel, bedoeld sub *a.* van § 4 nog den aannemer vertegenwoordigde en het inschrijvingsbiljet voor dezen onderteekend heeft, ten einde hem de vraag te stellen of de heer Nobel zich tijdens die aanwijzing inderdaad aldus heeft geuit.

De heer Maas ontkende het met de meeste beslistheid. Dit onderwerp is in het geheel niet ter sprake geweest. Wel verschillende andere punten en met deze is het Bestek zoo noodig aangevuld of dienovereenkomstig gewijzigd.

6. Uitspraak der scheidslieden.

De over en weer gewisselde bescheiden en de verklaring van den heer Maas geven ondergeteekenden aanleiding als volgt te oordeelen:

Overwegende, dat het Bestek geen bepalingen inhoudt aangaande de wijze, waarop de vulbeton zal worden aangebracht, in den natte of in den droge, noch aangaande de voor de statische berekeningen toe te laten materiaal-spanningen en de aan te nemen buigingsmomenten;

Overwegende, dat niet is gebleken, gelijk door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken wordt aangevoerd, dat bij het doen der aanwijzingen in loco door den Havenadviseur, wijlen den heer Nobel, blijkens zijn herhaalde mededeelingen gegadigden er op gewezen zijn, dat gerekend moet worden op storting in den droge, aangezien tegenover deze verklaring de niet minder stellige ontkenning van den heer Maas staat, doch al hadde die mededeeling zelfs plaats gehad haar, als zijnde niet opgenomen in een bij het Bestek gevoegden staat van aanwijzingen op grond van artikel 23 alinea 3 der „Algemeene Voorwaarden voor de uitvoering bij aanneming der Werken onder beheer van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië", toch geen rechtsgevolgen zouden mogen worden toegekend;

Overwegende, dat in artikel 23 van het Bestek als voorwaarde is gesteld, dat de caissons zoo moeten worden ontworpen, dat per M¹. kaaimuur bij voorkeur niet minder dan 16.7 M³. gewapend beton en 2000 K.G. ijzer verwerkt wordt;

Overwegende, dat door den aannemer is aangevoerd, dat volgens zijn berekening aan dit criterium voor het Rotterdamsche type, dat werd ingediend, omdat hieraan door de Directie de voorkeur werd geschonken, wordt voldaan door aanneming van storting in den natte en van maximum spanningen en buigingsmomenten als door hem vooropgesteld;

Overwegende, dat zulks niet alleen niet is weerlegd door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, doch dat hij het zelfs wat betreft de storting in den natte in zijn missive van 28 April 1913, No. 7085/H.W. in zooverre toegeeft, dat hij daarin toch verklaart, dat „bij het bepalen van de minimum cijfers voor de hoeveelheden beton en ijzer, die de caissons zouden moeten bevatten" — daaronder verstaat de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken de genoemde hoeveeldeden van 16.7 M³. gewapend beton en 2000 K.G. ijzer per M¹. kaaimuur — „ook met het gevolg van storten in den natte (doch dan natuurlijk met sterke vulbeton) rekening is gehouden", is uiteraard volstrekt niet onmogelijk en zou zulks in geen enkel opzicht in tegenspraak zijn met de uitlatingen van wijlen den heer Nobel met betrekking tot de wijze van het storten van de voorgeschreven slappe beton;

Overwegende, dat bij storting in den natte en aanneming der door den aannemer vooropgestelde maximum spanningen en buigingsmomenten onder goed toezicht en bij behoorlijke uitvoering alleszins deugdelijk werk kan worden geleverd, hetgeen blijken kan uit het door den aannemer daarvoor aangevoerde en andere voorbeelden uit de practijk, waartoe o. m. kunnen dienen de caissons, gebezigd bij den bouw der haven van Zeebrugge, beschreven op blz. 218 en 219 van Von Emperger's Handbuch für Eisenbetonbau, deel III, afdeeling Grund- und Mauerwerksbau, uitgave 1907, bij welke de vulbeton van samenstelling 1 cement, 3 zeezand en 6 steenslag eveneens in den natte in zeewater werd gestort, terwijl de caissons 8.5 tot 11 M. hoog waren, zoodat de storthoogte van de beton niet veel minder kan zijn geweest dan zij te Soerabaja zal bedragen;

Overwegende, dat de aannemer dientengevolge bij gemis van elke andere aanwijzing omtrent de wijze van storting en de aan te houden maximum spanningen en momenten volkomen gerechtigd was te veronderstellen, dat de door hem uit de in het Bestek opgegeven materiaalhoeveelheden afgeleide storting in den natte en maximum spanningen en momenten ook in het Bestek bedoeld zijn, in elk geval daarmee genoegen zal worden genomen, en daarop zijn inschrijving te baseeren, aangezien anders bekendstelling dier hoeveelheden niet den minsten zin zou hebben gehad, en er voor hem geen enkele reden bestond om, zooals de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken achteraf van hem verlangt,

nog eens eerst nadrukkelijk te informeeren of zijn aannamen juist waren;

Overwegende, dat als de Directie daarentegen toch storting in den droge verlangd had en lagere spanningen en hoogere momenten, met tot gevolg een aanzienlijk grooter materialenverbruik en evenredig duurdere werkwijze, dit klaar en duidelijk in het Bestek had behooren te zijn vermeld;

Overwegende, dat de eisch dat de in artikel 28 van het Bestek genoemde door den aannemer te leveren drijvende stoombokken geschikt moeten zijn om daaraan de pulsometers voor het leegpompen der caissons op te hangen, geenszins kan worden aangemerkt als zulk een duidelijk bewijs, dat de vulbeton in den droge moet worden gestort en het verweer van den aannemer ter zake als juist wordt aanvaard;

Overwegende, dat het feit, dat de aannemer De Groot te Makassar zich onder gelijke omstandigheden heeft neergelegd bij den eisch van storting in den droge, nog niet rechtmatigheid van dien eisch bewijst en dit in geen geval den aannemer der werken te Soerabaja behoeft te nopen evenzoo te handelen;

Overwegende, dat wanneer de heer Van Hemert later bij de werken te Tandjong Priok genoegen neemt met de van hem verlangde storting in den droge, zulks slechts bewijst, dat hij in dit geval daarop ook bij zijn inschrijving heeft gerekend, doch het geen aanleiding kan zijn om van hem te vorderen, dat hij het ook zou doen waar hij daarop niet kan hebben gerekend, zooals bij de werken te Soerabaja;

Overwegende, dat alzoo de eischen van storting in den droge een toepassing der door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken voorgeschreven maximum spanningen en momenten niet in overeenstemming zijn met den geest van het Bestek, maar aanmerkelijk verder gaan en van den aannemer veel meer verlangen dan waartoe hij gehouden is, zoodat hij aanspraak heeft op vergoeding wegens meerder werk;

Overwegende, dat gelijk aan het slot van vraag 2 te voren is aangetoond, dat al hetgeen van den aannemer meer wordt verlangd uitgedrukt is in vraag 1 der akte van compromis en vraag 3 daarin reeds begrepen is;

Overwegende, dat in vraag 2 de vraag wordt gesteld het bedrag der vergoeding vast te stellen voor al het meerdere werk in vraag 1 bedoeld, dat is dus ingeval in den droge gestort wordt vulbeton der in artikel 23 van het Bestek voorgeschreven samenstelling en bij toepassing der spanningen en momenten, zooals die door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken voor de statische berekeningen in missive van 27 November 1912 No. 19067/H.W. zijn voorgeschreven;

Overwegende, dat deze vergoeding door den aannemer in diens memorie voor 3000 M³. kaaimuur is begroot op f 930.000 of op f 310 per M³. en tegen die berekening door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken niets in het midden is gebracht, terwijl ook ondergeteekenden daarin geen fouten of tegenstrijdigheden kunnen ontdekken, zoodat zij als juist mag worden aangemerkt;

Overwegende, dat wel is waar blijkens het in de memorie van den aannemer meegedeelde door partijen ondershands is overeengekomen, dat eventueel de vergoeding naar een anderen maatstaf zal geschieden in verband met de omstandigheid, dat de Directie den eisch tot storting in den droge ten opzichte der uitvoering in zooverre heeft laten vallen, dat genoegen wordt genomen met storting in den natte mits de samenstelling vetter worde gemaakt; waartegenover de aannemer verklaard heeft voor dit punt geen hoogere vergoeding te verlangen dan de meerdere kosten voor deze vettere menging bedragen, maar dat ondergeteekenden hiermede geen rekening mogen houden, aangezien het buiten de akte van compromis is gehouden;

Overwegende, dat de Verrekening van meerder werk is geregeld in artikel 18 der Algemeene Voorwaarden voor de uitvoering bij aanneming der werken onder beheer van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië;

Overwegende, dat de Regeering van Nederlandsch-Indië de partij is, welke moet worden aangemerkt als in het ongelijk te zijn gesteld:

Uitspraak doende;

Beslissen:

A. De vragen 1 en 3 der akte van compromis zonder voorbehoud bevestigend te beantwoorden.

B. Op vraag 2 der akte van compromis te antwoorden, dat de vergoeding zal bedragen f 310 (drie honderd tien gulden) per M³. kaaimuur, mits de vulbeton der caissons in den droge aangebracht zij en de door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken in diens missive van 27 November 1912, No. 19067/H.W. voorgeschreven maximum spanningen en momenten worden toegepast, en zal zijn te verrekenen op de wijze als aangegeven in artikel 18 der Algemeene Voorwaarden voor de uitvoering bij aanneming der Werken onder beheer van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië.

C. De Regeering van Nederlandsch-Indië te veroordeelen in de kosten dezer scheidsrechterlijke uitspraak, voor welke aan elk van ondergeteekenden is te vergoeden een bedrag van . . . . . , alle uitschotten door hen gedaan daarmede begrepen.

Aldus gedaan te Bandoeng den 14den Juni 1913.

(*w.g.*) C. F. de Rochemont.
(„) A. van Lennep.
(„) G. P. J. Caspersz.

Het relativiteitsbeginsel in de mechanica

door

G. J. van de Well w.i.

II.

(*Met afbeelding.*)

(*Vervolg van bladz.* 802.)

2. Het relativiteitsbeginsel der electrodynamica

De mechanische opvatting der natuur, waarbij de verschijnselen worden teruggebracht tot bewegingen van kleinste deeltjes, waarvoor de wetten der mechanica gelden, heeft aan de physica onschatbare diensten bewezen. Op schier elk gebied der mathematische physica vindt men dan ook onderstellingen ingevoerd, die een mechanische behandeling van het probleem mogelijk maken; zelfs het bestaan van den aether, den voortplanter en drager der warmte-, lichtgolven en electrische trillingen is een postulaat van de mechanische verklaring dezer electrodynamische verschijnselen, want als zij het karakter hebben van trillingen moet er iets zijn, dat in trilling kan geraken en deze trillingen — ook in het luchtledige — kan voortplanten.

Het ligt voor de hand om te vragen of het relativiteitsbeginsel, dat voor de mechanische bewegingsverschijnselen. geldt, ook doorgaat op het gebied der physica of m. a. w. de physische verschijnselen, wier verklaring men op een mechanischen grondslag baseert, al of niet beïnvloed worden door de eenparige translatiebeweging van het stelsel of de wereld, waarin zij zich afspelen; dit zou een criterium kunnen opleveren of het beschouwde deel der natuur een mechanische verklaring al of niet toelaat.

Voor Hertz, (1) die de voorrede zijner Prinzipien der Mechanik

(1) «Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt von Heinrich Hertz». Leipzig 1904.

Hertz gaat uit van drie onafhankelijke grondbegrippen: ruimte, tijd en massa. Een vierde onafhankelijk begrip, zooals kracht der klassieke mechanica van Newton of de energie der energetische opvatting van de mechanica, neemt hij niet aan. Het «verborgenes Etwas», zooals kracht en energie, die «medespelers achter de coulissen onzer waarneming», is niet anders dan beweging en massa, die van de zichtbare niet te onderscheiden zijn in wezen, maar alleen aan onze waarneming ontsnappen.

Hertz neemt aan, dat alle mechanische beweging zóó geschieden alsof tusschen de op elkaar werkende deelen vaste verbindingen bestaan; om de werkingen tusschen twee lichamen te verklaren, die elkaar niet aanraken, voert hij de hypothese in van het bestaan van onzichtbare lichamen, die verborgen bewegingen uitvoeren en aan de zichtbare gekoppeld zijn door vaste onzichtbare verbindingen. Hij laat er zich echter niet over uit, hoe hij zich die onzichtbare verbindingen denkt.

Het eenige grondbeginsel van Hertz, dat overeenkomt met de eerste wet van Newton, is een combinatie van dit beginsel der traagheid met dat van Gauss (het beginsel van den kleinsten dwang) en luidt: elk vrij systeem volhardt in zijn toestand van rust of van eenparige beweging in een baan van kleinste kromming (geradeste Bahn, (No. 309, blz. 162).

Waar Hertz alles terugbrengt tot zichtbare en onzichtbare bewe-

aanvangt met: „Alle Physiker sind einstimmig darin, dass es die Aufgabe der Physik sei, die Erscheinungen der Natur auf die einfache Gesetze der Mechanik zurück zu führen" was dit aan geen twijfel onderheving. Mede om aan deze opgave te voldoen schreef hij zijn mechanica, die zoozeer van de gewone behandeling afwijkt.

Het is dus niet te verwonderen, dat HERTZ de hoofdwet der optica (en dus ook der electrodynamica) „het licht breidt zich in het luchtledige naar alle richtingen met dezelfde snelheid uit" ook laat gelden in stelsels, die ten opzichte van elkaar een eenparige translatiebeweging hebben. Hieruit volgt echter, dat de aether, waarin deze lichtvoortplanting geschiedt, deel moet nemen aan de beweging van het bewogen stelsel. (Hypothese van den meegevoerden aether.)

Immers een isotrope lichtuitbreiding van uit een punt $(x_0\ y_0\ z_0)$ met een snelheid c in een ruimte $(x\ y\ z)$ wordt gegeven door:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = c^2 t^2$$

Deze vergelijking blijft haar vorm behouden als op de coördinaten van het emissiecentrum en op die van het medium, waarin de voortplanting geschiedt, de transformatie (2) kan toegepast worden, dus als beide een *gemeenschappelijke* snelheid v bezitten.

In dit geval zou dus het relativiteitsbeginsel der mechanica in de leer van het licht gelden, want het is dan nooit mogelijk om uit waarnemingen omtrent de voortplantingssnelheid van het licht iets te weten te komen van de translatiesnelheid van het stelsel.

Intusschen vordert de meest voor de hand liggende en eenvoudigste verklaring der aberratie van het licht en van het principe van DOPPLER een rustenden aether, maar vooral strijdt met deze hypothese de uitkomst der proef van FIZEAU (1) omtrent de voortplantingssnelheid van het licht in stroomend water.

Deze proef komt in haar eenvoudigsten vorm hierop neer: in met eenparige snelheid stroomend water laat men een lichtstraal vallen in de bewegingsrichting van den stroom. Volgens de hypothese van den meegevoerden aether zal dan de voortplantingssnelheid van het licht voor een waarnemer, die zich met de vloeistof meebeweegt, dezelfde waarde hebben als in het geval, dat hij met het water in rust was.

Hieruit volgt echter dat voor een buiten het water staanden rustenden waarnemer de voortplantingssnelheid van het licht met die van het water v moet vermeerderd zijn.

De proef wees echter uit, dat de snelheid van het licht niet met het volle bedrag der stroomsnelheid was vermeerderd, maar met een fractie $v\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$ (2), waarin n de brekingsindex voor water is. Voor het geval het stroomend medium lucht is, waarvoor n nagenoeg de waarde heeft als voor het vacuum ($n = 1$), wordt de voortplantingssnelheid van het licht *niet* vergroot, zoodat het zich voor den buitenstaander met een snelheid voortplant, alsof de lucht, althans het medium, waarin deze voortplanting geschiedt, evenals hij in *rust* was.

Maar dan volgt omgekeerd weer hieruit, dat voor een waarnemer, die de beweging van de lucht medemaakt, de snelheid van het licht met zijn snelheid vermeerderd of verminderd wordt, naar gelang beide snelheden gelijk of tegengesteld zijn. Het optisch verschijnsel, dat zich afspeelt binnen het stelsel, dat een eenparige translatiebeweging heeft ten opzichte van een ander stelsel, blijkt dus afhankelijk te zijn van de snelheid van het stelsel, zoodat het relativiteitsbeginsel der mechanica in de optica niet geldt.

In elk geval blijkt uit de proef, dat de aether niet wordt medegevoerd, maar in rust is. (Hypothese van den rustenden aether) (1).

Het moet dus mogelijk zijn om den invloed der beweging van het stelsel op de lichtssnelheid aan te toonen en uit de waarden der voortplantingsnelheid in verschillende richtingen de translatiesnelheid van het stelsel te bepalen.

De moeilijkheid is alleen om over stelselsnelheden te beschikken, die zoo groot zijn, dat zij geacht kunnen worden invloed te kunnen uitoefenen op de uitbreidingssnelheid van het licht.

Onze aarde en de atmosfeer, die haar omringt, bezit in haar beweging om de zon een vrijwel eenparige snelheid van 30 K. M. per seconde, en ofschoon deze snelheid vergeleken met die van het licht niet groot is — ongeveer een tienduizendste — is het toch wel te verwachten, dat er proeven te bedenken zijn, wier nauwkeurigheid groot genoeg is, om den invloed dezer translatie op de uitbreiding van lichtverschijnselen te kunnen constateeren.

Van al deze proeven, die ten doel hadden om te beslissen of de aether zich al of niet beweegt met de materie en in het bijzonder of hij ook deelneemt aan de beweging der aarde, is de interferentieproef van MICHELSON, die hij later nauwkeuriger in samenwerking met MORLEY (2) herhaalde, de voornaamste. Zij berust op de volgende eenvoudige overweging.

Wanneer de aether geen deel neemt aan de beweging van ponderable lichamen zal voor een waarnemer in een stelsel, dat een eenparige translatiesnelheid v heeft, een lichtverschijnsel zich in zijn eigen richting voortplanten met een snelheid $c - v$, in tegengestelde richting met $c + v$ en in een richting loodrecht daarop met een snelheid $\sqrt{(c^2 - v^2)}$.

De inrichting der proef is in fig. 1 schematisch voorgesteld.

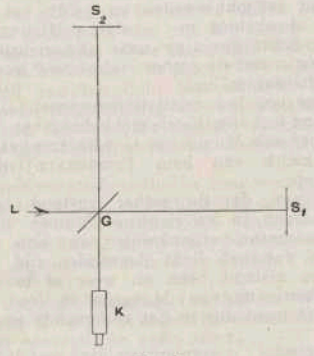


Fig. 1.

Een evenwijdige lichtbundel, afkomstig van een lichtbron L, valt op een zwak verzilverde, onder 45° geplaatste glasplaat G. Een gedeelte van het licht wordt doorgelaten en bereikt den spiegel S_1, terwijl een ander deel gereflecteerd wordt naar den spiegel S_2. Deze spiegels kaatsen het licht naar G terug, waar het licht afkomstig van S_1 gedeeltelijk gereflecteerd, dat van S_2 gedeeltelijk doorgelaten wordt. De stralen, die in den kijker K samenkomen zijn dus eens bij G gereflecteerd en eens doorgelaten.

Het geheel is horizontaal opgesteld.

Veronderstelt men nu beide spiegels op denzelfden afstand $GS_1 = GS_2 = l$ van het midden van G opgesteld en het toestel in rust, evenals den aether, dan zullen de lichtstralen denzelfden weg met dezelfde snelheid afleggen en dus samenkomend in dezelfde phase verkeeren.

---

gingen vervalt bij hem het onderscheid tusschen potentieele en kinetische energie: alle energie is van kinetischen aard (No. 282, blz. 150).

Met de begrippen kracht en energie werkt HERTZ wel, maar alleen als mathematische hulpgrootheden.

(1) Ueber die Hypothesen vom Lichtäther und über einen Versuch, welcher zu beweisen scheint, dass die Geschwindigkeit mit welcher sich das Licht im Innern der Körper fortpflanzt durch deren Bewegung geänderd wird, von H. FIZEAU. *Ann. d. Phys. u. Chemie*, 1853, blz. 457.

(2) $1 - \frac{1}{n^2}$ heet de coëfficiënt van FRESNEL.

(1) Deze hypothese was reeds vroeger (1818) door FRESNEL gesteld. Het is vooral LORENTZ, die deze hypothese weer op den voorgrond bracht. H. A. LORENTZ, «La théorie électromagnétique de MAXWELL et son application aux corps mouvants». *Arch. Néerl.* XXV, 1892.

(2) A. A. MICHELSON, «The relative motion of the earth and the luminiferous ether». *Amer. Journal of Sciences* 3, vol. 22, 1881, blz. 120.

A. A. MICHELSON and E. W. MORLEY, «On the relative motion of the earth and the luminiferous ether». *Amer. Journal of Sciences*, 3, vol 34, 1887, blz. 33.

Beweegt zich echter het toestel met de aarde in de richting GS_1, dan is de tijd, dien het licht noodig heeft om van G naar S_1 en van hier weer naar G te komen:

$$\frac{l}{c-v}+\frac{l}{c+v}=\frac{2l}{c}\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}=\frac{2l}{c}\left(1+\frac{v^2}{c^2}+\ldots\right)$$

terwijl de tijd om van G naar S_2 en van daar naar G te geraken is:

$$\frac{l}{\sqrt{(c^2-v^2)}}+\frac{l}{\sqrt{(c^2-v^2)}}=\frac{2l}{c}\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}=\frac{2l}{c}\left(1+\frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2}+\ldots\right)$$

De eerste tijd is dus langer dan de tweede — het tijdsverschil is nauwkeurig tot op de tweede macht van $v:c$ gelijk aan $\frac{lv^2}{c^3}$ — zoodat de lichtstralen bij interferentie niet in dezelfde phase verkeeren. Draait men nu het toestel 90° om, zoodat GS_2 in de bewegingsrichting der aarde valt, dan moet een merkbare verschuiving der interferentiestrepen optreden.

Ofschoon de afmetingen en de inrichting van het toestel bij de tweede proef zoodanig waren, dat men afwijkingen, twintigmaal kleiner dan te verwachten waren, kon meten en MICHELSON en MORLEY hun proeven in 16 verschillende richtingen, op alle mogelijke uren van den dag en op verschillende tijden van het jaar genomen hebben, was het resultaat negatief.

Hieruit zou dus volgen, dat het licht zich in bewogen stelsels ten opzichte van een meegevoerden waarnemer ook isotroop voortplant.

Er is dus tegenspraak tusschen de proeven van FIZEAU en en van MICHELSON. Volgens FIZEAU plant het licht zich voor een meegevoerden waarnemer *niet isotroop* voort, moet de aether *rustend* gedacht worden en geldt het relativiteitsbeginsel der mechanica *niet*; volgens MICHELSON geschiedt voor hem de lichtuitbreiding naar alle richtingen *wel met gelijke snelheid*, moet de aether *medegevoerd* worden en geldt het relativiteitsbeginsel *wel*.

Niet zoozeer om het relativiteitsbeginsel te redden, maar om, in verband met zijn theorie met behoud van den rustenden aether de proef van MICHELSON te verklaren, stelde LORENTZ (en onafhankelijk van hem FITZGERALD) de *contractiehypothese* (1) op.

Hij neemt aan, dat de aether rustend is, maar dat bewogen lichamen in de richting hunner beweging een contractie ondergaan afhankelijk van hun snelheid, die zóó groot is, dat het licht denzelfden tijd noodig heeft om denzelfden afstand heen en weer af te leggen, in de richting der beweging van de aarde en loodrecht daarop. Deze contractie moet dus in het voorgaande geval gelijk zijn aan het tijdsverschil $l\frac{v^2}{c^3}$ vermenigvuldigd met de lichtsnelheid, zoodat, als de lengte eener staaf loodrecht op de bewegingsrichting l is, haar grootte, wanneer zij hiermee samenvalt, $l\left(1-\frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2}\right)$ of meer nauwkeurig $l\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}$ zal zijn.

Het is duidelijk, dat bij aanname dezer hypothese, de weg GS_1 in een $\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}$ korteren tijd wordt afgelegd dan GS_2 en dat dus nu geen verplaatsing der interferentiestrepen te verwachten is, daar beide tijden, blijkens de formule, gelijk zijn.

Ofschoon nu door middel van de met deze hypothese uitgebreide theorie van LORENTZ niet alleen de proef van MICHELSON, maar ook het uitblijven van den invloed der aardbeweging of van andere relatieve bewegingen op meerdere licht- en electrische verschijnselen verklaard kon worden, is theoretisch de mogelijkheid toch niet uitgesloten, dat er te eeniger tijd een proef bedacht zou kunnen worden, die ons wel in staat moest stellen de snelheid der aarde ten opzichte van den aether te kunnen bepalen, waarvoor bij negatief resultaat waarschijnlijk weer een andere hypothese zou moeten worden uitgedacht.

EINSTEIN (1) heeft den gordiaanschen knoop doorgehakt. Uit het feit, dat het tot nog toe niet gelukt was uit een optisch-electrische waarneming in een stelsel de translatiesnelheid van dit stelsel te bepalen, meende hij het besluit te mogen trekken, dat ook verdere pogingen steeds zullen falen, welke natuurwet men ook hiervoor zou willen gebruiken.

Hij proclameerde dus het relativiteitsbeginsel tot fundamenteele hypothese der physica en formuleert het als volgt: „Die Naturgesetze sind unabhängig vom Bewegungszustands des Bezugssystems, wenigstens falls letzterer ein beschleunigungsfreier ist" (Relativitätsprinzip) (2).

Wanneer dus een willekeurig physisch verschijnsel wordt waargenomen in stelsels, die zich ten opzichte van elkaar in alle mogelijke richtingen met alle denkbare constante snelheden rechtlijnig bewegen, zal dit verschijnsel door de waarnemers in die stelsels door dezelfde vergelijking of wet worden beschreven, zoodat er geen methode denkbaar is om het eene stelsel van het andere te onderscheiden, mits de waarnemers deze wetten uitdrukken niet alléén in de coördinaten van hun stelsel maar ook in den *daarvoor geldenden tijd*.

Reeds LORENTZ (3) had er op gewezen, dat de betrekking

---

(1) «Versuch einer Theorie der electrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern», von H. A. LORENTZ. Leipzig 1906, blz. 120, onveranderde afdruk van de eerste uitgave, Leiden 1895.

LORENTZ had aangetoond, dat volgens zijn theorie invloeden van de beweging der aarde op waargenomen optische en electrische verschijnselen niet te verwachten zijn, als deze afhangen van de eerste macht der verhouding van de translatiesnelheid v tot de lichtsnelheid c, zoodat deze verschijnselen der eerste orde, zooals hij die noemt, zich op de bewogen aarde zullen voordoen, alsof deze in rust was. De mogelijkheid van het optreden van effecten der tweede orde — dus afhankelijk van $v^2:c^2$ — is echter niet uitgesloten. Nu is bij verwaarloozing van machten hooger dan de 2e van $v:c$ het verschijnsel, dat bij de de proef van MICHELSON op moet treden, van de tweede orde. Dit had dus moeten waargenomen worden. Deze term der tweede orde verdwijnt echter door de contractiehypothese, waardoor overeenstemming met de proef verkregen is.

De contractie lijkt gezocht, maar in het licht der electronen-theorie van LORENTZ is zij zeer aannemelijk; als de materie van electrischen aard is en de moleculaire krachten van electrische natuur zijn, moet deze contractie noodzakelijk optreden en voor alle lichamen even groot zijn. De contractie is voor snelheden, waarmede wij gewoon zijn te werken, zeer klein. De lengte eener meterstaaf zou ten gevolge der jaarlijksche beweging onzer aarde in de richting der beweging gehouden $\frac{1}{200}$ mikron korter worden. Deze contractie is natuurlijk niet te meten, omdat alle lichamen, dus ook de meetstaven, dezelfde contractie ondergaan en optische metingen, blijkens de proef van MICHELSON, geen effect geven.

(1) A. EINSTEIN, «Ueber das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen». Jahrbuch der Radioactivität und Elektrotonik, 4er Band 1907.

(2) Hieruit meent EINSTEIN te mogen besluiten om de aetherhypothese te laten vallen.

«Das Relativitätsprinzip besagt dann, dass alle Naturgesetze in bezug auf ein relativ zum Aether gleichförmig bewegtes Koordinatensystem K^1 gleich seien den entsprechenden Gesetzen in bezug auf ein relativ zum Aether ruhendes Koordinatensystem K. Ist das aber so, dann haben wir ebenso viel Grund uns den Aether als relativ zu K^1 ruhend vorzustellen, wie als relativ zu K ruhend. Es ist dann überhaupt ganz unnatürlich, eines der beiden Koordinatensysteme K und K^1 dadurch auszuzeichnen, dass man einen relativ zu ihm ruhenden Aether einführt. Daraus folgt dass man zu einen befriedigenden Theorie nur dann gelangen kann, wenn man auf die Aetherhypothese verzichtet ... (A. EINSTEIN, «Ueber die Entwicklung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung». *Physik. Zeitschr.* X, 1909, blz. 817. Ook PLANCK zegt (Acht Vorlesungen über Theoretischen Physik. gehalten an der Columbia Universität in the City of New York im Frühjahr 1909, Leipzig, HERZEL 1910). Das allgemeine Prinzip der Relativität verlangt vor allem den Verzicht auf die Annahme, welche H. A. LORENTZ zur Aufstellung seiner Theorie des ruhenden Aethers führte: die Annahme eines substantiellen Trägers der elektromagnetischen Wellen. Dan sobald ein solcher Träger vorhanden ist, muss man auch eine bestimmte Geschwindigkeit eines ponderablen Körpers in bezug auf ihn als definierbar annehmen und dies ist ja gerade durch das Relativitätsprinzip ausgeschlossen. Damit füllt also der Lichtäther ganz aus der Theorie fort und mit ihm auch definitiv die Möglichkeit, die elektrodynamische Vorgänge mechanisch zu begreifen d. h. auf Bewegungen zurückzuführen ...

Daarentegen laten andere physici o. a. LORENTZ («Alte und neue Fragen der Physik». *Physik. Zeitschr.* XI, 1910 blz. 1234), en WIECHERT («Relativitätsprinzip und Aether». *Physik. Zeitschr.* XII, 1911, blz. 689 den aether niet los. Men zie ook P. G. NUTTING, «Nos conceptions actuelles sur l'éther». *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, 15 Août 1912.

(3) H. A. LORENTZ, «Vereenvoudigde theorie der electrische en optische verschijnselen in lichamen, die zich bewegen». Kon. Akad. v. Wet., Afd. Wis- en Natuurkunde. Amsterdam, 25 Maart 1899, blz. 507.

tusschen den tijd in een punt behoorende tot twee stelsels, die ten opzichte van elkaar een eenparige translatiebeweging hebben, niet gegeven wordt door de eenvoudige betrekking $t' = t$ maar door een andere, die afhankelijk is van de relatieve snelheid, de lichtsnelheid en den afstand in het eerste stelsel van het beschouwde punt in de richting der beweging. De aldus bepaalde tijd noemt hij *plaatselijke tijd*, dien hij als volgt beredeneert.

Wanneer twee waarnemers op verschillende plaatsen van een stelsel hun uurwerken willen regelen, zoodat hun klokken op hetzelfde physische oogenblik denzelfden tijd aanwijzen, kunnen zij met elkaar afspreken om op een bepaald oogenblik een optisch of electrisch signaal uit te wisselen.

Stel A zendt naar een waarnemer B een lichtsein, dan zal zijn klok, om gelijkwijzend te zijn met die van A, op zooveel over het afgesproken uur moeten staan als de tijd bedraagt, dien het sein noodig heeft om den afstand van A naar B af te leggen. Het is duidelijk, dat men op deze wijze de klokken op alle mogelijke plaatsen van het stelsel gelijkwijzend kan maken met die van A.

Gebeurtenissen, die in de verschillende plaatsen geschieden, als de klokken hetzelfde uur aanwijzen, zijn dan *gelijktijdig*.

Deze uurwerken zullen echter alleen dan op hetzelfde physisch oogenblik denzelfden tijd — *absolute* of *ware tijd* — aanwijzen als het stelsel rustend is.

Heeft het een beweging, dan zal het licht, bij een rustenden aether, in de richting en den zin der beweging meer tijd noodig hebben om een bepaalden afstand af te leggen dan in tegengestelde richting. Wel is waar is dit tijdsverschil blijkens de proef van Michelson niet te bepalen, als het stelsel een rechtlijnig eenparige beweging bezit ten opzichte van den aether, maar zeker is het toch, dat de op boven aangegeven wijze in het bewogen stelsel geregelde uurwerken in A en B niet den absoluten tijd zullen aanwijzen, maar een tijd, die hiervan verschilt.

Het verband tusschen den absoluten tijd t en den plaatselijken t' is dus niet $t' = t$, maar, zooals een eenvoudige becijfering leert, bij de gebruikelijke aanname der assen:

$$t' = t - \frac{v}{c^2}\, x$$

Was voor Lorentz de plaatselijke tijd slechts een mathematisch hulpmiddel, voor Einstein is het *de* tijd van het stelsel. Elk stelsel heeft zijn eigen ruimte en zijn eigen tijd.

Als men een physisch verschijnsel in een rustend of bewogen stelsel S waarneemt, b.v. het aankomen van een lichtsein in een punt P $(x, y, z,)$, wanneer de klok in dit punt t aanwijst en men beschouwt P als een punt van een stelsel S', dat ten opzichte van het eerste stelsel een eenparige translatiebeweging bezit, met de coördinaten $x'\, y'\, z'$, dan gaat het niet aan om als tijdstip van aankomst hiervoor t te nemen, want deze aanwijzing t der klok in het punt P is een gevolg van de regeling der uurwerken in het stelsel S, die dus alleen geldt voor dit stelsel. Ter bepaling van den stand der klok in P (x', y', z') heeft men in het stelsel S' de uurwerken te regelen op overeenkomstige wijze als dit in S geschied is, eerst dan wordt geen der stelsels bevoorrecht en eerst dan kan men verwachten, dat een physisch verschijnsel in beide stelsels op dezelfde wijze zal worden beschreven.

Volgens deze opvatting heeft dus elk stelsel zijn eigen ruimte en tijd, zoodat een punt van een stelsel bepaald is, door zijn drie coördinaten en den tijd, die onafscheidelijk en innig aan elkaar verbonden zijn (1).

De eerste vraag, die zich opwerpt is, wat is het mathematisch æquivalent van het relativiteitsbeginsel van Einstein, dus hoe moeten de transformatieformules er uit zien, die ons in staat stellen om de mathematische uitdrukking eener physische wet geldend in een bepaald stelsel S, gelijkluidend te doen zijn voor een stelsel S', dat een eenparige translatiebeweging heeft ten opzichte van het eerste stelsel, m. a. w. welk verband bestaat er tusschen de coördinaten en de tijden in beide stelsels?

(1) Von Stund an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren . . . . Gegenstand unserer Wahrnehmung sind immer nur Orte und Zeiten verbunden. Es hat niemand einen Ort anders bemerkt als zu einer Zeit, eine Zeit anders als an einem Orte. H. Minkowski, « Raum und Zeit », *Physch. Zeitschr.* X, blz. 104.

Vooreerst zullen deze betrekkingen zoo moeten zijn, dat met elk stel waarden van x, y, z, t een enkel stel waarden voor x', y', z', t' overeenkomt en omgekeerd (de substitutie moet één-éénduidig zijn). Bovendien moeten eindige waarden in het niet-geaccentueerde stelsel weer eindige waarden in het geaccentueerde bepalen en omgekeerd, en verder moeten de vergelijkingen een eenparige translatie van S' ten opzichte van S beschrijven, zoodat de coördinaten in het bewogen stelsel verschillen van die in het rustend stelsel met grootheden, die afhankelijk zijn van de eerste macht van t. De vergelijkingen moeten dus homogeen en lineair zijn van den vorm (affine transformatie)

$$x' = a_{11}\, x + a_{12}\, y + a_{13}\, z + a_{14}\, t;\; y' = a_{21}\, x + a_{22}\, y + a_{23}\, z + a_{24}\, t;$$

$$z' = a_{31}\, x + a_{32}\, y + a_{33}\, z + a_{34}\, t;\; t' = a_{41}\, x + a_{42}\, y + a_{43}\, z + a_{44}\, t$$

De in de formules voorkomende coëfficiënten, die alleen functies kunnen zijn van de relatieve translatiesnelheid v, moeten nu zóó bepaald worden, dat de mathematische uitdrukking eener physische wet in zichzelf getransformeerd wordt met behulp van deze substitutie.

Welke deze wet is moet onverschillig zijn, want geen dezer wetten moet aanleiding kunnen geven om het eene stelsel van het andere te onderscheiden. In verband met de proef van Michelson zal hiervoor, zooals dit de gewoonte is, de isotrope uitbreiding van het licht in het vacuum worden gekozen.

Voor wij hiertoe overgaan zullen wij aantoonen, dat volgens het relativiteitsbeginsel de snelheid van het licht in het luchtledige voor alle stelsels dezelfde waarde c heeft.

Is c de lichtsnelheid in het eene stelsel S, en c' die in het bewogen stelsel S' en was $c' > c$ dan zou dus de lichtsnelheid voor een waarnemer in een stelsel, dat zich ten opzichte van een ander met een constante snelheid rechtlijnig beweegt, grooter zijn dan in het eerste stelsel. Deze eigenschap moet dus ook gelden als men van het tweede stelsel op het eerste overgaat, zoodat $c > c'$ moet zijn, hetgeen strijdt met de eerste veronderstelling, dus moet $c' = c$ zijn. (1)

De snelheid van het licht heeft dus in het luchtledige dezelfde waarde, onverschillig of de lichtstraal wordt uitgezonden van een lichtbron, die zich ten opzichte van ons al of niet beweegt (Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit).

Om de transformatieformules in haar eenvoudige gedaante te krijgen, geven wij aan de orthogonale coördinatenstelsels S $(X\, Y\, Z)$ en S' $(X'\, Y'\, Z')$ denzelfden stand als bij de beschouwingen der mechanica, terwijl, als de oorsprongen O en O' samenvallen, de uurwerken in deze punten $t = 0$ en $t' = 0$ aanwijzen.

Bij deze translatiebeweging van het stelsel S' volgens de samenvallende X en X'-as nemen bovenstaande transformatieformules den eenvoudigen vorm aan:

$$x' = a_{11}\, x + a_{14}\, t;\; y' = a_{22}\, y;\; z' = a_{33}\, z;\; t' = a_{41}\, x + a_{44}\, t.$$

Omdat de oorsprong O' zich met een snelheid v langs de X-as beweegt moet met $x' = 0$ steeds overeenkomen $x = vt$, waaruit: $a_{14} = -\, a_{11}\, v$.

Verder moet $a_{22} = a_{33} = 1$ zijn. Immers uit de gegeven betrekkingen volgt:

$$y = \frac{1}{a_{22}}\, y';\; z = \frac{1}{a_{33}}\, z'.$$

Was nu b.v. $a_{22} > 1$ dan zou $\frac{1}{a_{22}} < 1$ moeten zijn, wat tegen het relativiteitsbeginsel strijdt, omdat de transformatie van y op y' gelijkwaardig moet zijn met die van y' op y. Dus moet $a_{22} = 1$, en op dezelfde gronden $a_{33} = 1$.

De transformatieformules worden dus:

$$x' = a_{11}\,(x - v\,t);\; y' = y;\; z' = z;\; t' = a_{41}\, x + a_{44}\, t\,. \quad (3)$$

Ter bepaling van de coëfficiënten veronderstellen wij nu, dat ten tijd $t = 0$ uit de samenvallende punten 0 en 0' een lichtsignaal gegeven wordt, dat in een punt P $(x\, y\, z)$ van

(1) Volgens dezelfde redeneering kan men het constant zijn van andere physische en mechanische grootheden, die onafhankelijk zijn van de snelheid van het stelsel aantoonen (gravitatie-constante, elementaire hoeveelheid electriciteit, entropie van een physisch systeem).

het rustend stelsel S aankomt, als de daar geplaatste niet-geaccentueerde klok t aanwijst, dan is:

$$\frac{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}}{c} = t \text{ of } x^2+y^2+z^2-c^2t^2 = 0 \quad . \quad . \quad (4)$$

en dat de coördinaten van het punt P, als punt van het bewogen stelsel $x'\,y'\,z'$ zijn en de daar geplaatste geaccentueerde klok t' aanwijst, dan moet men eveneens hebben:

$$x'^2+y'^2+z'^2-c^2\,t'^2 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Beide vergelijkingen, die dus de wet uitdrukken, dat de lichtuitbreiding in *beide* stelsels isotroop geschiedt (zooals de proeven van FIZEAU en van MICHELSON dit vorderen) moeten dus uit elkaar kunnen worden afgeleid met behulp van de op te stellen transformatieformules.

De substitutie van (3) in (5) moet dus (4) opleveren.

De gelijkstelling der overeenkomstige coëfficiënten van (3) en

$$(a_{11}^2-c^2a_{41}^2)\,x^2-2\,(a_{11}^2v+c^2a_{41}a_{44})\,tx+y^2+z^2-$$
$$c^2\left(a_{44}^2-\frac{a_{11}^2v^2}{c^2}\right)t^2 = 0$$

geeft:

$$a_{11}=a_{44}=\frac{1}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}},\quad a_{41}=\frac{-\frac{v}{c^2}}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

zoodat de transformatieformules worden:

$$x'=\frac{x-vt}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}};\ y'=y;\ z'=z;\ t'=\frac{t-\frac{v}{c^2}x}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}} \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

en de inverse

$$x=\frac{x'+vt}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}};\ y=y';\ z=z';\ t=\frac{t'+\frac{v}{c^2}x}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}} \quad . \quad . \quad (8)$$

die weer uit de eerste kunnen worden afgeleid door de geaccentueerde grootheden door de niet-geaccentueerde te vervangen en omgekeerd en v door $-v$ (1).

Deze formules worden de *transformatieformules van* LORENTZ genoemd, omdat LORENTZ deze het eerst, al is het ook voor een ander doel en uitgaande van andere beginselen, afleidde (2).

De verzameling dezer substituties vormt met v als variable parameter de éénparametrale groep der transformatie van LORENTZ.

Neemt men in de transformatieformules $c=\infty$ dan gaan de betrekkingen over in de transformatie van GALILEÏ.

Dezelfde uitkomst vindt men *bij benadering*, als v klein is ten opzichte van c, zooals dit met snelheden op onze aarde en zelfs in het heelal meestal het geval is, waarbij $\frac{v}{c}=0$ gesteld mag worden (3).

Hieruit volgt, dat alle mechanische gevolgtrekkingen, die met behulp van de transformatieformules van LORENTZ worden afgeleid, in de overeenkomstige uitdrukkingen der mechanica van NEWTON overgaan, als men in de eerste $c=\infty$ stelt of als benadering $\frac{v}{c}=0$ neemt.

Uit deze transformatieformules kunnen verschillende gevolgen worden afgeleid, die geheel indruischen tegen de bij ons ingewortelde begrippen.

Vooreerst blijkt $v<c$ te moeten zijn, want anders worden de noemers der 1e en 4e substitutievergelijkingen (7) en (8) imaginair.

Er schijnt dus een grens gesteld te zijn aan de snelheden, die in het heelal voorkomen. De reden hiervoor zal ons later duidelijk worden.

Stellen wij ons voor dat in de punten $P\,(x_1\,y_1\,z_1)$ en $Q\,(x_2\,y_2\,z_2)$ van het stelsel S twee gebeurtenissen gelijktijdig, ten tijde t_0, plaats hebben, dan zullen de uurwerken in deze punten geregeld volgens het stelsel S', blijkens (7) een tijd aanwijzen:

$$t'_1=\frac{t_0-\frac{v}{c^2}x_1}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}} \qquad t'_2=\frac{t_0-\frac{v}{c^2}x_2}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}}$$

zoodat deze gebeurtenissen voor het stelsel S' *niet* gelijktijdig zijn. Het tijdsverschil:

$$t_1-t_2=\frac{\frac{v}{c^2}}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}}(x_2-x_1)$$

is evenredig met den afstand der plaatsen in het stelsel S en de snelheid van het stelsel S'.

De uitdrukking gelijktijdigheid heeft dus een relatieve beteekenis en alleen zin, als het stelsel gegeven is volgens welks tijdrekening de gelijktijdigheid bepaald wordt. Twee gebeurtenissen, die voor het eene stelsel gelijktijdig zijn, kunnen voor een ander op tijdstippen geschieden, die ver uit elkaar liggen.

Voor de punten O en O' wordt de tijd gerekend van af hetzelfde oogenblik $t=t'=0$. Voor elk ander punt rekent men den tijd echter van af een tijdstip, dat anders is naarmate het punt tot het eene of andere stelsel gerekend wordt.

Zoo zal in een punt (x', y', z') van het stelsel S' de tijd $t'=0$ zijn, als voor het stelsel S de klok ter plaatse

$$t=\frac{\frac{v}{c^2}x'}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}}$$

aanwijst.

Voor $t=t'=o$ vallen O en O' samen. Vervolgt men nu van uit het stelsel S de klok in O', dus in $x'=0$, rustend in S' geplaatst, en wijst deze klok op een bepaald oogenblik t' aan, dan zal de klok, behoorend tot het stelsel S, een tijd aanwijzen, die uit (8) gevonden wordt door $x'=0$ te stellen. Dit geeft:

$$t=\frac{t'}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

De sedert den aanvang verloopen tijd wordt dus in S door een *grooter* getal aangegeven, dan de tijd in het geaccentueerde stelsel, zoodat een uurwerk, dat zich beweegt voor een stilstaanden waarnemer $\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}$ langzamer schijnt te loopen, dan een klok, die in rust is.

Natuurlijk geldt hetzelfde voor den tijd in het stelsel S, als de waarnemer in S' aanneemt, dat zijn stelsel in rust is: elke waarnemer is er van overtuigd, dat zijn klokken goed gaan en die van het andere stelsel bij de zijne achterloopen.

Iets dergelijks vindt men bij de beoordeeling der gedaante van een in het bewogen stelsel rustend lichaam van uit het niet-geaccentueerde stelsel.

Denkt men zich een staaf rustend in S' gelegen volgens

(1) Voor de afleiding dezer formules geheel gegrond op de groepentheorie zie: PH. FRANK und H. ROTHE, «Ueber die Transformation der Raumzeitkoordinaten von ruhende auf bewegte Systemen». *Ann. d. Phys.* 1911, blz. 825 en in verband hiermede: A. C. VAN RIJN VAN ALKEMADE, «Ueber die Transformationsgleichungen der Relativitätstheorie». *Ann. d. Phys.* 1912, blz. 1033.

(2) H. A. LORENTZ, «Electromagnetische verschijnselen in een stelsel, dat zich met willekeurige snelheid kleiner dan die van het licht beweegt». Verslagen der K. A. v. W. 23 April 1904, blz. 986.

(3) Neemt men $v=30$ K.M. per seconde, de snelheid der aarde om de zon, en $c=300.000$ K.M. per seconde, dan is $\frac{v}{c}=10^{-4}$. Mercurius, de snelste der planeten, heeft een snelheid van ongeveer 100 K.M. per seconde, zoodat $\frac{v}{c}=\frac{1}{3}\cdot 10^{-3}$; de snelheden der electronen in de kathodenstralen kunnen snelheden van 10.000 K.M. per seconde hebben, zoodat $\frac{v}{c}=\frac{1}{3}\cdot 10^{-1}$, die in β-stralen 30.000—100.000 K.M. per seconde, waaruit $\frac{v}{c}=10^{-1}$ en $\frac{v}{c}=\frac{1}{3}$. Deze laatste snelheden laten dus bedoelde benadering niet meer toe.

de X'-as met abscissen der uiteinden x_1' en x_2', zoodat $l' = x_1' - x_2'$.

Ter beoordeeling van de lengte der staaf in het stelsel S gaat men nu na met welke punten x_1 en x_2 van dit stelsel de uiteinden der staaf samenvallen *op hetzelfde oogenblik* t_0: de afstand l van deze punten is dan de lengte der staaf beoordeeld van uit het stelsel S.

Nu vindt men volgens (7)

$$x'_1 = \frac{x_1 - v\,t_0}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}} \text{ en } x'_2 = \frac{x_2 - v\,t_0}{\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}}$$

zoodat

$$l = l'\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

De afmetingen van een in een bewogen stelsel S' rustend lichaam worden dus van uit een rustend stelsel in de bewegingsrichting verkort beoordeeld in de verhouding van 1 tot $\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}$ (1).

Blijkbaar worden afmetingen loodrecht op de bewegingsrichting niet veranderd.

De boven aangegeven contractie komt precies overeen met die, welke Lorentz en Fitzgerald moesten aannemen ter verklaring van de proef van Michelson, maar terwijl zij daar werkelijk moest zijn, is zij volgens de theorie van Einstein slechts schijnbaar, n.l. het gevolg van de omstandigheid dat de waarnemers met verschillende maten meten en bijgevolg verschillende grootheden gelijk en gelijktijdig noemen.

Een bol, die zich met een snelheid v beweegt, schijnt ons dus afgeplat tot een rotatie-ellipsoïde met de korte as in de richting der beweging. Nadert deze snelheid die van het licht, dan zou hij als een platte schijf gezien worden.

De afmetingen groot en klein zijn dus relatief: een afmeting die in een stelsel klein, zelfs oneindig klein is, kan uit een ander stelsel beoordeeld groot zijn en omgekeerd.

(Wordt vervolgd.)

Overdracht van het Rectoraat der Technische Hoogeschool.

Den 19den September 1913 werd door Prof. Dr. J. Cardinaal w. i., de waardigheid van Rector Magnificus der Technische Hoogeschool te Delft overgedragen aan Prof. W. K. Behrens c. i., die op voordracht van den Senaat door H. M. de Koningin tot dat ambt is benoemd. De afgetreden functionaris wees er op dat zijn collega Behrens 13 jaar aan de School is verbonden, en dat hij nog behoort tot die langzamerhand verdwijnende oude garde, die de Polytechnische School heeft gekend en dat hij de jaren der wordensgeschiedenis onzer Hoogeschool mede heeft doorleefd en tot haar ontwikkeling heeft medegewerkt.

Te voren had spreker een rede gehouden getiteld: De uitbreiding der zuivere en toegepaste wiskunde.

Spreker gaf een denkbeeld van den stand der wiskunde 200 jaar geleden, toen Abraham de Graaff de „gansche wiskonst" meende te kunnen samenvatten in 8 hoofdstukken te zamen een omvang hebbende van 200 bladzijden kwarto druks. Daarmee vergelijke men den tegenwoordigen stand van de wetenschap, waarbij een classificatie-stelsel ons 1200 onderdeelen leert onderscheiden, terwijl het aantal handboeken en monografieën loopt over 1800 verschillende onderwerpen van wiskunde, en het aantal wiskundige tijdschriften is geklommen tot 279, die verschijnen in 21 verschillende landen.

Bij die groote uitzetting der wiskunde is de studie dezer wetenschap bezwarend. De eerste aanloop der studie is wel is waar nog als voorheen, ja zij is door de mindere langdradigheid en de afslijping der methode gemakkelijker geworden. Maar nu verder? Voor ons oog ontrolt zich een landschap met bergen en dalen, rivieren en meren, steden en dorpen, weilanden en akkers; moeten we trachten deze geheele landstreek te verkennen, moeten we tevreden zijn met een zeer klein gedeelte?

Het bezwarende van de studie der wiskunde is juist dat geen dezer twee uitwegen doeltreft. Het geheel te overzien is onmogelijk; de keuze van een der kleine deelen als bijzondere studie doemt tot eenzijdigheid en leidt tot teleurstelling, daar alras blijkt dat voor voortgezette studie van het eene kennis van een tweede deel vereischt wordt.

Spreker geeft nu een overzicht, wat er gedaan is en gedaan wordt, om het overzicht der wiskunde te behouden. Met voldoening kan daarbij worden gewezen op de schepping van het Nederlandsch Wiskundig Genootschap de „Revue semestrielle des publications mathématiques" (1). Verder verdienen vermelding o. a. de „Mathematischer Bücherschatz" van E. Wölffing, een streng naar de stof gerangschikten catalogus, en de Encyclopaedie der wiskundige wetenschappen, en de verschijning van reeksen van geschriften, elk een afgerond geheel vormende, doch alle volgens een zelfde stelsel bewerkt, zooals de „Sammlung Schubert" en de „Teubner Sammlung".

Spreker vermeldt verder in dit verband de Internationale Wiskundige Congressen.

De plastische hulpmiddelen der wiskunde zijn in de laatste jaren belangrijk uitgebreid. Zij danken hun ontstaan aan het beginsel dat de wiskunde niet slechts het logisch denken, maar ook het voorstellingsvermogen moet ontwikkelen. In allerlei vormen is dat beginsel toegepast; zelfs is de kinematograaf daartoe geprest. Maar vooral van gewicht zijn de wiskundige modellen, die het voorstellingsvermogen, doch slechts voor een vooraf bepaalden, meestal zeer bijzonderen vorm, te hulp komen.

Na deze algemeene beschouwingen behandelde Prof. Cardinaal een voorbeeld uit de toegepaste wiskunde, de mechanica, die in de 17de eeuw als zelfstandige wetenschap optrad, en waaruit zich wederom als zelfstandige de kinematika of de leer der beweging afscheidde. De ontwikkeling der meetkunde schiep voor een zelfstandig bestaan der kinematika de mogelijkheid, maar voor de techniek werd dit een behoefte. Ten slotte bleek het der kinematika wederom onmogelijk al haar deelen bijeen te houden. Zij splitste zich opnieuw in twee richtingen; de zuiver meetkundige en de meetkundig technische richting. In de laatste richting werkten mannen als Grashof, Reuleaux en Burmester. Een derde richting in de kinematika noemt spreker de voorbereidende; zij beschouwt de studie der bewegingsverschijnselen als inleiding tot de algemeene mechanica.

Spreker komt tot de slotsom, dat de ontwikkeling der zuivere en toegepaste wiskunde in vollen gang is. Niemand is in staat haar geheel te beheerschen, maar de gedachte dat er voor veel menschengeslachten stof tot arbeiden voorhanden is stemt bemoedigend.

Toespraak tot J. L. Cluysenaer c. i. bij de uitreiking van het diploma van doctor in de technische wetenschap honoris causa

door

Prof. W. K. BEHRENS c. i.

Rector-Magnificus der Technische Hoogeschool.

Bezwaarlijk zou mij, voor mijn eerste optreden in het openbaar in de waardigheid van Rector-Magnificus der Technische Hoogeschool, een aangenamer taak kunnen zijn ten deel gevallen dan het voldoen aan den wensch van mijn mede-leden van den Senaat om u, hooggeachte heer Cluysenaer, toe te spreken bij de uitreiking van het diploma wegens het doctoraat in de technische wetenschap honoris causa, U door den Senaat in zijn vergadering van 20 Juni 1913 verleend.

Toch zijn aan de kwijting van die taak eigenaardige moeilijkheden verbonden.

(1) De gewone bepaling van een volkomen onvervormbaar (vast of niet elastisch) lichaam als een lichaam, dat onder de werking van krachten en bij beweging niet van vorm verandert en waarin zich een werking met oneindig groote snelheid voortplant, is dus van een relativiteitsstandpunt niet te handhaven. Zie o. a. «Die Theorie des starren Elektrons in der Kinematik der Relativitätsprinzip», von Max Born, *Ann. Phys.* Bd. 30, 1909, blz. 1; «Der starre Körper und das Relativitätsprinzip», von W. v. Ignatowsky. *Ann. d. Phys.* Bd. 33, 1910, blz. 607.

(1) Men zie hierover «Een bibliographisch reuzenwerk», door R. A. van Sandick in *De Ingenieur* van 23 Maart 1895, blz. 125. (Red.)

Art. 128 van de hooger-onderwijswet kent aan den Senaat het recht toe om, op voordracht van een afdeeling, wegens zeer uitstekende verdiensten, aan Nederlanders of vreemdelingen het doctoraat in de technische wetenschap honoris causa te verleenen. En waar dus door mij in de eerste plaats uwe zeer uitstekende verdiensten in het licht dienen te worden gesteld, daar stuit ik op de moeielijkheid, dat eenerzijds die verdiensten op zóó veelzijdig gebied vallen en anderzijds de tijd, waarover ik redelijkerwijs voor mijn toespraak beschikken mag, zóó beperkt is, dat ik mij noodzakelijkerwijze moet bepalen tot eenige grepen, op gevaar af van veel te verzwijgen, wat naar anderer oordeel niet had mogen worden voorbijgegaan.

Reeds een kort overzicht van uw zoo werkzaam leven, toont overtuigend aan de veelzijdigheid van gebied, waarop gij u bewogen hebt.

In 1863 aan de Koninklijke Academie te Delft gediplomeerd als civiel ingenieur werdt gij nog in hetzelfde jaar te werk gesteld bij den aanleg van Staatsspoorwegen, aanvankelijk met den titel van opzichter, daarna als adjunct-ingenieur en 1 Januari 1866 als waarnemend sectie-ingenieur. Gij hadt toen een werkzaam aandeel in de voorbereiding en het ontwerpen van de werken voor de spoorwegoverbrugging van het Hollandsch Diep bij den Moerdijk.

1 September 1869 volgde uw benoeming tot leeraar in de wiskundige vakken aan de Hoogere Burgerschool te Breda, doch in 1873 zag men u naar onze koloniën vertrekken om, ingevolge daartoe ontvangen opdracht van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië, een onderzoek in te stellen naar de beste gelegenheid om op Sumatra spoorwegen aan te leggen, zoo ter verbetering van het transportstelsel in het Gouvernement Sumatra's Westkust in het algemeen, als in het bijzonder voor den afvoer van steenkolen uit de Padangsche Bovenlanden naar de kusten.

In 1876 teruggekeerd uit Indië, werd u in dat zelfde jaar het onderwijs in de Waterbouwkunde aan de Koninklijke Militaire Akademie te Breda toevertrouwd. 1 Augustus 1879 volgde uw benoeming tot afdeelingschef van den dienst van Weg en Werken der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, waarna bij diezelfde Maatschappij achtereenvolgens uw benoeming plaats had tot hoofdingenieur van den Dienst van Weg en Werken, op 1 Augustus 1881, en Secretaris en Chef van den Centralen Dienst op 1 Januari 1882. Nadat op 21 Juni 1887 de Nederlandsch-Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij was opgericht en gij waart benoemd als één der beide directeuren, volgde 1 Jannari 1888 uw eervol ontslag bij de Exploitatie-Maatschappij op verzoek. Doch op 1 November 1889 plaatste laatstgenoemde Maatschappij u aan haar hoofd, als Directeur-Generaal, waarop gij 1 Januari 1890 aftradt als mede-directeur der Zuid-Afrikaansche.

Uw aftreden op 1 Juli 1900 als Directeur-Generaal der Exploitatie-Maatschappij, werd gevolgd door de aanvaarding van het Voorzitterschap van den Raad van Beheer der Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.

Welk een verscheidenheid van werkkring in het ambtelijk leven!

Uw daar zooeven vermelde werkzaamheid in Indië gaf aanleiding tot de achtereenvolgende verschijning van vier rapporten, welke vanwege het Departement van Koloniën in druk verschenen, en waarvan vooral het eerste: „Rapport over den aanleg van een spoorweg ter verbinding van de Ombiliën-kolenvelden op Sumatra met de Indische zee", een boekdeel van 464 bladzijden, benevens 237 bladzijden aan bijlagen en verscheidene teekeningen en platen, belangrijk en merkwaardig mag heeten.

Merkwaardig om de breede opvatting, waarvan heel het onderzoek getuigt. Dat onderzoek heeft zich namelijk niet alleen bepaald tot de technische zijde van de zaak, waarom het ging, het opsporen van de meest aanbevelenswaardige richting en inrichting voor een spoorweg tot het vervoeren van de Ombiliënkolen naar zee, maar heeft ook geloopen over den topographischen en hydrographischen toestand van het land, de bevolking, de voortbrengselen en den handel van de Padangsche boven- en benedenlanden, het te verwachten vervoer over den spoorweg en de hulpbronnen van het land, met het oog op de benoodigde werkkrachten en bouwstoffen.

Belangrijk noemde ik het rapport, omdat het door zijn rijken inhoud voor den verderen spoorwegaanleg in onze koloniën mag worden beschouwd als een baanbrekend werk.

„Il faut juger les actes d'après leurs dates." Zeker moet men dit, om billijk te oordeelen, doen met een technische verhandeling van ongeveer 40 jaren her.

Welnu, in den jaargang 1877—1878 van het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs vindt men een uitvoerige aankondiging van het bedoelde rapport met de onderteekening: „Arnhem, v. d. B.", ongetwijfeld de initialen van den toenmaligen hoofdingenieur van den aanleg van Staatsspoorwegen en lateren Minister van Waterstaat J. G. VAN DEN BERGH, zeker in zijn tijd een zeer bevoegd beoordeelaar, en van deze aankondiging luidt het slot als volgt:

„Uit deze beknopte en toch zco omvangrijke zamenvatting van het rapport blijkt duidelijk de wijze, waarop de ingenieur CLUYSENAER de hem opgedragen taak heeft opgevat en volvoerd.

„De taak werd opgevat en volvoerd met vaste hand en zooals kon verwacht worden van een wetenschappelijk spoorweg-ingenieur, door uitgebreide en grondige studie van het traceren van spoorwegen in bergterreinen volkomen toegerust tot het verrigten van den uiterst moeielijken arbeid. Zij werd volvoerd met den ernst van den ingenieur, die alleen 's lands belang op het oog heeft. Zij werd beëindigd met een spoed die, onder de gegeven omstandigheden, opmerkelijk is te noemen. De opdragt dagteekent 9 Mei 1873; het rapport 23 September 1875.

„De heer CLUYSENAER heeft niet onderzocht of de spoorweg Padang—Ombiliën door een firma voor f 7.000.000 ware te leggen; hij heeft het volledig ontwerp geleverd niet van een spoorweg, maar van *den* adhesie-spoorweg Ombiliën—Westkust. Het is toch een der voordeelen, uitsluitend aan de door hem gevolgde methode eigen, dat zij leidt tot *de* rigting, dat is, tot de rigting die het beste aan de gestelde eischen voldoet, en dat zij tevens de gegevens levert om te kunnen nagaan of de ontwerper de beste rigting wist te vinden. Geen enkele vraag, tot den ontworpen spoorweg betrekking hebbende, laat het rapport onaangeroerd of zonder oplossing.

„De uitkomst van het onderzoek, die veler verwachting te leur heeft gesteld, moge op de belangstelling in het rapport nadeeligen invloed hebben uitgeoefend, de wetenschappelijke waarde er van is daardoor niet verminderd.

„Ook wij gelooven, dat de kennisneming van den uitmuntenden, door ons medelid geleverden arbeid leerzaam en belangrijk is te achten en dat die arbeid blijvende waarde heeft niet alleen voor ieder, die van spoorwegaanleg in die streken, maar voor ieder, die van speciale spoorwegtechniek zijn werk wil of moet maken."

Ziedaar het oordeel over den ingenieur CLUYSENAER van 1876, uitgesproken door een alleszins bevoegd beoordeelaar van dien tijd.

Onmiddellijk vóór en onmiddellijk na uw werkzaamheid op Sumatra, vallen tijdperken van uw leven, waarin gij optraadt als docent. Ik heb, omtrent de wijze waarop deze taak door u werd opgevat, een en ander mogen opteekenen van hetgeen ik vernam uit den mond van den welbekenden gepensionneerden Generaal der Artillerie Dr. H. J. KRANTZ, die tegelijk met u aan de Koninklijke Militaire Akademie verbonden was als kapitein, hoofd van onderwijs in de wis- en natuurkundige vakken.

Uw werkzaamheid aan de Bredasche Akademie begon enkele jaren nadat de aansluiting van het militair bij het middelbaar onderwijs was ingevoerd (1872), in een tijd dus, waarin die aansluiting nog in haar eersten groei verkeerde. In verband daarmede werd door u het onderwijs in de Waterbouwkunde op andere, meer wetenschappelijke leest geschoeid, dan vóór dien tijd te Breda het geval was geweest. Gij gaaft u bijzonder veel moeite en tijd, zoowel voor den vorm als voor den inhoud van uw voordrachten, die algemeen werden geroemd, in de eerste plaats door uw leerlingen, die allen uw kennis en vooral ook uw heldere en duidelijke lessen op hoogen prijs stelden.

Toen dan ook in 1879 uw benoeming bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen plaats had, werd uw aftreden als leeraar te Breda algemeen met groot leedwezen gezien.

Dat weinige moge volstaan. Immers het zegt genoeg voor de verdiensten van den *docent* CLUYSENAER.

Dat intusschen bij u de ingenieur niet was opgegaan in den docent, blijkt reeds voldoende uit uw aanstelling als afdeelingschef van Weg en Werken bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen in 1879, en werd op bijzonder pittige wijze in het licht gesteld door het telegram, u bij die gelegenheid gezonden door den Directeur-Generaal dier Maatschappij, luidende als volgt:

CLUYSENAER, Leeraar Academie Breda.

Ik mag mij gelukwenschen met uw benoeming.

VROLIK.

De hooge verwachtingen, welke, blijkens dit telegram, van uw werkzaamheid te Utrecht werden gekoesterd, werden niet beschaamd.

In de jaren van uw optreden achtereenvolgens als afdeelingschef en als hoofdingenieur van den Dienst van Weg en Werken vallen de overneming van de lijnen Zwaluwe—Esschen en Roosendaal—Breda van de „Grand Central Belge", gevolgd door de aanbesteding van belangrijke verbeteringswerken voor die lijnen. Uit dienzelfden tijd dateert een reorganisatie van den Dienst van Weg en Werken, hierin bestaande, dat aan het hoofdbureau der Maatschappij te Utrecht werd verbonden een constructie-bureau, belast met het maken van ontwerpen en de voorbereiding van aanbestedingen, werkzaamheden, welke tot dien tijd aan de Sectie-ingenieurs waren opgedragen. Ook werd meer eenheid gebracht in den bovenbouw.

Uw optreden als Directeur-Generaal der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen valt samen met een tijdsgewricht van belangrijke gebeurtenissen op spoorweggebied in Nederland.

Ik behoef slechts te wijzen op de zoogenaamde Spoorwegovereenkomst.

Het bedrijf van de Nederlandsche Rhijnspoorwegmaatschappij werd in 1890, door tusschenkomst van den Staat, overgedragen aan de Exploitatiemaatschappij, die bovendien, door de overneming van de, in het bezit van de Rhijnspoorwegmaatschappij zijnde, aandeelen in de Nederlandsche Centraalspoorwegmaatschappij een overwegenden invloed kreeg in het beheer dier vennootschap. Daartegenover werden aan het beheer der Exploitatiemaatschappij onttrokken enkele lijnen, welke werden overgedragen aan de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij. Gelijktijdig werd een regeling getroffen voor het gemeenschappelijk gebruik van sommige spoorwegen door de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij en de Exploitatiemaatschappij. Welke geestelijke inspanning toen moet zijn gevorderd van u, als staande aan het hoofd der Exploitatiemaatschappij, om alles aan den nieuw geboren toestand aan te passen, laat zich licht vermoeden.

Maar er is meer.

Achtereenvolgens zijn uit de jaren, waarin gij van de Exploitatiemaatschappij Directeur-Generaal waart, te vermelden:

een reorganisatie van het inwendig beheer der Maatschappij, gepaard met wijziging van verscheidene reglementen en voorschriften;

de stichting van een tweede gebouw voor de hoofdadministratie der Maatschappij, grenzende aan het bestaande te Utrecht;

de oprichting, bij overeenkomst met de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij, van een centrale wagenverdeeling en wagencontrôle, gepaard met de opheffing van de afzonderlijke instelling van gelijke strekking bij elk der beide maatschappijen;

de overeenkomsten, aangegaan met de Nederlandsche Zuider-Spoorwegmaatschappij en de Nederlandsche Zuidooster-Spoorwegmaatschappij, tot aankoop van de spoorwegen Sittard—Herzogenrath en Tilburg—Nijmegen;

het steunen van de Stoomvaartmaatschappij „Zeeland" met een bedrag van f 3.000.000 voor het doen bouwen van 3 snelvarende stoomschepen voor het vervoer van reizigers en het postverkeer over de route Vlissingen—Queensborough;

de uitbreiding van het exploitatienet met de Nederlandsche gedeelten van de spoorwegen Tilburg—Turnhout, Antwerpen—Gladbach, Hasselt—Maastricht, Maastricht—Aken, Eindhoven—Hasselt en Maastricht—Visé en de overdracht aan den Belgischen Staat van de exploitatie van het Belgische gedeelte van den Luik-Limburgschen Spoorweg;

het exploitatie-contract met de Noord-Ooster Lokaalspoorwegmaatschappij.

Ik dien mij wel weêr te beperken tot deze eenvoudige opsomming van feiten, zonder hun gewicht nader in het licht te stellen. Maar niet onvermeld wil ik laten, dat hoezeer gij ook voortdurend met werkzaamheden waart overladen, toch geenszins door u de belangen van het zeer talrijke personeel, dat onder u werkzaam was, over het hoofd werden gezien. Integendeel. Binnen een jaar na uw optreden als Directeur-Generaal werd door den Raad van Commissarissen, zeker wel niet zonder krachtigen aandrang uwerzijds, vergund, de belangrijke gift van f 310.000 te schenken aan het Pensioenfonds van het vaste personeel der Maatschappij, ten einde aan hen, die reeds vóór de oprichting van dat pensioenfonds in dienst waren, bij het verlaten van den dienst een pensioen te kunnen uitkeeren, waarbij de dienstjaren van het oogenblik der indiensttreding af in rekening worden gebracht.

Ook werd, nadat gebleken was, dat verscheidene personen, hoewel sinds jaren in dienst der Maatschappij, niet tot het vaste personeel behoorden en dus geen lid waren van het Pensioenfonds, de maatregel genomen, dat van 1 Januari 1891 af allen, die niet ouder waren dan 35 jaar, tot het vaste personeel moesten toetreden, een maatregel, ook uitgestrekt tot de werklieden der Centrale Werkplaatsen.

Ongeveer terzelfdertijd werd, ter bevordering van een gelijkmatige behandeling van alle aangelegenheden het personeel betreffende, aan den Centralen Dienst te Utrecht een Afdeeling „Personeel" toegevoegd.

Maar buiten dit alles, dat men vindt geboekstaafd in de jaarverslagen van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, is er nog veel, waarover men dáár vergeefs nasporingen zal doen, maar wat onuitwischbaar staat gegrift in de harten van velen, die destijds onder uw bevelen stonden. Niettegenstaande uw overstelpende werkzaamheden, waart gij altijd even toegankelijk, welwillend en tegemoetkomend voor uw ambtenaren. Gij leefdet met hen mede, hadt voor hen, die dikwijls nauwelijks zullen hebben bevroed, aan welke zorgen gij zelf het hoofd hadt te bieden, steeds een opbeurend en bemoedigend woord, waart altijd gereed om, zonder eenigen ophef, te steunen met raad en daad. En waar bijzondere verdiensten te ondekken waren, bleven deze niet onopgemerkt, maar werden behoorlijk tot hun recht gebracht.

Zoo waart gij als leider van één der grootste bedrijven in Nederland.

Met groote voldoening moogt gij ook overzien de dertienjarige periode van uw Voorzitterschap van den Raad van Beheer der Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij, een periode van grooten bloei dier Maatschappij. Ik mag daarbij evenwel niet langer stilstaan, want ik heb nog zaken van anderen aard op het hart.

Ik mocht reeds wijzen op de rijke verscheidenheid van werkkring in uw ambtelijk leven. Maar ook daarbuiten hebt gij uw talenten ruimschoots ten beste gegeven.

De twee groote ingenieursvereenigingen in ons land: het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs telden u onder hun Voorzitters. De Technische Hoogeschool ondervond, van haar instelling af, den bezielenden invloed, welke van u uitging als lid van het College van Curatoren.

Waar nieuwe denkbeelden in de technische wereld tot verwezenlijking moesten worden gebracht, richtte men daarvoor in de eerste plaats het oog ook op u en maar zelden hebt gij dan, waar de zaak uw instemming had, geweigerd, uw krachtige schouders er mede onder te zetten. Ik moet mij, ook in dit opzicht, weder bepalen tot slechts enkele grepen.

Toen de ingenieurswereld meer en meer de behoefte was gaan gevoelen aan een eigen orgaan en in 1884 door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, toen nog geheeten: „Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs", tot de uitgave van het weekblad *De Ingenieur* besloten was, werdt gij lid van de bijzondere commissie van voorbereiding van die uitgave en daarna Voorzitter van den Raad van Bijstand voor de exploitatie van het weekblad.

Gij maaktet deel uit van de Commissie tot het instellen van een onderzoek naar de mogelijkheid van beslechting van geschillen tusschen Directies en Aannemers van openbare werken, waaruit in 1907 is voortgevloeid de instelling van een Raad van Arbitrage.

Gij hebt steeds groote belangstelling getoond in het Nederlandsche Mijnwezen; maar bij belangstelling alleen is het niet gebleven.

Gij hebt in het begin der 90er jaren krachtig bevorderd de totstandkoming van den spoorweg Sittard—Herzogenrath, zonder welken van de nieuwe mijnindustrie in Limburg geen sprake had kunnen zijn. Het in het leven roepen van de Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche steenkolenmijnen is mede voor een groot deel uw werk en van haar oprichting in 1893 af waart gij Voorzitter van den Raad van Bestuur, later van den Raad van Commissarissen. Als zoodanig hebt gij in menig moeilijk tijdsgewricht den juisten weg gewezen. En toen, bij Koninklijke Boodschap van 24 Januari 1901, de Tweede Kamer der Staten-Generaal een wetsontwerp had bereikt betreffende de exploitatie van Staatswege van steenkolenmijnen in Limburg, verscheen in de *Economist* een belangwekkend artikel van uw hand over mijnontginning in Zuidelijk Limburg, dat zeker mede van invloed zal zijn geweest op de door de Volksvertegenwoordiging ter zake genomen beslissing.

Het technisch onderwijs — bijzonder het hooger technisch onderwijs — in Nederland heeft steeds uw warme belangstelling ondervonden.

Hoe gij met uw rijpe ervaring denkt over de richting, waarin dat onderwijs zich heeft te bewegen, mag voor niemand, wien de gang van zaken aan de Technische Hoogeschool ter harte gaat, onverschillig wezen. Daarom zij het volgende aangehaald uit uw antwoord, als Voorzitter van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, op de begroetingsrede in 1907 uitgesproken door onzen toenmaligen Rector-Magnificus, ter gelegenheid dat de leden van het Instituut het 60-jarig bestaan van hun vereeniging herdachten te Delft:

„Zou onderwijs, waarbij de wetenschap om haar zelf wordt beoefend, aan de Technische Hoogeschool misplaatst zijn, behooren daar de *technische* wetenschappen geleeraard te worden — het onderricht moet zijn „wetenschappelijk", d. w. z. grondig en methodisch.

„De jonge ingenieur toch, in de hulpwetenschappen goed onderlegd, geleerd hebbend hoe een technisch vraagstuk aan te vatten om tot oplossing te brengen, kan op de vergaarde kennis voortwerken en zal, daarop steunend, niet schroomvallig en angstig tastend, maar met gewettigd zelfvertrouwen het hem vreemd terrein der praktijk betreden.

„Somtijds moet de School het verwijt hooren, dat haar gediplomeerden onpraktisch zijn; dat verwijt is onjuist, behoort te worden afgewezen. Wie verlangt dat de School kweekelingen zal afleveren geheel gereed voor het maatschappelijk leven, eischt voor den ingenieur wat voor alle toegepaste wetenschap onbereikbaar is.

„Kan de jonge ingenieur bij aanvang van de loopbaan bezwaarlijk leiding ontberen, aan de hand van een kundig en welwillend leidsman zal hij zich, niet ondanks, maar steunend op zijn kennis en met een door akademische studie ontwikkeld aanpassingsvermogen in korten tijd thuis gevoelen in het praktische leven.

„De bijzondere nijverheid ziet nog te vaak over het hoofd, dat de akademisch gevormde ingenieur, hoe scheef hem de handen aanvankelijk ook staan, zich, in korter tijd dan langs den weg der zuivere praktijk mogelijk is, tot een te waardeeren helper kan ontwikkelen. Wie hen uit zijn bedrijf weert, doet zich zelf onrecht, vergeet, dat, al heeft soms de praktijk de wetenschap vooruit geijld, zij ook dan niet laatstgenoemde kan ontberen; haar hulp is onmisbaar ter richtige waarneming der feiten, ter scherpe omlijning van de te stellen vragen; slechts studie en waarneming kunnen den weg wijzen, waarop met zekerheid is voort te bouwen".

Deze, uwe opvatting omtrent den richtigen koers van het technisch hooger onderwijs herinnert levendig aan een uiting van den grooten Bosscha:

„Gebrek aan kennis is licht aan te vullen, gebrek aan vorming van den geest is dikwijls onherstelbaar".

Nog dien ik even het licht te laten vallen op eigenschappen, die u van een bijzonder sympathieken kant doen kennen.

Ik mocht reeds opmerken, dat de zeer drukke ambtsbezigheden in de jaren, gedurende welke gij aan het hoofd stondt van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, niets te kort deden aan uw toegankelijkheid voor alle ambtenaren, aan die Maatschappij verbonden. Vooral voor het zoo uitgebreide technische personeel waart gij een vaderlijke vriend. Te Utrecht leeft de herinnering aan vader Cluysenaer dan ook nog steeds voort.

Maar ook later zijt gij een vraagbaak en raadgever voor velen gebleven.

Hoe dikwijls deed niet de regeering, om voorlichting, een beroep op uw rijpe kennis en ervaring? Hoevelen onder ons, hoogleeraren van de Technische Hoogeschool, hebben niet hun toevlucht genomen tot u om wenschen kenbaar te maken, om voor hun onderwijsbelangen bij u steun te zoeken en te vinden in het College van Curatoren en, zoo noodig, in het kabinet van den Minister? Maar bovendien, hoeveel oudere en vooral ook jongere ingenieurs — om nu maar alleen van deze te spreken — hebben niet reeds den weg naar de Lange Beestemarkt 88 en de Groothertoginnelaan 1 in de residentie weten te vinden om daar hun inzicht verhelderd te zien of te worden geholpen om aarzeling in een te nemen beslissing te overwinnen?

Voorwaar, het „Nomen est omen" ten spijt, gij leeft niet als een kluizenaar, maar huldigt integendeel in zeer ruimen zin de stelling, dat wij menschen op de wereld zijn om elkaar te helpen.

Ten slotte nog dit:

De algemeene maatschappelijke belangen van den ingenieur hebt gij steeds, waar dat in uw vermogen was, bevorderd. Waar gevaar dreigde, dat die belangen zouden worden aangetast, waar de beteekenis van den Ingenieursstand werd onderschat, de waarde van den Ingenieur, zijn werkzaamheid, miskend, daar vond men u steeds op de bres in de voorste gelederen om de positie van den Ingenieur te verdedigen. Ik acht mij, van deze plaats, wel haast gerechtigd, namens de gansche Nederlandsche Ingenieurswereld te spreken, wanneer ik u voor dat alles hartgrondig dank zeg.

Het spreekt vanzelf, dat uw zoo welbesteed leven reeds aanleiding heeft gegeven tot vele eerbewijzen. De regeering sierde u met hooge ordeteekenen. Onze ingenieursvereenigingen boden u haar eerelidmaatschap aan.

Ik mag thans wel zeggen, dat ook de Technische Hoogeschool u het grootste eerbewijs, waarover zij beschikken kan, gaarne reeds vroeger zou hebben aangeboden, zoodra zij, ingevolge de laatste wijziging van de hooger-onderwijswet, daartoe de gelegenheid had gekregen. Dat dit toen niet is geschied, dat wij daarvoor hebben afgewacht een belangrijken mijlpaal in uw leven, is gegrond op overwegingen van kieschheid, welke wel door niemand — en naar wij ons vleien in de eerste plaats door u zelf niet — zullen zijn misverstaan.

Laat ik eindigen met het uitspreken van den diepgevoelden wensch van den ganschen Senaat der Technische Hoogeschool, dat uw zoo rijk leven nog vele jaren moge worden gespaard en dat uw gezondheidstoestand zal toelaten, daarvan althans eenige, kan het zijn meerdere, jaren te blijven wijden aan de belangen van onze Technische Hoogeschool, opdat deze zich moge blijven koesteren aan uw voor haar zoo warm kloppend hart en den gunstigen invloed moge blijven ondervinden van uw ruimen blik en uw onaangevochten gezag op ingenieursgebied.

Met dien wensch is het mij een groote eer, u Jacobus Leonardus Cluysenaer namens den Senaat van de Technische Hoogeschool hierbij te mogen overhandigen het diploma van doctor in de technische wetenschap honoris causa.

XIIIde Internationaal Scheepvaartcongres te Stockholm, 1915.

In de zitting van 19 Juni 1913 nam de Permanente Commissie voor de Scheepvaartcongressen het aanbod der Zweedsche Regeering aan om het XIIIde Congres in 1915 te Stockholm te doen plaats hebben en stelde zij tevens het programma der vragen en mededeelingen vast, welke op dit Congres zullen worden behandeld en dat als volgt luidt;

Programma.

1ste sectie: Binnenscheepvaart.

Vraagpunten.

1°. Amélioration des rivières en vue de la navigation, de la production d'énergie, du flottage des bois, de l'assainissement et des irrigations; résultats d'essais effectués avec des modèles

emploi de modèles pour la solution de questions hydrotechniques.

2°. Les nouveaux types de barrage pour rivières canalisées, notamment en ce qui concerne leur action sur les crues, la régularisation du débit, l'utilisation de leur chute pour la production d'énergie; le passage des poissons et du bois, etc.

3°. Etude économique, technique et réglementaire de l'exploitation et de la traction mécanique des bateaux sur les fleuves, les canaux et les lacs; disposition à donner aux écluses pour faciliter leur manœuvre.

Mededeelingen.

1°. Barrages de réservoirs. Conditions d'établissement et d'emploi. Progrès réalisés dans leur construction.

2°. Unification des statistiques de navigation intérieure. Comparaison des statistiques des différents pays.

3°. Sources d'alimentation des rivières, eaux de surface et nappes souterraines, conditions du mouvement des eaux dans les deux cas. Facteurs ayant une influence sur le débit des sources d'alimentation des rivières. Importance des forêts. Mesures de protection du débit des rivières. Législation.

2de sectie: Zeescheepvaart.

Vraagpunten.

1°. Outillage mécanique des ports. Manutention mécanique des marchandises. Chargement, déchargement, transport entre les navires et les différents lieux de dépôt, couverts ou non de hangars.

2°. Etablissement des phares et signaux maritimes, tours, appareils lumineux, signaux de brume aériens, sous-marins ou hertziens; progrès réalisés et principes nouveaux.

3°. Travaux à la côte. Ouvrages pour la protection de la côte contre les atteintes de la mer. Epis. Revêtements et murs de défense.

Mededeelingen.

1°. Ponts mobiles. Etude technique et économique.

2°. Le béton et le béton armé. Ses applications aux travaux hydrauliques; les moyens d'assurer sa conservation.

3°. Emploi du combustible liquide dans la navigation. Ses conséquences au point de vue des dimensions des navires et des installations des ports.

De ondergeteekenden leden der Permanente Commissie voor Nederland, overtuigd van het groote belang dat er in gelegen is, dat ook op het Congres te Stockholm van Nederlandsche zijde tot de behandeling van de daar te behandelen gewichtige onderwerpen wordt medegewerkt, noodigt hen die genegen zijn omtrent die onderwerpen rapporten in te dienen uit, daarover in overleg te treden met den tweeden ondergeteekende.

De Leden voor Nederland van de Permanente Commissie voor de Internationale Scheepvaartcongressen,

PH. W. VAN DER SLEYDEN c. i.
A. DÉKING DURA c. i.

Uit het Verslag van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam over 1912.

De Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam zond ons haar verslag over het jaar 1912, waaraan wij het volgende ontleenen.

Algemeen Overzicht.

Met 1912 is voor Amsterdam een jaar verstreken, dat zich waardig aan zijn beide voorgangers aansluit. Handel, Scheepvaart en Nijverheid toonen een gestadigen vooruitgang aan en verkeeren in bloeienden toestand.

De noodzakelijkheid, de haven aan de steeds klimmende eischen van het moderne wereld-scheepvaartverkeer te doen blijven beantwoorden, werd ook in het afgeloopen jaar niet uit het oog verloren, en in verband daarmede, werden een tweetal omvangrijke, de levensvoorwaarden der haven ten nauwste rakende adviezen door de Kamer aan Burgemeester en Wethouders der Gemeente uitgebracht.

In de eerste en voornaamste plaats, toen zij, door Burgemeester en Wethouders geraadpleegd omtrent den aanleg van een nieuw havencomplex, hetzij ten oosten van de bestaande handelsinrichtingen, dan wel op een plaats, waarbij de ingang gelegen zoude zijn ten Westen van de Hembrug, op grond van uitvoerige beschouwingen en na nauwgezette overweging, tot havenuitbreiding in het westen adviseerde.

Het andere advies der Kamer betrof de maatregelen tot verwezenlijking van de voorstellen der Staatscommissie inzake den toegang tot Nederland door het Noordzeekanaal. De Kamer, ofschoon zij een bijdrage van de Gemeente in de kosten der werken voor den bouw van een nieuwe schutsluis te IJmuiden — door de Commissie urgent geoordeeld — onvermijdelijk achtte, kwam met kracht op tegen het zeer hooge bedrag — 40 pCt. — door den Minister van Waterstaat van de Gemeente gevorderd ten behoeve van een werk, dat even noodzakelijk is als de vroeger aan het Noordzeekanaal uitgevoerde verbeteringen, waarin door de Gemeente voor niet meer dan 20 pCt. in de kosten is bijgedragen.

Voor de Scheepvaart is het afgeloopen jaar buitengewoon gunstig geweest. De in het jaar 1911 ingetreden verbetering der vrachten hield ook in 1912 aan, zelfs in die mate, dat hoogere prijzen voor vervoer konden worden bedongen dan in vele jaren het geval was geweest.

Zoowel in aantal schepen als in het bijzonder in inhoud, toont het zeescheepvaartverkeer van de haven een grooten vooruitgang aan. Ook de gemiddelde grootte der schepen nam wederom toe: steeds meer schepen van grooten diepgang bezoeken de haven. Kwamen 10 jaar geleden voor de eerste maal schepen met een diepgang van 80 d.M. (drie stuks) het Noordzeekanaal binnen, in 1912 bedroeg het aantal schepen met een diepgang van 80 d.M. en daarboven: 21.

Een aanzienlijke stijging van het Rijnvaartverkeer valt ditmaal wederom te boeken: het aantal aangekomen Rijnschepen vermeerderde met niet minder dan nagenoeg 23 pCt. en wat den inhoud betreft met bijna 28 pCt.

Evenals 1911 is het afgeloopen jaar voor de Nijverheid voorspoedig geweest. Nagenoeg alle takken van industrie kunnen op vermeerdering van afzet, het meerendeel op gunstige financieele uitkomsten wijzen. Uit den aard der zaak ondervonden intusschen verschillende bedrijven den nadeeligen invloed van den natten zomer.

Zoowel in omvang als in verscheidenheid blijft de Amsterdamsche industrie zich uitbreiden; als plaats van vestiging voor nieuwe nijverheidsondernemingen kwam ook in het afgeloopen jaar het voor industrieele doeleinden aangewezen gedeelte der Gemeente ten noorden van het IJ zeer in aanmerking.

Noordzeekanaal.

Deze afdeeling van het verslag handelt geheel over de correspondentie tusschen Rijk en Gemeente over het aandeel door de Gemeente bij te dragen in de eventueele kosten van een nieuwe schutsluis te IJmuiden.

Haveninrichtingen.

Havenuitbreiding. Een zeer belangrijke uitspraak is door de Kamer in het afgeloopen jaar gedaan in zake de uitbreiding van de haven van Amsterdam, een uitspraak neergelegd in haar advies aan Burgemeester en Wethouders naar aanleiding der vraag, of een geheel nieuw havencomplex zou moeten worden aangelegd ten oosten van de bestaande handelsinrichtingen dan wel op een plaats, waarbij de ingang gelegen zou zijn ten westen van de Hembrug.

De Kamer vereenigt zich met de keuze gedaan door den Directeur van Publieke Werken en den Directeur der Handelsinrichtingen ten gunste van de uitbreiding bewesten de Hembrug, en wel op de navolgende gronden, in het advies in den breede uiteengezet en hier kortelijks weergegeven.

In de eerste plaats wijst de Kamer op het groote verschil in aanlegkosten. Voor het geheele westelijke havencomplex worden deze door den Directeur van Publieke Werken geraamd op 17 millioen gulden, terwijl die van het geheele oostelijke havencomplex geraamd worden op 25.5 millioen gulden, dus belangrijk hooger, hoofdzakelijk een gevolg van den buitengewoon slechten bouwgrond in het oostelijk IJ.

In de tweede plaats vestigt de Kamer er de aandacht op,

dat voor de voltooiing eener haven in het Oosten een tijdvak wordt geraamd van 9 à 10 jaar, na het nemen van een desbetreffend Raadsbesluit, terwijl voor het Westen die tijd op ongeveer 6 jaar is gesteld.

Als derde zeer belangrijk voordeel wordt genoemd het vermijden van de doorvaart door de Hembrug, zoodat, na het passeeren der spoorbrug te Velsen, de schepen zonder oponthoud tot in de westelijke havens zullen kunnen doorvaren.

Wel wordt bij den aanleg bewesten de Hembrug gebroken met het beginsel van concentratie van het havenbedrijf, maar de ontwijfelbare voordeelen van concentratie worden intusschen door de Kamer niet van zooveel gewicht geacht, dat daarom de aanleg in het Westen achterwege zou moeten blijven.

Bij het doen der keuze tusschen het Oosten of het Westen heeft de Kamer het vraagstuk van de aansluiting der te bouwen haveninrichtingen aan de spoorwegen niet buiten beschouwing gelaten, maar na kennisneming van de door Burgemeester en Wethouders ter inzage verstrekte plannen voor de verbetering der spoorwegen in Amsterdam, oordeelt de Kamer, dat ook ten opzichte van de spoorwegaansluiting tegen havenaanleg in het Westen geen bezwaar bestaat.

Houthaven. De verruiming van de noordelijke invaart op 30 M. kwam gereed.

Besloten werd, wegens het toenemend vervoer per spoorwagen, de sporen langs de spoorweghaven met ongeveer 126 M. te verlengen.

IJ- en Ertskaden. De Stoomvaartmaatschappij „Nederland" zoowel als de Koninklijke Nederlandsche Stoombootmaatschappij besloten haar etablissementen aan de noordzijde der IJkade uit te breiden, waarvoor de Gemeente eerst een kademuur moest doen bouwen. Voor dit doel en voor den bouw van nog een gemeenteloods werden de noodige gelden toegestaan.

Loods E werd door brand vernield, doch op het einde des jaars was zij weder herbouwd en in gebruik genomen.

Besloten werd tot den bouw van een weegbrug op de IJkade voor spoorwagens.

De electrische verlichting op de IJkade werd uitgebreid, terwijl plannen voor verdere verbetering in overweging waren.

Posterijen, telegrafie en gemeentelijke telefonie.

Posterijen. Aan het postkantoor te Amsterdam werden in 1912 ontvangen 68.410.288 stukken, zijnde, vergeleken bij het vorige jaar, een vermeerdering van bijna 3 millioen stuks.

Voor juiste beoordeeling van de hiervoren genoemde cijfers moet wel in het oog gehouden worden, dat niet alle brieven, briefkaarten en drukwerken bij ontvangst worden geteld; slechts enkele dagen in het jaar heeft er telling plaats en naar de uitkomst dezer tellingen wordt het cijfer van het geheele jaar vastgesteld.

Telegrafie. Het aantal telegrammen in 1912 te Amsterdam aangeboden, besteld, opgenomen en verder geseind en rechtstreeks gewisseld tusschen Engeland, Duitschland en Nederland, bedroeg 6.977.078, of ongeveer 185.000 minder dan in 1911.

Gemeentelijke telefonie. Ook in 1912 is het telefoonnet weder belangrijk uitgebreid.

Het aantal spreidpunten (zoowel ondergrondsche als bovengrondsche) is gebracht van 490 op 505, terwijl er op 31 December 1912 nog 11 in aanleg waren. Dientengevolge is het aantal daarheen voerende kabels vermeerderd met 11 van 224, 3 van 112, 1 van 56 en verminderd met 1 van 28 dubbelleidingen (tijdelijk buiten gebruik gesteld).

De totale lengte der ondergrondsche dubbelleidingen bedroeg op 31 December 1912 30.455.726 M., aanwezig in:

56.049.—	M.	grondkabel	van	224	dubbelleidingen
49 922.—	»	»	»	112	»
97.526.—	»	»	»	56	»
149.971.—	»	»	»	28	»
143.963.—	»	»	»	14	»
105.—	»	»	»	2	»
3.376.—	»	waterkabel	»	112	»
2.426.—	»	»	»	56	»
3.798.—	»	»	»	28	»
917.—	»	»	»	14	»

Op de telefoonkabels waren bezet, op 31 December 1912, 12.527 nummers.

Het gemiddeld aantal aangevraagde verbindingen over het geheele jaar (resultaat van 24 tellingen) was 144.494 aanvragen gemiddeld per etmaal, tegen 116.558 over het vorige jaar.

Scheepvaart.

Het jaar 1912 is op scheepvaartgebied in alle opzichten een recordjaar geweest.

Er viel over de geheele wereld een groote bloei van handel en nijverheid op te merken, welke in hooge mate aan de scheepvaart ten goede kwam. Een sterk toenemend verkeer was hiervan het gevolg, en de groote vraag naar scheepsruimte deed allerwege de vrachten aanzienlijk stijgen.

Amsterdam verkreeg in ruime mate zijn aandeel in het vermeerderde verkeer, zoowel wat betreft aantal en inhoudsgrootte der uit zee aangekomen schepen, als wat betreft den omvang van de Rijnvaart (1).

De uitkomsten der reeds vroeger genomen proef met het onderhouden van een grootere diepte in en buiten den havenmond te IJmuiden zijn voorshands bevredigend te noemen; het is toch gelukt om sedert 1 Juli 1911, ook gedurende den afgeloopen winter het sein, aangevende de nieuwste diepte, op minstens 102 d.M. — N.A.P. te houden.

Nederlandsche Koopvaardijvloot.

De Nederlandsche Koopvaardijvloot is zoowel in aantal als in netto inhoud weder toegenomen, wat den inhoud betreft belangrijk meer dan in de laatst voorgaande jaren het geval was.

Tot deze vermeerdering hebben in hoofdzaak weder de stoomschepen, die in dit jaar in de vaart zijn gekomen, bijgedragen, hun aantal en tonnenmaat zijn belangrijk grooter geweest dan die van de stoom- en zeilschepen in dit jaar aan de vloot ontvallen.

Deze vermeerdering blijkt uit onderstaande opgaaf:

	Zeilschepen.		Stoomschepen.		Totaal.	
	Aantal.	Tonnen.	Aantal.	Tonnen.	Aantal.	Tonnen.
1911	428	42.312	347	523.301	775	565.613
1912	**413**	**40.718**	**367**	**576.604**	**780**	**617.322**

Nijverheid.

Met groote voldoening mag worden vermeld, dat het jaar 1912, evenals het daaraan voorafgegane jaar, voor de Amsterdamsche nijverheid een tijdperk van voorspoed is geweest. Uit de verslagen van de ondernemingen blijkt, dat verreweg de meeste vooruitgingen wat betreft haren omzet, en dat de meeste tevens tevreden waren met de door haar behaalde financieele resultaten. Dat de toenemende uitvoer van hier te lande vervaardigde produkten daarbij een groote rol speelt, behoeft nauwelijks weder gezegd te worden.

Gewapend beton-industrie. De omzet was grooter dan in 1911 door het meerdere gebruik, dat voor bouwwerken, speciaal voor utiliteitsbouw, van gewapend beton wordt gemaakt. Over de geldelijke resultaten was men echter niet tevreden, daar de grondstofprijzen opliepen en daar de onderlinge mededinging hevig was.

Scheepsbouw en werktuigbouw.

Hetgeen het verslag over dit onderwerp vermeldt meenen wij achterwege te kunnen laten, en volstaan met verwijzing naar ons artikel „Scheepsbouw in Nederland in 1912", in *De Ingenieur* van 15 Maart 1913, no. 11, blz. 193.

Electrotechnische industrie.

Gemeente-Electriciteitswerken. Aangesloten waren op 31 December, voor licht en kracht, dus zonder de tram:

	1910	1911	**1912**
Aantal installaties	3.560	4.245	**5.150**
» gloeilampen	179.480	205 560	**279.560**
» booglampen	1.728	1.881	**1.918**
» electromotoren	2 880	3.375	**4.460**
met P.K.	12.301	14 539	**19.016**

(1) Voor het Scheepvaartverkeer en het Rijnvaartverkeer van Amsterdam in 1912, zie *De Ingenieur* van 11 Januari 1913, no. 2, blz. 32, en van 25 Januari 1913, no. 4, blz. 67.

Verkocht werden:

	1911	1912
voor licht en kracht . .	14.402.890 K.W.U.	17.700.535 K.W.U.
» de tram	9.051 253 »	9.839 914 »
Totaal . . .	23.454.143 K.W.U.	27.540 449 K.W.U.

„*Electra*". *Maatschappij voor electrische stations.* Gedurende 1912 is geen wijziging in de inrichting en capaciteit der centrale gekomen.

Tegenover het minder stroomverbruik, als een gevolg van de invoering der vervroegde winkelsluiting en de malaise in de diamantindustrie gedurende het laatste kwartaal des jaars, stond een grooter verbruik voor krachtdoeleinden, zoodat ten slotte de stroomafzet over 1912 dien van het daaraan voorafgegane jaar overtreft.

Gemeentelijke gasfabrieken.

De totale gasaflevering in 1912 heeft bedragen 96.199.100 M³.; maximum per dag 392.900 M³.; minimum per dag 150.950 M³.; gemiddeld per dag 262.840 M³.

Bovendien werden afgeleverd 1.772.051 H.L. cokes, terwijl als bijprodukten nog werden verkregen 9.505.596 K.G. koolteer, 2.108.478 K.G. cokesgasteer en 1.901.185 K.G. zwavelzure ammoniak.

Het aantal gaskrachtmachines daalde van 171 met 1048¾ P.K. op 31 December 1911, tot 113 met 722½ P.K. op 31 December 1912.

Met den bouw der zuidergasfabriek werd voortgegaan, zoodat deze in den loop van 1913 gereed zal komen. De plannen voor een fabriek aan de overzijde van het IJ hebben een vasten vorm gekregen. De fabriek is thans in aanbouw en zal tevens gas leveren aan de gemeenten Buiksloot en Nieuwendam. Met de gemeente Sloten werd een overeenkomst getroffen, waardoor ook aan deze gemeente gas zal worden geleverd.

Spoor- en tramwegverkeer.

Uit de door de Spoorwegmaatschappijen verstrekte cijfers betreffende het goederenvervoer naar en van Amsterdam blijkt, dat het totaal vervoer in het afgeloopen jaar belangrijk is toegenomen. Door de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij en de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen toch werd totaal **1.911.358** ton vervoerd tegen 1.659.604 ton in 1911, een vermeerdering dus van ruim 15 pCt.

Tot deze vermeerdering van het totaal vervoer hebben beide Maatschappijen bijgedragen, het meest evenwel de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij, waarvan het vervoer in **1912** bedroeg **1.045.017** ton tegen 884.193 in 1911; van bijna alle der belangrijkste goederen is het vervoer toegenomen. Intusschen, ondanks het hooge thans door deze Maatschappij bereikte cijfer, overtreffen de cijfers van de jaren 1899 en 1900 met een vervoer van respectievelijk 1.104.558 en 1.085.165 ton toch nog dat van het afgeloopen jaar.

Uit de verstrekte opgaven van de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij betreffende het reizigersvervoer blijkt, dat het totaal aantal door deze Maatschappij van en naar Amsterdam vervoerde reizigers in het afgeloopen jaar heeft bedragen **4.804.800** tegen 4.490.852 in het jaar 1911, een vermeerdering dus van ongeveer 7 pCt. Blijkens het jaarverslag van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, is ook bij deze Maatschappij het reizigersvervoer van en naar Amsterdam toegenomen en wel met ruim 11 pCt.; in het afgeloopen jaar toch werden vervoerd **1.187.701** reizigers tegen 1.063.763 in 1911.

Onder bovenstaande cijfers is niet begrepen het vervoer op abonnementskaarten, kilometerboekjes, kilometerkaarten, vacantiekaarten, rondreis- en samengestelde biljetten.

Het vervoer van en naar Amsterdam bedroeg in 1912:

	Aangevoerd te Amsterdam.	Verzond. van Amsterdam.	Totaal.
Per H. IJ. S. M. .	689 178	355.839	1.045.017 Ton.
» S.S. . .	642.841	223.500	866.341 »
Te zamen . .	1.332.019	579.339	1.911.358 Ton.

Nationale studie-prijsvraag voor het ontwerp van een tuinstad-wijk.

Bij den secretaris van de Jury voor de beoordeeling der in te komen antwoorden op de prijsvraag, uitgeschreven door de Sociaal-Technische Vereeniging van Democratische Ingenieurs en Architecten (zie *De Ingenieur* van 6 September 1913, No. 36, blz 765), zijn twee vragen omtrent die prijsvraag ingekomen. Die vragen met de antwoorden van de Jury laten wij hier volgen:

Vraag 1. Zijn de straten ten Noord-Oosten van de gevraagde tuinstad-wijk te beschouwen als uit gewone rijenhuizen bestaande, of dragen ze reeds eenigszins het karakter van tuinstad?

Antwoord. De straten ten Noord-Oosten van de gevraagde tuinstad-wijk zijn bebouwd met rijenhuizen, hoog 3 verdiepingen (huis, één hoog, twee hoog en zolder).

Vraag 2. Kan de tuinaanleg zoo ruim ontworpen worden, dat de jaarlijksche *netto*-huuropbrengst gelijk zal zijn aan *4.556 pCt.* van de totale aanlegkosten, dus dan klaarblijkelijk zonder eenige winst voor het exploiteerende lichaam?

Antwoord. Door het exploiteerend lichaam behoeft inderdaad geen winst gemaakt te worden. Van de totale aanleg- en bouwkosten wordt per jaar aan rente en aflossing gevorderd 4.556 pCt. Voor de berekening der bruto-huur, welke gevraagd wordt, geven artt. 1 en 2, onder 5, alle gegevens.

UIT ONS PARLEMENT.

Begrooting van Nederlandsch-Indië voor 1914.

In de toelichting tot de onlangs ingediende ontwerp-begrooting van Ned.-Indië voor 1914 wordt, zooals gebruikelijk, in de eerste plaats een terugblik geworpen op eenige voorgaande dienstjaren, omtrent welker uitkomsten een en ander wordt medegedeeld.

Over 1911 wijzen de uitgaven en ontvangsten een nadeelig verschil aan van circa 2,4 millioen gulden; volgens voorloopige cijfers zal, wat 1912 betreft, in plaats van op een op f 32.889.000 geraamd tekort, op een overschot van f 1.236.000 te rekenen zijn, terwijl verwacht wordt, dat het dienstjaar 1913 zal opleveren een tekort van ruim 18 millioen, dat is ruim 21 millioen minder dan geraamd was.

Voor 1914 zijn de uitgaven geraamd op f 335.000.000, waarvan f 41.000.000 buitengewoon, terwijl in de gewone uitgaven begrepen is een bedrag van f 3.243.000 voor afwerking van vóór 1913 genomen maatregelen in het belang van de economische ontwikkeling. De inkomsten zijn geraamd op f 295.000.000.

Omtrent de onderdeelen der ontwerp-begrooting valt het volgende mede te deelen.

Instelling voor bestuursstudiën.

Deze instelling beoogt de opleiding van civiele gezaghebbers en de vorming van hoogere inlandsche bestuursambtenaren.

De duur van den cursus wordt op 2 jaar gesteld. Het onderwijs omvat o.a. voor de candidaat-civiele-gezaghebbers de burgerlijke en waterbouwkunde, uitsluitend wat aangaat de eenvoudigste constructiën van gebouwen, wegen, bruggen en bevloeiingswerken, en voor de inlandsche bestuursambtenaren o.m. de wijze van constructie van eenvoudige gebouwen en waterwerken, aanleg van wegen en het verrichten van eenvoudige terreinmetingen. Bij het aan de instelling te verbinden personeel is gerekend op een leeraar in bouwkundige vakken op f 500 's maands met 5 driejaarlijksche verhoogingen van f 100 's maands.

Heerendiensten.

Ten aanzien van de afschaffing van de irrigatiediensten wordt voorgesteld: door middel van een reeds aangevangen doch nog niet beëindigd onderzoek worde uitgemaakt, welk deel van de kosten voor het onderhoud der waterwerken op Java en Madoera in vrijen arbeid kan worden gevonden door een nadere gewestelijke verhooging van het op te brengen hoofdgeld, zullende het ontbrekende zijn bij te passen uit 's lands kas. De kosten voor het onderhoud in vrijen arbeid van alle in heerendienst onderhouden waterwerken op Java en Madoera worden op f 900 000 's jaars geraamd, waarvan ten minste de helft door een nadere hoofdgeldverhooging zal kunnen worden gevonden. Het ten laste van den lande komend bedrag zal

dus bij volledige doorvoering van de afschaffing op ten hoogste f 450.000 's jaars te staan komen.

De kosten van het onderhoud der waterwerken in de gewesten Bantam, Batavia (Krawang), Cheribon, Pekalongan, Semarang en Rembang, waar de afschaffing van alle heerendiensten — de wegen- en de irrigatiediensten — in 1914 zal worden ter hand genomen, bedragen in totaal f 420.000, waarvan dus ten hoogste f 210.000 ten laste van den lande zal komen.

Daar met de afschaffing van de wegen- en irrigatiediensten over geheel Java en Madoera een tijdperk van 3 jaren gemoeid is, zal in 1916 aldaar aan de vordering van de eigenlijk gezegde heerendiensten een einde zijn gemaakt.

Kadaster.

De formatie van het kadaster behoeft belangrijke uitbreiding o.m. als een gevolg van de vooral in de laatste jaren waarneembare uitbreiding van steden en nederzettingen en de vorming van nieuwe nederzettingen.

Bij deze ontwerp-begrooting zijn dan ook gelden uitgetrokken voor de versterking van het technisch personeel met één inspecteur, één bewaarder, 7 landmeters en adjunct-landmeters, 12 hoofdmantri's en 7 mantri's en élève-mantri's.

Verder zal, om de geregelde aanvulling van het inlandsch kadasterpersoneel welke te wenschen overlaat beter te verzekeren, de bezoldiging van dat personeel worden herzien in den geest van de traktementsregeling van het landrente-personeel.

Studietoelagen.

Gerekend wordt, dat in 1914 45 jongenlieden, die aan de T. H. te Delft voor civiel ingenieur studeeren en bestemd zijn om na volbrachte studie in den Indischen dienst te treden, een toelage van f 1000 zullen genieten.

Voortaan zal eerst aan het eind hunner studiën bepaald worden, bij welken diensttak (waterstaat en 's lands B. O. W. of Staatsspoorwegen) zij geplaatst worden.

Het voornemen bestaat om aan voor den Indischen dienst in opleiding zijnde candidaat-mijningenieurs, die daartoe het verzoek hebben gedaan, ter tegenmoetkoming in de studiekosten toelagen toe te kennen van f 75 's maands. Daartegenover staat dat dan komen te vervallen de toelagen van f 50 's maands, welke ingevolge de thans geldende voorschriften aan candidaat-mijningenieurs kunnen worden toegekend, die geldelijken steun volstrekt noodig hebben en meer dan gewonen aanleg blijken te bezitten.

Boschwezen.

Ten behoeve van het boschwezen wordt f 735.500 meer aangevraagd, en wel voor: de uitbreiding der organisatie van het personeel, de vermeerdering van het onder dien tak van dienst ressorteerend aantal caoutchouc-ondernemingen en de krachtig voortgezette indeeling van djati- en in stand te houden wildhoutbosschen zoowel op Java en Madoera als op de buitenbezittingen.

Tentoonstellingen.

Voor deelneming door Ned.-Indië aan de in 1915 te San Francisco te houden wereldtentoonstelling werd bij de begrooting voor 1913 f 10.000 toegestaan. Thans wordt het tweede gedeelte f 300.000 aangevraagd.

Ambachtsonderwijs.

Ter uitbreiding van het ambachtsonderwijs voor inlanders stelt men zich voor om in de centra van inlandsche nijverheid voor kinderen, die lager onderwijs genoten hebben, ambachtscholen op te richten op zeer bescheiden voet. Aan het hoofd daarvan zal komen een Europeesch vakman, bij te staan door een inlandsch onderwijzer, die bij voorkeur gekozen zal worden uit jongelieden van goeden aanleg, die een der groote inlandsche ambachtsscholen hebben afgeloopen en daarna door werkzaamstelling bij verschillende industrieele inrichtingen nog verder voor hun taak bekwaamd zijn. Voor 1914 wordt gerekend op 3 van deze schooltjes, waarvan er vermoedelijk 1 ter Sumatra's Westkust zal komen.

De ambachtsonderwijzers zullen, voor zoover hun schoolwerkzaamheden dit toelaten, in hun omgeving tevens optreden als raadgever voor reeds gevestigde ambachtslieden. Worden in dezelfde streek nieuwe ambachtsscholen opgericht, dan zullen deze mede komen onder leiding van den Europeeschen onderwijzer der eerstgeopende school, terwijl het onderwijs zal worden gegeven door inlandsch personeel. Op deze wijze worden de Europeesche onderwijzers op den duur feitelijk inspecteerende ambtenaren.

Met betrekking tot het geven van voorlichting aan reeds gevestigde nijveren kan al dadelijk iets verder worden gegaan, nl. door voor een bepaalden tak van nijverheid een adviseur in dienst te stellen, die van plaats tot plaats zich op de hoogte zal moeten stellen van de wijze, waarop een industrie wordt uitgeoefend om daarna de noodige aanwijzingen tot verbetering der techniek, enz. aan te geven. In de eerste plaats is daarbij gedacht aan de pannen- en steenbakkerij. Voor de indienststelling van zulk een wandel-leeraar zijn de noodige fondsen uitgetrokken, o. m. ten behoeve van het nemen van proeven en demonstraties.

Met ingang van 1 Januari 1914 zullen de bemoeiingen met het ambachtsonderwijs aan inlanders van het dep. van onderwijs en eeredienst overgebracht worden naar het dep. van landbouw, nijverheid en handel.

Waterstaat.

In de verdeeling van den dienst van 's lands waterstaat is wijziging gebracht in dien zin, dat naast de bestaande onderdeelen «algemeene dienst», «dienst der irrigatie-afdeelingen» en «gewestelijke dienst» een nieuw onderdeel is gevormd onder den naam «speciale diensten», te voren behoorende tot den algemeenen dienst.

Tot die speciale diensten behooren: de inspectie der verkeerswegen op de buitenbezittingen; de voorbereiding, de uitvoering en het beheer van de daarvoor door den directeur der burgerlijke openbare werken aangewezen bevloeiings- en afwateringswerken; de havenwerken. Voor deze diensten zijn afzonderlijke posten op de begrooting gebracht.

Personeel van den Waterstaat en de Burgerlijke Openbare Werken.

Heeft men totnogtoe op het gebied van irrigatie zich nagenoeg uitsluitend bepaald tot de verbetering en uitbreiding daarvan op Java en Madoera, de gewijzigde toestanden op de buitenbezittingen eischen ook in dit opzicht de bijzondere aandacht.

Voorloopige onderzoekingen op dit gebied hebben reeds plaats gehad in eenige gewesten der buitenbezittingen en worden voortgezet in andere gewesten. Het doel van deze voorloopige onderzoekingen is in de eerste plaats om, waar daartoe aanleiding bestaat, deskundige aanwijzingen te geven aan de plaatselijke bestuurs- en waterstaatsambtenaren met betrekking tot het tot stand brengen van op eenvoudige wijze uitvoerbare irrigatieverbeteringen en verder om na te gaan waar en in hoeverre voldoende redenen bestaan tot het instellen van meer gedetailleerde onderzoekingen, en eindelijk om deze nadere onderzoekingen te verrichten, want in vele gevallen is een meer gedetailleerd plaatselijk onderzoek, verbonden met opnemingen en waarnemingen, noodig. Het voor deze werkzaamheden benoodigd personeel zou, ook al was het corps ingenieurs van den waterstaat voltallig, niet uit dat corps betrokken kunnen worden daar een voorshands ongewenschte uitbreiding van de tegenwoordige formatie hiermede gepaard zou moeten gaan, zoodat eenig extra tijdelijk personeel voor de irrigatie op de buitenbezittingen in dienst moest worden genomen.

Hoewel de omvang der werkzaamheden thans bezwaarlijk ten volle te overzien is, wordt voorloopig toch in elk geval een 10-tal ingenieurs noodig geacht. Thans is reeds een zestal ingenieurs in dienst gesteld als tijdelijk ingenieur bij den waterstaat, speciaal voor de irrigatie op de buitenbezittingen.

Aan deze tijdelijke betrekking is verbonden een traktement van f 400 's maands met jaarlijksche verhoogingen van f 50 's maands tot een maximum van f 600 's maands. Voor elk vol jaar ingenieurspractijk in Europa of elders wordt een verhooging van f 25 's maands boven het bedrag van f 400 toegekend, doch met behoud van het gestelde maximum van f 600.

Bij de oprichting van de irrigatieafdeelingen Serajoe, Serang, Brantas, Pekalen—Sampean, Pemali—Tjomal en Tjimanoek is bij de vaststelling van de formatie van het personeel er op gerekend dat één opzichter den chef behulpzaam zal zijn bij zijn technische en administratieve werkzaamheden en dus op diens bureau moest worden werkzaam gesteld.

Langzamerhand zijn de administratieve werkzaamheden, die niet aan gewone klerken kunnen worden opgedragen, zoodanig uitgebreid dat de bureau-opzichter bij de meeste der irrigatie-afdeelingen de handen meer dan vol heeft gekregen, zoodat er voor het verrichten van technische werkzaamheden geen tijd meer overblijft. Deze omstandigheid maakt het noodzakelijk die opzichters te ontlasten van de werkzaamheden van zuiver administratieven aard en deze op te dragen aan commiezen.

Voorts wordt het noodig geacht om op de bureau's van de chefs van drukke secties zulk een ambtenaar te plaatsen ter assistentie van de sectiechefs.

In verband met de groote uitbreiding van de werkzaamheden op de bureau's van de eerstaanwezende waterstaatsambtenaren te Padang, Makasser en Palembang wordt het noodig geacht op die bureau's een administratief ambtenaar met den titel van commiesboekhouder in dienst te stellen, wiens taak het is den technischen bureauchef te ontlasten van een groot deel van de administratie.

Bevloeiings- en afwateringswerken.

In het geheel is voor den aanleg van nieuwe of verbetering van bestaande bevloeiings- en afwateringswerken uitgetrokken f 4.927.000. Mede in verband met de verbetering, die in den laatsten tijd is gekomen in de aanvulling van het ingenieurskorps, en met de uitbreiding van dat korps met tijdelijk personeel kan de verwachting worden uitgesproken, dat het geheel aangevraagd bedrag zal kunnen worden verwerkt.

Uitgetrokken wordt voor:

A. Rechtstreeks productieve werken:		
aanleg van werken ter bevloeiing uit de kali Bandjaran .	f	5.000
bevloeiing uit de Bedadoengrivier	»	350.000
B. Irrigatie-opnemingen	»	382.000

C. Verbetering of vernieuwing van bestaande bevloeiings- en afwateringswerken en aanleg van nieuwe werken van geringen omvang . . . . . » 1.785.000

Voor de werken, behoorende tot de maatregelen in het belang der economische ontwikkeling, is bestemd f 2.405.000, te verdeelen als volgt:

Bevloeiing van Noord-Bantam uit de Tjioedjoeng-rivier . . . . . f 2.090.000

Aanleg van werken tot bevloeiing uit de Tjimanoek:

a. Verbetering van de bevloeiing uit de Sindopradja- en Doetamati-leidingen . . . . . .

b. Uitbreiding van de bevloeiing uit de Tjimanoek te Rentang . . . . . .

Verbetering en uitbreiding van de bevloeiing tusschen de Tjomal- en Pekalonganrivieren (Genteng-Sragiwerken) . . . . . .

Werken in verband met den water- en voedingsnood in Semarang:

I. Verbetering van de bevloeiing en afwatering in de districten Grogol en Singenkidoel:

a. Verbetering van de afwatering der Toentang-rivier van Glapan tot zee;

b. Verbetering van de bevloeiing bewesten de Toentangrivier;

II. Verbetering van de afwatering der Serang- en Djoewana-rivieren:

a. Verruiming der Kali Woelan . . . . . .

b. De oude Serangrivier (voltooid) . . . . . .

c. Bouw van een verdeelwerk bij Wilaloeng . .

d. Verbetering van de bevloeiing ten noorden en ten zuiden van de Babalan-rivier . . . . . .

Verbetering van de afwatering der Bengawandjero in de Solovallei . . . . . .

Verbetering van de bevloeiing in de districten Bandjar, Tjahjana en Poerbolinggo . . . . . .

Overige werken in het stroomgebied der Serajoe-rivier . . . . . .

Verbetering der bevloeiing en afwatering in het zuidelijk gedeelte van oud Bagelen, beoosten de Loh Oeloe . . . . . .

Verbetering en uitbreiding der bevloeiing in de afdeelingen Magetan en Ngawi . . . . . .

Verbetering der bevloeiing en afwatering in Zuid-Soemenep. . . . . .

Verbetering of vernieuwing van bestaande bevloeiings- en afwateringswerken en aanleg van nieuwe werken van geringen omvang . . . . . f 315.000

Het algemeen irrigatie-onderzoek op Celebes is voltooid; op Sumatra rest nog het onderzoek in de residentie Oostkust van Sumatra, dat binnenkort eveneens beëindigd zal zijn. Ondertusschen zijn voor de uit het verrichte onderzoek voortvloeiende nadere onderzoekingen en opnemingen en het ontwerpen en uitvoeren van werken in verschillende gewesten ingenieurs tewerk gesteld, t. w. twee in het gouvernement Celebes en Onderhoorigheden en één in elk der gewesten Menado, Atjeh en Onderhoorigheden, Sumatra's Westkust, Benkoelen, Palembang en Bali en Lombok. Voorts is voor de plaatsing van ingenieurs voor hetzelfde doel in andere gewesten van Sumatra de uitzending uit Europa van nog 4 tijdelijke ingenieurs gevraagd.

Verbetering van haventoestanden.

De noodige fondsen worden aangevraagd ter voortzetting van de verbetering van de haventoestanden te Soerabaja, Semarang, Makasser, Tandjoeng Priok, Pantai Timorbaai (Bali), Tjilatjap, Telok Niboeng (Oostkust van Sumatra). Emmahaven en Belawan Wat de haven van Belawan betreft valt te rekenen op den aanleg van een binnenhaven en van kaaimuren, het bouwen van een 3de permanente loods, en het aan dien havenaanleg verbonden baggerwerk, waarvoor een nieuwe baggermolen, type-Bromo, zal zijn aan te schaffen.

Exploitatie van haveninrichtingen.

In verband met de invoering, met ingang van 1 April 1914, van het gewijzigd beheer der Indische haven-inrichtingen zijn in dat jaar inkomsten te verwachten uit vergoeding voor het gebruik van de haven-inrichtingen, zoomede uit de heffing van locaal havengeld tot een maximum-bedrag van f 0.20 per bruto registerton van elk schip, dat de haven aandoet, onverschillig of het van de haveninrichtingen gebruikt maakt.

In overeenstemming met de terzake door de heeren Dr. Kraus en De Jongh ontwikkelde denkbeelden omtrent de exploitatie der Indische havens, welke tot grondslag hebben gediend van de voorstellen tot verbetering der havens van Soerabaja, Makasser en Tandjoeng Priok, zal de opbrengst van het locaal havengeld de sluitpost moeten vormen, die te zamen met de andere genoemde inkomsten moet strekken om de kosten wegens rente, afschrijving, onderhoud en beheer van elke haven behoorlijk te dekken.

De meerdere inkomsten voortvloeiende uit het gewijzigde havenbeheer zouden voor 1914, over een vol jaar berekend, bedragen f 1.500.000.

Drinkwatervoorziening.

Voor aanleg van een drinkwatervoorziening voor Pasoeroean uit de Oemboelanbron wordt uitgetrokken f 414.000 (laatste termijn) en voor aanleg van een drinkwaterleiding te Bandjermasin f 200.000 (1ste termijn van een totaal ad f 700.000).

Wegen.

Ten behoeve van het doorgaand verkeer is een algemeen plan samengesteld voor die wegen, welke niet uitsluitend een bepaald gewest ten goede komen, doch welke bovendien meer speciaal als hoofdwegen moeten strekken voor het doorgaand verkeer over geheel Java.

Voor de verwezenlijking van het denkbeeld om langs de hoofdwegen een doorgaand verkeer mogelijk te maken, is slechts noodig het inlasschen van enkele ontbrekende schakels in een in hoofdzaak reeds bestaand en aan tamelijk hooge eischen beantwoordend wegennet. De te verbeteren of nieuw aan te leggen verbindingswegen doorsnijden bovendien in hoofdzaak reeds vrij bewoonde landstreken en zullen derhalve tevens bijdragen tot de economische ontwikkeling dier streken.

Voor de algeheele voltooiing van de vereischte verbeteringen en aanvullingen van het primaire wegennet wordt f 3.700.000 noodig geacht, waarin begrepen is, f 832.000 voor den bouw van bruggen ter vervanging van overvaarten in de hoofdwegen en f 650.000 voor verbetering van wegen op de voormalige particuliere landen Kandanghauer en Indramajoe-West.

Het ligt in het voornemen het plan in een 6-tal jaren ten uitvoer te brengen. Voor 1914 wordt aangevraagd: voor uitvoering van het algemeen wegenplan f 200.000; voor verbetering van het wegennet op de voormalige particuliere landen Kandanghauer en Indramajoe-West f 150.000; voor den bouw van bruggen ter vervanging van overzetveren in de groote verbindingswegen f 175.000.

Baggerwezen.

Ten einde voor het algemeen toezicht over en de verdere bemoeienis met het materieel bij den dienst van het baggerwezen te kunnen beschikken over een in elk opzicht deskundig persoon, worden gelden aangevraagd voor de definitieve aanstelling van een inspecteur voor den dienst van het baggerwezen, als hoedanig reeds tijdelijk werkzaam gesteld was de toenmalige gouvernementsgecommitteerde bij de Droogdok-Maatschappij Tandjong Priok.

Met het oog op den belangrijken werkkring van dezen ambtenaar zal aan deze betrekking, waarvoor in den regel een ervaren werktuigkundig ingenieur zal worden aangewezen, worden verbonden een bezoldiging f 800 's maands met 2 driejaarlijksche verhoogingen van f 100 's maands.

Voorts wordt het noodig geacht ook een adjunct-inspecteur bij dezen dienst werkzaam te stellen, Voor deze betrekking, waaraan wordt verbonden een bezoldiging van f 500 's maands met 2 driejaarlijksche verhoogingen van f 100 's maands, beveelt zich uiteraard aan een werktuigkundig ingenieur, die in den regel zal zijn te kiezen uit de ingenieurs van den dienst van het stoomwezen.

Tinwinning op Banka.

Nadat het electrisch krachtstation bij Mantoeng, dat in hoofdzaak bestemd is voor de machinale winning in de Boeboesvallei en dat in zijn afzet tot het district Belinjoe beperkt zal blijven, zal zijn voltooid, zal het mogelijk zijn een volgenden stap te doen in de richting van centralisatie der beweegkracht bij de tinwinning op Banka en wel in de districten Soengailiat, Merawang, Pangkalpinang en Soengaislan, waar zich de behoefte daaraan in toenemende mate doet gevoelen.

De verschaffing van brandhout voor de vele verspreide stoominstallaties wordt steeds moeilijker en kostbaarder en vereischt een groot aantal werkkrachten, waarvan bij de eigenlijke ontginning een nuttiger gebruik zou kunnen worden gemaakt. Deze factor is van bijzonder gewicht, omdat, ofschoon de koeliewerving in de laatste jaren een zeer bevredigend verloop heeft gehad, toch steeds met de mogelijkheid eener stremming rekening moet worden gehouden.

Voor de genoemde districten is een centraal krachtstation ontworpen, aanvankelijk in hoofdzaak te bestemmen voor het drijven van de zeer talrijke kleinere pomptransport- en dergelijke installaties, en geleidelijk uit te breiden ten behoeve van de bestaande en nog aan te schaffen inrichtingen voor machinaal groot grondverzet.

Voor het krachtstation tot den aanvankelijken gedachten omvang met verdeelleidingen, onderstations, enz., wordt in totaal f 1.600.000 noodig geacht, waarvan voor 1914 wordt aangevraagd f 490.000.

Telegraphie.

Voor verbetering van de telegraphische gemeenschap is wederom op een aanzienlijk bedrag gerekend. Behalve tot het bijspannen van draden aan reeds bestaande steunpunten en den aanleg van eenige landlijnen van geringe lengte zullen in 1914 eenige groote lijnen en kabelverbindingen tot stand gebracht worden, ten einde te geraken tot een geleidelijke aansluiting aan het telegraafnet van de plaatsen, omschreven in de z.g. 1ste groep van urgentie van het rapport van de Nederlandsch-Indische telegraafcommissie, voor

zoover die plaatsen nog niet aan het telegraafnet zijn of binnenkort zullen worden aangesloten.

In 1914 zal daartoe tot stand zijn te brengen: 1º. een telegraafverbinding tusschen Tjandjoeng Pandan (Billiton) en Tandjoeng Pinang (Riouw). Aangezien niet vóór midden 1914 de resultaten der proefnemingen met de radiostations te Sitoebondo, te Koepang (Timor) en te Amboina volledig bekend zullen zijn, zal eerst dan kunnen worden uitgemaakt, of de aansluiting van Tandjoeng Pinang aan het telegraafnet zal moeten geschieden door den aanleg van een kabel- dan wel van een radioverbinding. 2º. de aansluiting aan het telegraafnet van Tapa Toean (Atjeh en Onderh.).

Voorts wordt gerekend op: verbinding van Tapa Toean door middel van een zeekabel met het daartegenover liggende eiland Simeuloe (f 118.200); aanleg van telegraafdraden langs den spoorweg Telokbetong—Moeara Enim—Palembang (1ste termijn f 42.500); aanleg van een telegraafgeleiding langs den in aanbouw zijnden spoorweg Cheribon—Kroja (f 110.000).

Aangezien het aantal ingenieurs van den technischen dienst bij den post-, telegraaf- en telephoondienst zich gaandeweg tot 27 heeft uitgebreid, wordt het voor een geregelde uitoefening van den dienst wenschelijk geacht voor den oudsten ingenieur, die thans reeds den persoonlijken titel heeft van hoofdingenieur, de gelegenheid open te stellen om hem tot dien rang te benoemen op een bezoldiging van f 1100 's maands met 2 driejaarlijksche verhoogingen van f 100 's maands tot een maximum van f 1300 's maands. De formatie, waarop was gerekend, zal uit dien hoofde zijn te verminderen met een ingenieur en uit te breiden met een hoofdingenieur.

BOEKBESPREKING.

Elektrotechnische Zeitschrift; Afl. 35, 28 Aug. 1913.

W. Vogel. — *Entwicklung und Bedeutung der elektrischen Anlagen Oberschlesiens.* — 10 kolommen, 6 figuren. — (Slot volgt.)

Gustav Sundén. — *Beeinflussung der Lebensdauer von Metallfadenlampen durch Ueberglocken und Vorschläge für eine zweckmässige Armatur.* — 2 kolommen, 3 figuren. — Schrijver heeft door proeven over een aantal jaren met metaaldraadlampen, die bij lage temperatuur branden, vastgesteld, dat de levensduur dezer lampen kan worden verlengd, wanneer men ze aan de afkoeling der lucht en aan neerslagen blootstelt; men heeft zoodoende bovendien de voordeelen, dat de lampen zonder beschermend glazen omhulsel en reflector kunnen worden gemonteerd, terwijl de armatuur fraaier en goedkooper kan worden ingericht.

W. Fellenberg. — *Elektrische Feuertelegraphie.* — 11 kolommen, 15 figuren. — (Slot volgt.)

H. Mosler. — *Intensitätsmessungen radiotelegraphischer Zeichen zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten.* — 4 kolommen, 2 figuren. — De ontvangstintensiteit van een 425 K.M. westelijk gelegen station werd gedurende den loop van een jaar, door middel van gelijkrichtercel en galvanometer, bij dag en nacht gemeten. Hierbij werd vastgesteld, dat de geluidsterkte bij dag door de zonnehoogte niet beïnvloed wordt en dus over het geheele jaar constant blijft. Verder bleek, dat karakteristieke maximale waarden in herfst en voorjaar voor de ontvangst des nachts bestaan, die gemiddeld in den zomer niet belangrijk grootere communicatie-afstanden des nachts dan bij dag doen verwachten. Bijzonder snel voorbijgaande toenamen der ontvangstintensiteit gedurende den nacht werden gedurende het koudere jaargetij waargenomen, waarvan de oorzaak waarschijnlijk te zoeken is in wisselende ioniseeringsverschijnselen der bovenste luchtlagen. Een invloed van het maanlicht op de geluidsterkte van het ontvangststation viel niet te constateeren.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 7 uur voormiddag.

1913.	Barometerstand in mM.	Windrichting	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
18 Sept.	757.4	N.W.	1	+ 11.6	1
19 »	762.2	Z.Z.O.	1	11.0	—
20 »	760.8	Z.	2	11.0	—
21 »	763.6	stil	—	10.4	—
22 »	766.3	W.	1	11.6	6
23 »	764.5	Z.O.	1	10.2	2
24 »	765.1	Z.O.	2	10.6	—

RIVIERBERICHTEN.

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

1913.	Keulen, 7 uur vm.	Lobith. (1)	Nijmegen.	St. Andries (Waal).	Arnhem.	Westervoort, (reg. pl.)	Maastricht (brug)	Venlo.	Grave.	St. Andries (Maas.)
19 Sept.	38.45	10.83	8.78	3.95	8.47	9.05	41.80	9.44	5 28	1.69
20 »	38.60	10.98	8.89	4.00	8.56	9.16	41.86	9.67	5.58	1.71
21 »	38.65	11.10	9.04	4.14	8.69	9.28	41.73	9.71	5.78	1.93
22 »	38.58	11.20	9.11	4.24	8.77	9.35	41.68	9.53	5 79	2.04
23 »	38.47	11.15	9 09	4.28	8 76	9.33	41.76	9.37	5 64	2.02
24 »	38.41	11.05	9.04	4.22	8.70	9.28	41.78	9.52	5.56	1.92
25 »	38.39	11.02	8.99	4.16	8.65	9.23	41.65	9.52	5 66	1.89

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† J. KALFF.

Den 17den September 1913 overleed te Oosterbeek Jan Kalff, op bijna 82-jarigen leeftijd.

Hij werd geboren te 's-Gravenhage den 19den September 1831, werd kadet der genie aan de Militaire Academie, die hij in 1852 als 2de luitenant-ingenieur verliet. In 1864 werd hij bevorderd tot kapitein der genie te Zutphen. In 1865 verliet hij den militairen dienst en werd benoemd tot eerstaanwezend ingenieur bij den aanleg van Staatsspoorwegen ter standplaats Zwolle. Hij was o.a. werkzaam bij den bouw van den spoorbrug over den IJssel te Zutphen. In 1867 werd hij benoemd tot ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw. Van 1871—1873 was hij als eerstaanwezend ingenieur in dienst der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij voor den aanleg van den Oosterspoorweg, ter standplaats Hilversum. Van 1873—1882 was Kalff directeur der publieke werken van Amsterdam en na dien trad hij op als hoofdingenieur, chef van Weg en Werken van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, uit welke betrekking hij in 1896 werd gepensionneerd. In 1908 vestigde hij zich te Oosterbeek.

Sedert 1851 was hij lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Naar aanleiding van zijn 80sten verjaardag hebben wij in *De Ingenieur* van 16 September 1911, No. 37, een kort overzicht van zijn werkzaam leven gegeven.

† MURK LELS Jr.

Den 21sten September 1913 overleed te Zwolle Murk Lels Jr. oud-directeur der Machinefabriek „Kinderdijk", Ridder van het Legioen van Eer.

Hij werd geboren den 17den October 1855 te Alblasserdam.

Murk Lels heeft een belangrijke rol gespeeld in de vooruitstrevende machine- en scheepsbouwnijverheid aan den Kinderdijk en hij was een op den voorgrond tredend lid van de Nederlandsche Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen, waarin hij onder meer in 1891 op de 8ste vergadering een destijds zeer de aandacht trekkende voordracht hield getiteld: „Proeven met een stoomboot in verband met de analyse van Froude", waarvan een der conclusies was dat de vermeerdering van den scheepsweerstand, al naar gelang van de snelheid en den vorm van het schip, varieert van 25 pCt. tot 50 pCt. van de N.P.K. Bij de fusie van die vereeniging met het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in 1899 trad hij als gewoon lid tot dien kring toe, en hij was een gewaardeerd lid van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Wij brengen in herinnering de belangrijke voordracht, door hem gehouden in de vergadering dier Afdeeling van 9 Juni 1904 over „Proeven met schroeven van verschillend type", die aanleiding gaf tot een uitgebreide discussie in de vergadering dier Afdeeling van 11 Maart 1905.

In de Instituutsvergadering van 11 November 1911 werd hij gekozen tot Lid van den Raad van Bestuur van het Instituut. Hij meende aanvankelijk wegens zijn drukke werkzaamheden deze benoeming niet te mogen aannemen, doch de algemeene aandrang van de zijde van vakgenooten, waaruit bleek hoe zeer men er prijs op stelde dat iemand als hij, representatief man van de belangrijke industrie aan den Kinderdijk, in den Raad zitting had, noopte hem ten slotte de benoeming te aanvaarden.

De krans vanwege zijn medeleden van den Raad van Bestuur op zijn graf gelegd, toen zijn stoffelijk overschot den 24sten September op de algemeene begraafplaats te Zwolle ter aarde werd besteld, was een stille getuige van de achting, die zij den overledene toedroegen.

R. A. van Sandick c. i.

Koloniaal-Aardrijkskundige Tentoonstelling te Amsterdam.

Ter herdenking van het 40-jarig bestaan van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap werd in het Stedelijk Museum te Amsterdam op 20 September 1913, een Koloniaal-Aardrijkskundige Tentoonstelling geopend, waarbij de Voorzitter van het Genootschap J. W. IJzerman een rede hield, waarna Z.Exc. Mr. T. B. Pleyte, Minister van Koloniën, de Tentoonstelling opende, daarbij onder anderen wijzende op de verdiensten van onze spoorweg-ingenieurs op cartografisch gebied. Onder dezen noemde de Minister den Voorzitter IJzerman, die in 1890 met Bakhuis den grooten doorsteek van Sumatra van West naar Oost tot stand bracht.

Verschillende vereenigingen waren bij deze opening vertegenwoordigd, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs door zijn President P. H. Kemper.

De Tentoonstelling geeft het nieuwste op het gebied van geografie, oceanografie, hydrografie, geologie en andere aanverwante wetenschappen, en bovendien is er een belangrijke historisch-geografische tentoonstelling, waarbij de alleroudste kaarten van den Archipel de aandacht trekken.

Openingsrede Technische Hoogeschool.

Prof. C. W. Weijs c. i., oud-hoofdingenieur 1e klasse bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. in Nederlandsch-Indië, aanvaardde het ambt van Buitengewoon Hoogleeraar in de Waterbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft den 20 September met het uitspreken van een rede getiteld: „Schets van de ontwikkeling van technische bemoeienis met irrigatie in Indië", waarop wij nader terugkomen.

Zuiderzee-Vereeniging.

Aftreden van den Voorzitter W. F. Leemans.

In de vergadering der leden van de Zuiderzee-Vereeniging te Amsterdam op 20 September 1913 gehouden, deelde de Voorzitter, de heer W. F. Leemans c. i., het volgende mede:

Het was reeds eenigen tijd mijn voornemen, om het voorzitterschap van de Zuiderzee-Vereeniging, mij opgedragen 22 Juni 1901, na van af 16 April 1898 lid te zijn geweestvan het Dagelijksch Bestuur, neder te leggen.

De onderscheiden vraagpunten, die nog een punt van onderzoek moesten uitmaken, na de zóó voortreffelijke voorbereiding aan het vraagstuk der afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, en de daartoe voerende oplossing in het achttal technische nota's van ons medelid Dr. G. Lely c. i., werden aangevuld met: «de oeconomische beteekenis daarvan», bewerkt door de heeren H. C. van der Houven van Oordt en Mr. G. Vissering; «het rapport der Staatscommissie van 1892»; dat van «de commissie van onderzoek betreffende de Zuiderzeevisscherij»; «de beschouwingen der Nederlandsche Heide-Maatschappij aangaande de zoetwatervisscherij in IJsselmeer en droog te leggen polders»; «het onderzoek naar de voordeelen van de voorziening met zoet water van de boezems in Noord-Holland en Friesland»; «de toepassing van gewapend beton bij de werken der droogmaking»; ten slotte de thans ter perse liggende «beschouwingen over de droogmaking als bron van voortdurende werkverschaffing».

Het werkplan, dat ik mij had voorgesteld, is hiermede gereed.

Nu mijn voorstel, dat in de vergadering van het bestuur van 23 December 1912 uw goedkeuring mocht verkrijgen, ter strekking eener inzending op E. N. T. O. S. van een vergelijking der resultaten voor den landbouw van uitgevoerde drooglegginge met die, welke van de Zuiderzeepolders mogen worden verwacht, heeft gevoerd tot de zoo belangrijke inzending, acht ik mijn taak, nadat ik van af Mei 1870 mijn beste krachten mocht wijden aan het streven naar afsluiting der Zuiderzee met indijking daar achter, geëindigd, wensch die in het belang van het «doel der Vereeniging» aan meer jeugdige kracht over te dragen.

Het bestuurslid W. Hovy wendde nog een poging aan om den aftredenden Voorzitter voor het bestuur te behouden, maar de heer Leemans handhaafde zijn besluit.

De heer Hovy bracht daarop een diepgevoeld woord van dank en waardeering voor de onverdroten werkzaamheid van den heer Leemans inzake het doel, dat de Vereeniging nastreeft.

Bestuurswijziging.

In het algemeen bestuur der Zuiderzee-Vereeniging waren niet minder dan 9 vacatures te vervullen, en wel: W. F. Leemans c. i, aan wiens aftreden hierboven een woord is gewijd, Dr. C. Lely c. i., die, tengevolge van zijn benoeming tot Minister van Waterstaat, voor het bestuurslidmaatschap had bedankt, en aan wien namens de Vergadering, door den Voorzitter hulde werd gebracht voor zijn werkzaamheid voor de Vereeniging; en de overledenen J. Breebaart Wzn., Jhr. Mr. W. C. van Eysinga, A. D. Zur Mühlen, J. G. van Nieftrik, J. Schilthuys, J. Scholtens en A. Visser Gzn.

In hun plaats werden gekozen in het algemeen bestuur: A. W. Bos, Amsterdam, directeur der publieke werken; W. Breebaart Jzn., Winkel, lid van het hoofdbestuur der Hollandsche Maatschappij van Landbouw; J. M. W. van Elzelingen c. i., 's-Gravenhage, hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat van Zuid-Holland; Jhr. Mr. P. van Foreest, Heiloo, Dijkgraaf van de Hondsbossche tot Petten, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; J. van Hasselt, Kampen, Burgemeester van Zalk en Kamperveen; J. A. Laan, Wormerveer, lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal; C. Leemans c. i., Amsterdam, ingenieur van Weg en Werken der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij; Mr. J. A. Loeff, 's-Gravenhage, oud-Minister van Justitie, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; Mr. J. B. L. C. C. baron de Wykerslooth de Weerdesteyn, Utrecht, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

Tot leden van het Dagelijksch Bestuur in 3 vacatures werden benoemd: Mr. G. Vissering, Amsterdam, President van de Nederlandsche Bank; Jhr. Mr. P. van Foreest, Heiloo; Th. van Welderen baron Rengers, Oenkerk, en daarvan ter vervanging van den heer W. F. Leemans tot voorzitter der Zuiderzee-Vereeniging Mr. G. Vissering, President van de Nederlandsche Bank.

Het bestuur is nu aldus samengesteld: Mr. G. Vissering, *Voorzitter*; Mr. H. Smeenge, *Onder-Voorzitter*; Mr. C. J. Pekelharing, *Secretaris*; Jhr. Mr. J. F. Backer, *Penningmeester*; en de leden W. Hovy, Prof. Dr. J. Kraus c. i., L. Volker Azn., Jhr. Mr. P. van Foreest, Th. van Welderen baron Rengers.

Zuiderzee-motie op het Eerste Nederlandsche Binnenscheepvaartcongres.

Het Eerste Nederlandsche Binnenscheepvaartcongres te Amsterdam heeft op 20 September 1913, na afloop eener voordracht van Mr. H. Smeenge over de afsluiting en drooglegging der Zuiderzee, de volgende motie aangenomen:

Het Eerste Nederlandsche Binnenscheepvaartcongres, gehoord de uiteenzetting van de voordeelen der afsluiting en drooglegging van de Zuiderzee;

spreekt zijn grooten dank uit voor de woorden door onze geëerbiedigde Koningin te dezen opzichte in de jongste Troonrede gezegd;

hoopt, dat de Volksvertegenwoordiging deze woorden tot daden zal maken,

en gaat over tot de orde van den dag.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 15 September 1913 is aan Dr. C. Lely, Minister van Waterstaat, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als lid en voorzitter van den Mijnraad, onder dankbetuiging voor de door hem als zoodanig aan den Lande bewezen diensten.

— Bij Kon. besluit van 18 September 1913 is, met ingang van 27 September 1913, aan F. K. Th. van Iterson w. i., op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als hoogleeraar in de afdeeling der werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde en electrotechniek aan de Technische Hoogeschool te Delft.

— Bij Kon. besluit van 23 September 1913 is, met ingang van 17 November 1913, aan M. Voorzanger t., op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als leeraar aan de Rijkshoogere burgerschool te Heerenveen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Gesteld: ter beschikking van den Directeur, ten einde bij zijn Departement te worden werkzaam gesteld, H. von Essen b. i.

Belast: met het verkennen van een verbindingsweg tusschen

Langsa (hoofdplaats der onderafdeeling van dien naam) en Lokop (hoofdplaats der onderafdeeling Serbodjadi), afdeeling Oostkust van Atjeh, gouvernement Atjeh en Onderhoorigheden, de aan den inspecteur voor de verkeerswegen op de Buitenbezittingen toegevoegde tijdelijk adspirant-ingenieur A. E. HAGERUP, met bepaling, dat als kring zijner werkzaamheden wordt aangewezen het terrein gelegen tusschen Langsa en Lokop.

Aangewezen: als tijdelijk directeur van de haven van Makasser, de hoofdingenieur 2e kl. H. CH. J. STRENGNAERTS c. i.

Toegevoegd: aan den chef der werken ter bevloeiing uit de Madioenrivier, met aanwijzing van Madioen als standplaats, de tijdelijk adspirant-ingenieur PH. LEIP; aan den inspecteur voor de verkeerswegen op de Buitenbezittingen, teneinde onder de bevelen van den ingenieur 1e kl. PH. VAN DER KAADEN c. i., te worden belast met werkzaamheden in het belang van den aanleg van een rijweg van Kotabaroe over Bangkinang naar Parit in de afdeelingen L. Kota (gouvernement Sumatra's Westkust) en Bengkalis (residentie Oostkust van Sumatra), de tijdelijk adspirant-ingenieur M. L. F. PRELLER, met bepaling, dat als kring zijner werkzaamheden wordt aangewezen het terrein gelegen tusschen Kotabaroe en Parit.

Bij de Staatsspoorwegen op Java.

Benoemd: met ingang van 2 September 1913, tot hoofdinspecteur der spoor- en tramwegdiensten, chef van den dienst der Staatsspoorwegen op Java, M. H. DAMME w. i., thans tijdelijk waarnemend chef der exploitatie bij de Staatsspoorwegen op Java, tijdelijk werkzaam op het bureau van den hoofdinspecteur; tot adjunct-chef der 2e afdeeling, de ingenieur P. J. VAN POELVOORDE c. i.

Tijdelijk benoemd: tot onder-opzichter, J. SMIT, H. W. I. PRENZLER en B. A. VAN ROOIJ, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal.

Geplaatst: bij den aanleg der lijn Bandjar—Parigi, de tijdelijk benoemde onder-opzichter J. SMIT; bij den aanleg der lijn Cheribon—Kroja, de tijdelijk benoemde onder-opzichter B. A. VAN ROOIJ.

Toegevoegd: aan den chef van den aanleg van den Staatsspoorweg in Zuid-Sumatra, de tijdelijk benoemde onder-opzichter H. W. I. PRENZLER.

Belast: met de waarneming der betrekking van adjunct-chef der 3e afdeeling, de ingenieur J. H. DELGORGE w. i.

Verleend: wegens langdurigen dienst, elf maanden verlof naar Europa, aan den onder-opzichter J. H. VAN DOORN.

Ontslagen: met ingang van 2 September 1913, op verzoek, eervol uit 's Lands dienst, de hoofdinspecteur der spoor- en tramwegdiensten, chef van den dienst der Staatsspoorwegen op Java, H. F. VAN STIPRIAAN LUÏSCIUS w. i., onder dankbetuiging voor de door hem bewezen goede diensten.

Bij de Genie.

Geplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Celebes, Menado en Timor te Makasser, de magazijnmeester der genie 2e kl. (1e luitenant), van verlof uit Nederland teruggekeerd, M. H. M. VAN NOORT.

Overgeplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia, de kapitein der genie bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Celebes, Menado en Timor te Makasser, L. CH. A. VAN DE KASTEELE; bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 3e militaire afdeeling op Java te Soerabaja, de kapitein der genie bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia, J. GRAAFF; bij het subsistentenkader te Batavia, ter beschikking van den chef van het wapen der genie, de majoor der genie bij den dienst van aanleg der Atjeh-stoomtram te Pangkalan Brandan, H. VAN TONGEREN; bij den dienst van aanleg der Atjeh-stoomtram te Pangkalan Brandan, de majoor der genie bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 3e militaire afdeeling op Java te Soerabaja, R. R. CASTENS.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat is bepaald, dat, met ingang van 1 October 1913, de ingenieur van den Rijkswaterstaat 3de kl. W. H. BRINKHORST c. i., thans dienst doende onder de bevelen van den hoofdingenieur-directeur in de 6de directie, ter standplaats Utrecht, gedurende den tijd van negen maanden zal worden belast met de waarneming van den dienst in het 2de arrondissement van de 2de en 3de directiën, terzelfde standplaats.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat is bepaald, dat, met ingang van 1 October 1913, de ingenieur in het arrondissement Middelburg van de 11de directie G. J. VAN DEN BROEK c. i., tijdelijk tevens zal worden belast met de waarneming van den dienst in het arrondissement Goes van die directie.

— Bij beschikking van den Minister van Koloniën zijn J. M. SCHEFFERS, M. SCHREGARDUS en G. KERKHOFF, alle drie te 's-Gravenhage, D. J. HEEPKE, te Haarlem, en H. J. LINDT, te Utrecht, gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië, ten einde te worden benoemd tot telephoonopzichter der 1ste kl. bij den post-, telegraaf- en telephoondienst daar te lande.

* Door de Harbour-Committee der havenstad Tsifoe (China) is aan de, te Amsterdam gevestigde, Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken, in concurrentie met buitenlandsche aanbiedingen, het verzoek gericht tot uitzending van een ingenieur om een ontwerp te maken tot verbetering der haven aldaar, met name voor den bouw van een „breakwater" om aan de schepen een veilige ligging op de reede te verzekeren. Aan dit verzoek zal worden voldaan door de uitzending van den ingenieur 3de kl. van den Rijkswaterstaat O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE c. i., aan wien met ingang van 1 October een buitenlandsch verlof van 9 maanden buiten bezwaar van 's Lands schatkist werd toegestaan. Hij zal 3 October de reis naar China aanvaarden en worden vergezeld door den aan hem toegevoegden ingenieur B. VAN EXTER c. i., die werkzaam was te Hamburg bij de uitvoering van werken door de Kölnische Baggergesellschaft.

* Door de Kölnische Baggergesellschaft m. b. H., welke aannemersmaatschappij bagger- en grondwerken uitvoert te Hamburg, zijn als ingenieurs in dienst genomen A. H. INGEN HOUSZ w. i., voorheen werkzaam bij de Petroleummaatschappij „Astra Romana", en A. C. NIEUWENHUIJZEN KRUSEMAN c. i.

* Met ingang van 1 October 1913 treedt J. MAAS e. i., tot dusver ingenieur bij de Siemens-Schückert Werke te Essen Ruhr, in dienst als ingenieur bij de Hengelosche Electrische en Mechanische Apparatenfabriek („Heemaf") te Hengelo.

— Tot directeur van de te Delft te stichten kabelfabriek is benoemd L. BIRKHOFF, directeur van de gasfabriek te Alkmaar.

* Door den Raad van Beheer der Handelshoogeschool te Rotterdam zijn o. a. benoemd:

tot buitengewoon hoogleeraar in de nijverheids- en sociale wetgeving, Prof. Mr. D. VAN BLOM, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool;

tot buitengewoon hoogleeraar in de organische chemie en haar toepassingen, Prof. Dr. J. BÖESEKEN, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool;

tot buitengewoon hoogleeraar in de chemische technologie, Prof. Dr. A. M. A. 'A. STEGER, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool;

tot buitengewoon hoogleeraar in de electrotechniek, Prof. C. FELDMANN, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool;

tot buitengewoon hoogleeraar in de natuurkunde, Prof. Dr. M. DE HAAS, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool;

tot buitengewoon hoogleeraar in de warenkennis (eenige hoofdstukken), Prof. Dr. G. VAN ITERSON Jr. t., hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool.

De benoemingen van de hoogleeraren aan de Technische Hoogeschool zijn geschied onder voorbehoud, dat de vereischte toestemming wordt verleend.

OPEN BETREKKINGEN.

Geologen bij het mijnwezen in Ned.-Indië. Zich te wenden tot het Dep. v. Koloniën. (Zie voor bijzonderheden de *Ned. St.-Courant* van 25 Juli 1913, no. 172.)

Leeraar in de wiskunde aan de R. H. B. school te Sappemeer. Zich voor 29 September 1913 aan te melden bij den Insp. van het middelb. onderwijs Dr. G. H. GOOPS te 's-Gravenhage. (Zie de *Ned. St.-Courant* van 18 September 1913, no. 218.)

Werktuigkundige teekenaars bij de S.S. in Ned.-Indië. Zich te wenden tot het Dep. v. Koloniën. (Zie *St.-Courant* van 25 Sept. 1913, no. 224.)

Ambtenaar bij de Ver. van gasfabrikanten in Nederland. (Zie *Adv.*)

Adsp.-adjt.-ingenieur bij de Maatsch. tot Expl. v. S.S. (Zie *Adv.*)

Opzichters en **onder-opzichters** bij de S.S. in Ned.-Indië. (Bijzonderheden in de *Ned. St.-Courant* van 26 Sept. 1913, no. 225.)

Werktuigkundig ingenieur bij den Octrooiraad. Jaarwedde f 2000—f 4000. Zich vóór 1 Oct. 1913 te wenden tot den Min. v. Landbouw, N. en H.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Agentschappen voor Ned.-Indië gezocht. (Zie *Adv.*)

Werktuigkundig electrotechnisch ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.