38e Jaargang 30 Juni 1923 Nummer 26

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

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

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Over de werkzaamheid der International Electrical Commission en de wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland, door ir. Th. Rosskopf. — Openbare werken in China, in het bijzonder de Lunghai haven en spoorweg. Voordracht van ir. G. J. van den Broek II. (Slot, vervolg van blz. 483). — Verbetering van den waterstaat van de hoofdplaats Batavia, door prof. ir. H. van Breen c.i. Tweede gedeelte. (Vervolg van blz. 490). — Beproeving van een tegendruk stoomturbine der Erste Brünner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft, door prof. ir. D. Dresden. — Het XIIIe Intern. Scheepvaartcongres te Londen, door jhr. C. J. A. Reigersman. — Vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. — Ingezonden stukken: Voorbereiding der Zuiderzeewerken, door ir. V. J. P. de Blocq van Kuffeler; De inrichting voor het zuiveren van rioolwater te Enschede, door ir. H. G. Mos. — Nieuwsberichten. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Bezoek van de Institution of Naval Architects aan Nederland 1—7 Sept. 1923; Vergadering op 7 Juli 1923. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad No. 1: Notulen der Vergaderingen van het Instituut: Bijblad No. 55: Notulen van de 56ste vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Dit Nummer heeft 32 bladzijden.

Over de werkzaamheid der International Electrical Commission (I. E. C.) en de wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland

DOOR

ir. Th. ROSSKOPF,

vertegenwoordiger der Foegin in het Nederlandsch Electrotechnisch Comité.

Voordracht gehouden op 15 Mei 1923 voor de Vereeniging van Fabrikanten op Electrotechnisch Gebied in Nederland (Foegin).

De bedoeling van deze voordracht is om meerdere bekendheid aan de I. E. C.-voorschriften te verschaffen en verder aan de fabrikanten van electrische machines de vraag te stellen of het wenschelijk is om aan deze voorschriften meerdere publiciteit en sanctie te geven.

In het algemeen is het bestuur van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité (N. E. C.), hetwelk als nationaal comité der I. E. C. optreedt, van meening, dat er nog te weinig definitiefs op het gebied van internationale machinevoorschriften bereikt is, om tot publicatie dezer voorschriften over te gaan.

Ik deel deze meening niet. Ik ben circa 15 jaar lid van het N. E. C. en heb steeds met groote belangstelling de verslagen van de vergaderingen der I. E. C. gevolgd. Hierdoor en door de bestudeering van de machine-voorschriften van de landen Amerika, Engeland, Frankrijk en België ben ik tot de overtuiging gekomen, dat, ten eerste wel degelijk de eerste stap op den weg tot Internationale Normalisatie van electrische machines gedaan is en dat ten tweede naar een dergelijke normalisatie in de door mij genoemde landen ernstig gestreefd wordt.

Ik wil u dit in het volgende gedeelte trachten aan te toonen. Hierbij moet ik eenigszins uitvoerig zijn, omdat mij, uit gesprekken met verschillende electrotechnici hier te lande, gebleken is dat bij de meesten het bestaan der I. E. C. en der I. E. C.-voorschriften totaal onbekend is. Deze onbekendheid is te verklaren uit het feit, dat de werkzaamheid en de resultaten der I. E. C. nooit op uitvoerige wijze in de Nederlandsche technische pers gepubliceerd zijn.

Deze werkzaamheden en resultaten zijn echter op voortreffelijke wijze vastgelegd in de verslagen der vergaderingen der I. E. C., welke verslagen aan de nationale comité's ter verdeeling onder haar leden worden toegezonden. Zij waren voor mij de bron, waaruit ik putten kon om u het een en ander over het ontstaan en de ontwikkeling der I. E. C. mede te deelen.

Na deze inleiding kan ik mijn voordracht thans als volgt indeelen:

1°. Ontstaan en ontwikkeling der I. E. C. en der I. E. C.-voorschriften.

2°. Oordeel over de belangrijkheid der I. E. C.-voorschriften en positie van het N. E. C.

3°. Vergelijking der I. E. C.-voorschriften met die van andere landen.

4°. Wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland.

Ontstaan en ontwikkeling der I. E. C. en der I. E. C.-voorschriften.

Wat het ontstaan der I. E. C. betreft, werd het denkbeeld tot het samenstellen van een internationale commissie ter bespreking en normalisatie van de eischen, welke aan electrische machines en apparaten te stellen zijn, voor het eerst uitgesproken op de wereldtentoonstelling te St. Louis in 1904 en wel door den bekenden Engelschen industrieel Col. Crompton.

Naar aanleiding van deze uitspraak werd in 1906 te Londen een vergadering onder de auspiciën van de British Institution of Electrical Engineers gehouden. Hier werd een centrale commissie gevormd met als president Lord Kelvin en als secretaris Col. Crompton. Op deze vergadering waren 40 personen aanwezig, welke door 14 landen afgevaardigd waren. Er werd op deze eerste algemeene vergadering besloten, dat in elk land een nationaal comité zou opgericht worden, dat de voorstellen der I. E. C. zou behandelen, zelf voorstellen zou doen en afgevaardigden naar de internationale vergaderingen zou zenden.

In het eerste jaarverslag der I. E. C. van 1909 wordt mede-

gedeeld, dat 13 dergelijke nationale comité's gevormd waren, terwijl in andere landen, waaronder ook Nederland, comité's in wording waren.

In 1911 had de tweede algemeene vergadering te Turijn plaats en in 1923 de derde algemeene vergadering te Berlijn. Op deze vergadering te Berlijn waren vertegenwoordigers van 24 landen aanwezig te weten van: Amerika, Aregentinië, België, Brazilië, Britsch-Indië, Canada, China, Denemarken, Duitschland, Ecuador, Frankrijk, Groot-Britannië, Italië, Japan, Mexico, Nederland, Noorwegen, Uruguay, Zweden en Zwitserland.

Ik wil hier halt maken om na te gaan, wat er inmiddels voor werk door de I. E. C. gedaan was. De vergadering te Berlijn is hiervoor een goed punt, omdat deze vergadering zeer belangrijk en de laatste vóór den oorlog was.

Keeren wij terug tot de algemeene vergadering te Londen in 1906, zoo werd hier besloten om de geheele stof welke voor normalisatie in aanmerking kwam in verschillende groepen in te deelen en voor elke groep een bepaalde commissie aan te wijzen.

Als hoofdgroepen werden genoemd:

1°. Benaming (Fransch: Nomenclature).

2°. Symbolen (Benaming en Teekens voor natuurkundige en technische grootheden).

3°. Normalisatie van electrische machines en apparaten (Engelsch: Rating).

Zooals gezegd zou voor elke groep een commissie benoemd worden.

De gang der werkzaamheid der commissie zou als volgt zijn. De commissie zou voorstellen uitwerken en deze aan de nationale comité's ter beoordeeling voorleggen. De nationale comité's zouden aan de centrale commissie hun op- en aanmerkingen inzenden, en deze commissie zou aan de hand hiervan definitieve voorstellen opmaken, die aan de algemeene vergadering ter ratificatie zouden worden voorgelegd.

Mijn bedoeling is thans alleen het werk van de commissie voor de normalisatie van electrische machines en apparaten, die ik kortweg „Machinecommissie" zal noemen, te volgen. Ik wil er hier echter op wijzen, dat er door de andere commissies ook intensief gewerkt is en dat de commissies voor benaming en symbolen reeds zeer veel bereikt hebben, meer dan de Machine-commissie. Dit is echter gemakkelijk te verklaren, daar bij de eerst genoemde commissies hoofdzakelijk wetenschappelijke overwegingen in aanmerkingen komen, terwijl bij de motieven der Machine-commissie ook commercieele factoren medespelen.

De „Machine-commissie" werd benoemd op de algemeene vergadering te Turijn en wel werd besloten, dat deze samengesteld zou zijn uit één afgevaardigde van elk der volgende landen: Amerika, België, Duitschland, Frankrijk, Groot-Britannië, Italië, Zweden en Zwitserland. Voordat deze commissie haar werkzaamheden begon was al een belangrijk werk gedaan. Het centrale secretariaat had in 1911 een brochure (Publication 9) uitgegeven, getiteld: „Rating of Electrical Machinery. Extracts from the Rules of various Countries".

Hierin werd op overzichtelijke wijze een overzicht gegeven van de verschillende voorschriften in de landen: Amerika, België, Frankrijk, Duitschland, Groot-Britannië en Zweden.

Door de Machine-commissie, die te Turijn benoemd was, werd in 1912 te Parijs vergaderd en een ontwerp van de internationale machine-voorschriften opgemaakt (Publication 17).

De hoofdstukken van deze belangrijke brochure laat ik hierbij volgen:

I. Hydraulic and Thermal installations in connection with electrical plant (voorstel van het Italiaansche comité).

II. Definition for the output of transformers (voorstel van het Zwitsersch comité).

III. International standard for industrial annealed copper.

IV. Rating of Electrical Machinery and Apparatus.

V. Information essential to the ordering or buying of a machine.

VI. Information which should be given on the name-plate of a machine.

Hoofdstuk IV, „Rating of Electrical Machinery and Apparatus", welk hoofdstuk het meest belangrijke voor ons is, is in de volgende deelen onderverdeeld.

1°. Choice of a figure for the surrounding air temperature.

2°. Measurements of the surrounding air temperature during test.

3°. Temperature of machines.

4°. Measurement of the temperature of machines.

5°. Temperature limits.

6°. Temperature conditions which a machine must comply with.

7°. Corrections for the surrounding air temperatures.

Hierop volgt de vergadering van de Machine-commissie in 1913 te Zürich.

De brochure 17, waarvan ik zoo juist de onderdeelen opsomde, was aan de nationale comité's toegezonden en deze hadden hun bevinden over deze voorstellen uitgebracht. De vergadering te Zürich had nu ten doel, met inachtneming van de critiek der nationale comité's, de definitieve voorstellen uit te werken.

De voorstellen voor uitgegloeid koper voor de industrie werden zonder wijziging aangenomen. Het opstellen van den juisten tekst werd aan de 4 volgende bureaux opgedragen:

National Physical Laboratory of Great-Britain.

Laboratoire Central d'Electricité te Parijs.

Bureau of Standards te Washington.

Physikalische Technische Reichsanstalt te Berlijn.

Wat de machine-voorschriften betreft werden nog wijzigingen aangebracht. Deze zouden nogmaals aan de nationale comité's worden toegezonden en de Machine-commissie hoopte op de vergadering te Berlijn de definitieve voorstellen aan de algemeene vergadering ter ratificatie te kunnen voorleggen.

Wij komen thans aan de zoo belangrijke vergadering te Berlijn in 1913. De voorgestelde specificatie voor „uitgegloeid koper voor de industrie" werd met algemeene stemmen aangenomen.

Over de machine-voorschriften heerschte echter groote verdeeldheid. Wij moeten thans nader op deze voorstellen ingaan.

Bij de vaststelling van machine-voorschriften heeft men in hoofdzaak slechts 2 belangrijke vraagstukken. Het eerste vraagstuk is het vaststellen van de toe te laten temperatuursverhoogingen voor verschillende isolatiematerialen en voor verschillende deelen der machines, het tweede het vaststellen van de beproevingsspanningen op doorslag.

De voorstellen van de Machine-commissie hadden zich voorloopig tot het eerste vraagstuk, dat der toe te laten temperatuursverhoogingen, beperkt. Deze temperatuursverhoogingen werden verkregen door het vaststellen van maximaal toe te laten temperaturen en door van deze temperaturen de temperatuur van de omgeving, welke op 40° C. werd voorgesteld, af te trekken.

Wat nu de maximaal toe te laten temperaturen betreft, werd in het algemeen overeenstemming bereikt; wat de temperatuur van de omgeving betreft echter niet. De Duitschers wilden hier niet hooger gaan dan 35° C., terwijl de Amerikanen en Engelschen hiervoor 40° C. wenschten. Met andere woorden wenschten de Duitschers dus alle temperatuursverhoogingen 5° C. hooger dan de Amerikanen en Engelschen. Hoewel er dus in zooverre overeenkomst was verkregen, dat bepaalde toe te laten temperaturen vastgesteld waren, was juist wat men wilde niet bereikt, n.l. de vaststelling van de voor de grootte der machines maatgevende temperatuursverhoogingen.

Op het gevaar af u bekende dingen te vertellen, wil ik nog even bij de kwestie van de toe te laten temperaturen en temperatuursverhoogingen stil staan.

Van electrotechnici, die buiten het eigenlijke constructievak staan, heb ik dikwijls de opmerking gehoord: waarom doet men zoo'n moeite om de temperatuursverhoogingen vast te leggen, waar toch voor het goed blijven van de isolatiematerialen uitsluitend de toe te laten temperaturen in aanmerking komen. Deze opmerking heeft zijn juisten kant. Natuurlijk is voor het behoud van de isolatie-materialen alleen de maximaal toe te laten temperatuur van belang en niet de temperatuursverhooging. De verwarming van de electrische machines ontstaat echter doordat in deze machines verliezen optreden, die in warmte worden omgezet, welke aan de omgeving moet worden afgegeven. In den toestand nu, waarin de machine haar stationnaire temperatuur heeft bereikt, is de afgifte van de warmte juist gelijk aan de warmteproductie van de verliezen. Voor de warmte-afgifte heeft men echter steeds te maken met het verschil van de temperatuur

van het machinedeel en die van de omgeving, d i. met de temperatuursverhooging.

Voor de bemeting van de afkoelende oppervlakten in verband met de verliezen (d. i. dus voor de grootte van de machine) heeft men dus uitsluitend met de temperatuursverhooging te maken.

Wij krijgen dus het volgende: voor het behoud van de isolatie-materialen is alleen de maximaal toe te laten temperatuur maatgevend, voor de bemeting van de machine komt alleen de maximaal toe te laten temperatuursverhooging in aanmerking.

De schakel tusschen beide vormt de aan te nemen temperatuur van de omgeving. Hieruit blijkt hoe belangrijk de vaststelling van deze temperatuur is. Verder blijkt hieruit dat een voorstel om bepaalde maximale temperaturen vast te leggen en de landen vrij te laten in de temperatuur der omgeving niet tot het doel leidt, daar hierdoor de temperatuursverhoogingen voor de verschillende landen verschillend worden en daardoor de machines toch weer niet vergelijkbaar worden. Ook een discussie of in het een of ander land de temperatuur van de omgeving werkelijk 35 of 40° C. wordt, heeft weinig zin, daar het verband tusschen toe te laten temperaturen en toe te laten temperatuursverhoogingen eigenlijk deze omgevingstemperatuur bepaalt. De Engelschen en Franschen spreken dan ook van een temperature of (de) reference.

Ik keer na deze uiteenzetting weer naar de besluiten der vergadering te Berlijn terug.

In bijgaande tabel I van de temperatuursverhooging der verschillende landen zijn ook de temperatuursverhoogingen van de I. E. C. opgenomen, zooals deze later zijn vastgesteld. De voorstellen te Berlijn weken hier eenigszins van af. De nummers 5, 6, 7, 9 en 10 waren dezelfde. Verder kwamen voor:

	temp.	temp verh.
Katoen, niet geïmpregneerd	80°	40°
Katoen en papier, geïmpregneerd . . .	90°	50°
Spoelen in groeven, zoo geïmpregneerd, dat de tusschenruimten opgevuld zijn	95°	55°

Verder werd ook geen overeenkomst gekregen betreffende de toe te laten temperaturen van katoen en papier in olie, welke temperatuur zoo belangrijk is voor olie-transformatoren. De Machine-commissie stelde voor deze materialen een toe te laten temperatuur resp. temperatuursverhooging van 95 en 55° voor, terwijl de toen geldende Duitsche voorschriften 105 en 70° C. gaven.

Op voorstel van prof. Cl. Feldmann en Silvanus Thomson werd besloten de verkregen resultaten vast te houden en aan de nationale comité's de vraag voor te leggen of zij 35 of 40° C. als temperatuur van de omgeving wenschelijk achten. Op de volgende vergadering, welke in 1915 te San Francisco zou worden gehouden, zou dan een besluit worden genomen.

De verkregen resultaten op de vergadering te Berlijn zijn in een brochure samengesteld, waarin met verschillende lettertypen is aangegeven, welke deelen aangenomen zijn en omtrent welke deelen nog geen overeenkomst is bereikt. Ziet men deze brochure door, dan ziet men dat op zeer veel punten van minder belang, als, wijze van meting van temperaturen, opgaven bij de bestelling van een machine, opgaven op de naamplaat e. a. overeenkomst is bereikt, zooals dit reeds uiteengezet is, echter niet op het groote hoofdpunt van toe te laten temperatuursverhoogingen.

Het verslag van de vergadering te Berlijn in 1913 draagt het numeer Publication 30.

De Publication 31 draagt het jaartal 1919. Tusschen deze 2 publicaties ligt de wereldoorlog.

Gedurende den oorlog is echter aan de zijde der geallieerden en speciaal door Amerika en Engeland aan het verkrijgen van een eenheid doorgewerkt. De uitkomsten van deze onderhandelingen zijn in verschillende officieuse verslagen vastgelegd. Ik wil er hier op wijzen, dat er van het begin af bij het vaststellen der ontwerpen drie stroomingen aan het werk zijn geweest, en wel de Amerikaansche, de Duitsche en de Engelsche. Door den oorlog was Duitschland van medewerking buitengesloten, zoodat alleen de Amerikaansche en de Engelsche richting overbleven.

De Amerikanen en de Engelschen hebben gedurende den oorlog en ook daarna ernstig gezocht om tot overeenkomst te komen. Frankrijk en België hebben zich op geringe uitzondering na geheel bij de besluiten der I. E. C. neergelegd. In 1915 werd te Londen een bespreking tusschen de comité's van Amerika, Canada en Groot-Britannië gehouden. De Amerikanen hadden in 1914 nieuwe machinevoorschriften gemaakt. De Engelschen stonden op het punt nieuwe voorschriften uit te geven en verzochten de Amerikanen te willen vergaderen ten einde hun oordeel over deze nieuwe voorschriften te geven. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat, zoowel aan Amerikaansche als aan Britsche zijde, de commissie, die de voorschriften had opgesteld, tevens als nationale comité's van de I. E. C. optraden.

Op deze vergadering te Londen werden de toe te laten temperaturen, zooals deze te Berlijn waren opgesteld, uitdrukkelijk vastgesteld, en verder werd definitief de omgevingstemperatuur op 40° C. aangenomen.

Het is verder van belang te vermelden, dat de Amerikanen hier voor het eerst het meten van temperaturen met ingebouwde detectoren ter sprake brachten. Zooals u bekend is wordt de temperatuur van electrische machines op twee wijzen bepaald en wel 1°. door meting met thermometer en 2°. door berekening uit de weerstandstoename van de wikkeling. Men spreekt kort van de „thermometermethode" en de „weerstandsmethode".

De Amerikanen kwamen nu met een derde methode, de „detector-methode". Onder ingebouwde detectoren zijn hier te verstaan thermo-elementen of weerstands-elementen, die in de machine ingebouwd worden en die door middel van galvanometer-aflezing nauwkeurig de temperatuur op de plaats van aanbrenging aangeven. De Amerikaansche voorschriften schrijven het gebruik van de „detector-methode" voor bij machines boven 5000 volt of boven 500 k.W. of voor machines, waarvan het actieve statorijzer gemeten in de asrichting langer dan 50 c.M. is.

Het Britsche comité besloot het gebruik van de „detector-methode" niet verplichtend te stellen, maar de toepassing toe te laten in die gevallen, waarbij zij speciaal voorgeschreven zou worden. Verder werd overeengekomen, dat de temperatuursverhooging van transformatorwikkelingen steeds volgens de „weerstands-methode" zou worden bepaald.

Een belangrijke discussie had verder nog plaats over het toelaten van de temperatuurmeting volgens de thermometermethode, wanneer de weerstandsmethode mogelijk was. De Amerikanen wilden dit algemeen toelaten, echter voor de meting volgens de thermometer-methode 5° C. lagere temperaturen aannemen. De Britsche afgevaardigden wilden hier niet van weten en dit alleen toestaan, wanneer in de voorschriften uitdrukkelijk werd opgenomen in welke gevallen dit zou mogen geschieden.

Wat de beproevingsspanning op doorslag betreft, werd overeenstemming verkregen, in zooverre deze algemeen op 2 maal de bedrijfsspanning + 1000 volt zou worden aangenomen. De Amerikanen pasten deze beproevingsspanning voor alle machines boven 600 watt toe, terwijl de Engelschen deze grens op 15 k.W. hadden gesteld. De Engelschen hebben zich bij de Amerikaansche voorschriften aangesloten.

Na deze vergadering te Londen volgden nog eenige onderlinge vergaderingen die weinig nieuws brachten.

Wij komen nu aan het tijdperk na den oorlog. Het eerste schriftstuk na de wapenstilstand is een rondschrijven van Brylinski, voorzitter van het Fransche comité, bevattende een uitvoerig betoog, dat het juridisch niet noodig is de statuten der I. E. C. te wijzigen om gelegenheid te hebben de Duitschers van deze commissie uit te sluiten. Een meer opbouwend en vredelievend werk werd gedaan op de vergadering van de Machine-commissie te Parijs in 1919.

Hier waren aanwezig afgevaardigden van Amerika, België, Canada, Engeland, Frankrijk en Italië.

Frankrijk en Italië deelden mede, dat zij hun nationale voorschriften geheel volgens de voorstellen der I. E. C. hadden opgesteld.

Door alle op de vergadering aanwezige landen wordt de aanname van 40° C. als temperatuur van de omgeving aangenomen. Verder worden de volgende onderwerpen ter nadere bestudeering vastgelegd:

Toe te laten temperatuur voor olie;

Toe te laten temperatuur voor machines en apparaten, welke met water gekoeld worden;

Beproevingsspanning op doorslag;
Toe te laten temperatuur voor tractie-motoren;
Methoden ter bepaling van het nuttig effect.

Ik kom nu aan de 4de Algemeene Vergadering, dus de eerste algemeene vergadering na die van 1913 te Berlijn.

Deze vergadering werd in 1919 te Londen gehouden en voorafgegaan door een vergadering van de Machine-commissie. In deze Machine-commissie waren de volgende landen vertegenwoordigd: Amerika, België, Engeland, Frankrijk, Italië, Zweden en Zwitserland; verder werden de vertegenwoordigers van Nederland, Noorwegen en Spanje verzocht aan de beraadslagingen deel te nemen.

Aan de algemeene vergadering werd, behalve door de genoemde landen, nog deelgenomen door Australië, Brazilië, Canada, Chili, Denemarken, Britsch-Indië, Japan, Mexico, Polen en Portugal.

De vergadering omvatte dus nagenoeg alle belangrijke landen met uitzondering van Duitschland, Oostenrijk en Rusland. Waar wij op de vergaderingen vóór den oorlog (vooral te Berlijn) van 3 stroomingen konden spreken, waren er te Londen nog 2 stroomingen over: de Amerikaansche en de Engelsche. Op deze vergadering zijn de I. E. C.-voorstellen definitief vastgesteld. Engeland en Amerika gaven op sommige punten toe, namen aan onder voorbehoud en beperkten de voorschriften tot de punten, waarover overeenkomst was verkregen.

Hieruit ontstond de „Publication 34"; het eerste deel van de I. E. C.-voorschriften. Ik raad een ieder, die in de I. E. C.-voorschriften belang stelt, dit verslag te laten komen (1).

Beginnen wij met de beperkingen te beschouwen. De Amerikanen wilden het meten van temperaturen volgens de „detector-methode" niet opgeven, terwijl de Engelschen het toepassen van deze methode niet verplichtend wilden stellen.

Men heeft daarom de voorschriften beperkt tot die machines, waarvoor de Amerikanen geen ingebouwde detectoren voorschrijven.

De publicatie 34 heeft tot titel:

Voorschriften voor electrische machines.

Deel I.

De voorschriften zijn van toepassing op machines, waarvan óf de klemspanning 5000 volt niet overschrijdt, óf het normale vermogen 750 k.V.A. niet overschrijdt óf het actieve statorijzer gemeten parallel aan de as 50 c.m. niet te boven gaat en voor alle transformatoren, die niet met water gekoeld zijn.

Verder wilden de Amerikanen voor series van gelijksoortige machines, in plaats van de temperatuurmeting volgens de „weerstandsmethode", de meting volgens de „thermometermethode" toepassen. Dit voorschrift werd onder beperkende bepalingen opgenomen.

De betreffende clausule luidt woordelijk:

„Om de temperatuur van wikkelingen te meten, moet zooveel mogelijk van de „weerstandsmethode" gebruik gemaakt worden.

In de volgende gevallen is het gebruik van de „thermometermethode" gebruik te maken.

(*a* en *b* zijn hier niet van belang).

c. Wanneer het gaat om proeven aan een serie gelijksoortige machines, ook daar waar de toepassing van de „weerstandsmethode" mogelijk zou zijn. In dit geval moeten, behalve voor stilstaande magneetwikkelingen, de in de tabel opgegeven waarden van de toe te laten temperaturen en temperatuursverhoogingen 5° C. lager genomen worden. Voor stilstaande magneetwikkelingen moeten de waarden volgens de tabel verminderd worden met het verschil tusschen de waarden, verkregen bij meting volgens de „weerstandsmethode" en de „thermometermethode"; deze vermindering moet echter minstens 5° C. zijn."

Verder wilden de Amerikanen ook hooger gaan met de temperatuur van de commutatoren. Voor deze werden echter de vroeger door de I. E. C. opgestelde waarden aangehouden, echter werd hierbij het volgend voorbehoud gemaakt.

(1) De „Publications" der I. E. C. zijn te verkrijgen bij het volgend adres: General Secretary of the I. E. C. 28 Victoria Street, Westminster, London S. W.

De clausule luidt woordelijk:

„27. *Commutatoren en sleepringen.* De temperaturen en temperatuursverhoogingen van de commutatoren en sleepringen mogen de onder No. 9 in de tabel gegeven waarden overschrijden, mits aan de volgende 3 voorwaarden zijn voldaan:

a. De temperatuur van het isolatie-materiaal van den commutator en van de naburige wikkelingen mogen de waarden, welke in de tabel voor het isolatie-materiaal dezer deelen opgegeven is, niet overschrijden.

b. De fabrikant moet een speciale garantie geven, dat de hooge temperatuur geen nadeeligen invloed op de commutatie zal hebben.

c. De temperaturen mogen niet zoo hoog worden, dat de soliditeit van de soldeerplaatsen en de verbindingen in gevaar komt."

De door de Machine-commissie voorgestelde voorschriften werden door de algemeene vergadering aangenomen. Verder waren door de Machine-commissie nog verschillende voorstellen uitgewerkt, die gereed kwamen om aan de nationale comité's ter bestudeering te worden voorgelegd.

Deze voorstellen zijn als bijlagen achter de aangenomen voorschriften in het verslag 34 opgenomen. Zij omvatten:

Bijlage I.
Benaming van de klemmen van transformatoren en vectordiagrammen voor meerphase-transformatoren. (Deze voorstellen werden reeds in 1913 door de Machine-commissie uitgewerkt).

Bijlage II.
1°. Toe te laten temperatuur voor olie.
2°. Temperatuur van instroomend water bij waterkoeling.
3°. Toe te laten temperaturen voor transformatoren met waterkoeling.

Bijlage III.
Beproeving op doorslag.
(Hierin wordt de wijze van deze beproeving en de waarden van de beproevingsspanning opgegeven).

Bijlage IV.
Deze bijlage geeft de definities van het normale vermogen voor de landen Engeland, Amerika, Frankrijk en Italië.

Na de algemeene vergadering te Londen heeft de Machine-commissie nog vergaderd in 1920 te Brussel en in 1922 te Genève.

Op de vergadering te Brussel werden de ingekomen antwoorden van de nationale comité's op de voorstellen volgens de juist genoemde bijlagen besproken. Overeenkomst werd gekregen betreffende de voorstellen van de Bijlagen II en III, welke door de machine-commissie werden aangenomen. Wat de voorstellen volgens Bijlage III betreffende de beproevingsspanning aangaat, maakte Frankrijk nog het voorbehoud, dat voor turbo-generatoren hoogere beproevingsspanningen gewenscht waren, zoodat de voorgestelde beproevingsspanningen werden aangenomen onder uitsluiting van de turbo-generatoren.

Wat de Bijlage I over de benaming van klemmen van transformatoren betreft, achtte de Amerikaansche afgevaardigde het wenschelijk de wijze van benaming voor alle machines meer in het algemeen te beschouwen.

De opstelling van een definitie voor het normale vermogen (zie Bijlage IV) werd naar een afzonderlijke commissie verwezen.

Op de vergadering van 1922 te Genève kom ik nog nader terug.

Oordeel over de belangrijkheid der I. E. C.-voorschriften en positie van het N. E. C.

Ik heb in het vorige gedeelte den ontwikkelingsgang van de I. E. C.-voorschriften geschetst. Ik heb dit gedaan om meerdere bekendheid aan deze voorschriften te geven en verder om u een oordeel over de belangrijkheid dezer voorschriften mogelijk te maken.

Over deze belangrijkheid kan men verschillend oordeelen. Een ding staat echter voor mij vast, dat de tegenwoordige toestand, waarbij de meesten electrotechnici geheel onkundig zijn van het bestaan van internationale voorschriften, niet bestendigd mag worden.

De meeste landen hebben hun eigen voorschriften; Nederland heeft deze niet en het is alleszins begrijpelijk, dat het bij zijn aanvragen, aanbestedingen, bestellingen en leveringen naar de voorschriften van andere landen (Duitschland, Amerika) verwijst. Het is echter een eisch, dat zij hiernaast of hierboven notitie neemt van datgene, wat op het gebied van internationale normalisatie is bereikt. Hierbij komt nog het volgende. Op de algemeene vergadering in 1919 te Londen, waar Deel I van de I. E. C.-voorschriften is aangenomen, was Nederland vertegenwoordigd. Nederland heeft op deze vergadering geen protest tegen de I. E. C.-voorschriften laten hooren, noch eenig voorbehoud gemaakt. Het heeft daardoor ook deze voorschriften als bindend voor Nederland erkent en men heeft hier te lande den eigenaardigen toestand, dat hier de geldende machine-voorschriften geheel onbekend zijn.

Men kan een oordeel over de belangrijkheid der I. E. C.-voorschriften ook verkrijgen door de vraag te stellen of de andere landen het werk der I. E. C. „en bagatelle" beschouwen of dat zij dit van belang achten. Ik kan nu mededeelen, dat ik door studie van dit onderwerp en door de bestudeering van de voorschriften van andere landen (Amerika, Engeland, Frankrijk en België) juist tot de conclusie ben gekomen, dat de geringe appreciatie hier te lande misplaatst is. Ten eerste bleek mij, dat in de genoemde landen de nationale comité's der I. E. C. gevormd worden door de electrotechnische afdeelingen der Normalisatie-commissies in die landen. Met andere woorden, de personen, die belast zijn met het maken der voorschriften in hun eigen land, zijn dezelfde, als de vertegenwoordigers dier landen in de I. E. C.

Onder deze vertegenwoordigers komen daardoor de eerste krachten op het gebied van normalisatie voor. Ik noem hier: Hobart, Glazebrook, Gérard, Boucherot, Kenelly, Kapp, Lacour en vóór den oorlog Dettmar en Schüler.

Ten tweede wordt in de nationale machinevoorschriften met onderscheiding melding gemaakt van de internationaal verkregen resultaten.

Zoo vindt men in het Amerikaansche Voorschriftenboek (A. I. E. E. Standards) van 1918 en 1922, direct achter de Amerikaansche voorschriften, de I. E. C.-voorschriften afgedrukt.

In het boek van 1918 komt bij de I. E. C.-voorschriften een voorrede voor, waaruit ik het volgende overneem.

„The activities of the I. E. C. have had to be suspended during the world war, but are confidently expected to be resumed. It is the recognized purpose in all countries to bring about conformity between the local and national rules, and those of the I. E. C. It is expected that such discrepancies will in time be eliminated between the international rules, which latter usually reflect local experience and practise. Much progress towards this desirable end has been made in all countries. An examination of successive editions of the A. I. E. E. rules will show an increasing degree of conformity to the international standards, as far as these have yet been arrived at and promulgated. The importance of agreement on international standards for electrical machinery should be strongly emphasized, and these I. E. C. rating agreements are here presented in order to give them *the widest publicity*".

De cursiveering der laatste woorden is van mij.

In de voorrede van de laatste Engelsche Machinevoorschriften (British Standardisation Rules for Electrical Machinery) van 1917 komt het volgende gedeelte voor:

„The rules (dat zijn hier de nationale voorschriften) have been based on the Limiting Temperatures for insulating materials agreed to at the last Plenary Meeting of the I. E. C. held in Berlin in 1913. Considerable advantage has accrued through the co-operation of the American Standards Committee in this work and a Conference extending over several days, which was held in London in March 1915, at which Mr. H. M. Hobart and Mr. C. E. Skinner were the official Representations nominated by the A. I. E. E. has gone far towards bringing out agreement on all essential details. At this Conference the Canadian National Committee of the I. E. C. was also officially represented by Mr. A. P. Trotter".

In Frankrijk wordt elk jaar een „Annuaire" van de „Union des Syndicats de l'Electricité" uitgegeven. Hierin komen verschillende voorschriften voor. Deze zijn als volgt gegroepeerd.

1°. „Normalisations adoptées par la Commission Electrotechnique Internationale."

2°. „Normalisations adoptées par la Commission Permanente de Standardisation."

3°. „Normalisations adoptées par l'Union des Syndicats de l'Electricité."

Wij zien hier dat de internationale voorschriften bovenaan staan.

Wat de Belgische voorschriften betreft, deze zijn nagenoeg gelijkluidend met de I. E. C.-voorschriften.

Toen ik midden in de bestudeering van dit onderwerp zat, ontving ik de nieuwe uitgaaf van de Veiligheidsvoorschriften van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Mijn eerste gedachte was om na te zien of de internationale voorschriften voor uitgegloeid koper opgenomen waren. Het bleek mij bij dit onderzoek, dat deze door afwezigheid schitterden. Ik heb hierna de Amerikaansche, Engelsche en Fransche voorschriften nagegaan en vond hierin het I. E. C.-voorschrift van de vergadering te Berlijn in 1913 woordelijk opgenomen. Met eenige wijfeling heb ik toen ook de Duitsche voorschriften nagezien. Hierin waren speciaal Duitsche voorschriften opgenomen, maar direct hierna stond: „Internationaal is het volgende vastgesteld:" en volgde woordelijk het I. E. C.-voorschrift.

Ik meen met het voorgaande te hebben aangetoond, dat de belangstelling voor de internationale normalisatie in het buitenland belangrijk is en in elk geval grooter, dan hier te lande. Dit is voor een deel toe te schrijven aan de eigenaardige positie van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité. Dit heeft in zijn verhouding tot de I. E. C. zeer verdienstelijk werk gedaan, door over de voorstellen een onpartijdig oordeel uit te brengen en op de vergaderingen der I. E. C. bemiddelend op te treden. Het heeft zich echter te zeer tot deze werkzaamheden bepaald en minder aandacht besteed aan zijn verhouding tot de Nederlandsche electrotechnische wereld. Dit wordt wel het sterkst geaccentueerd door de afwezigheid van zijn invloed bij de veiligheidsvoorschriften. Ik wil er hier even op wijzen, dat vroeger in Frankrijk, voordat het Normalisatie-Bureau bestond, alle voorschriften, voordat deze afgekondigd werden, aan het oordeel van het nationale comité der I. E. C. werden voorgelegd om na te zien of deze in overeenstemming waren met de internationaal verkregen resultaten.

In den laatsten tijd is in de positie van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité een belangrijke verbetering gekomen, doordat aansluiting verkregen is met het Centraal Normalisatie-Bureau. Hierdoor is het N. E. C. in de zelfde positie gekomen als de nationale comité's van de meeste andere landen. Het treedt thans op als vak-commissie op electrotechnisch gebied van het Centraal Normalisatie-Bureau. Tevens is bij deze verandering een wijziging in de benoeming der leden ingetreden. Deze werden vroeger in het algemeen door de afdeeling Electrotechniek van het K. I. v. I. benoemd, terwijl thans vertegenwoordigers van meerdere electrotechnische vereenigingen tot medewerking worden geroepen. De statuten van het N. E. C. geeft het volgende omtrent de benoeming aan.

„De leden van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité worden benoemd:

a. op uitnoodiging van dit Comité door de technische vereenigingen in Nederland, die ten minste drie jaar bestaan en volgens haar statuten de beoefening de electrotechniek, hetzij uitsluitend, hetzij te zamen met andere onderdeelen der techniek, ten doel hebben;

b. op uitnoodiging van het Comité door de Nederlandsche regeering;

c. door het Comité zelf, dat in de eerste plaats het lidmaatschap voor het Comité aanbiedt aan den Voorzitter of een ander lid van het Bestuur der Afdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, voorts aan vertegenwoordigers van wetenschappelijke inrichtingen, van de industrie en van het verkeerswezen en mede aan hen, die zich op het gebied van wetenschap of techniek hebben onderscheiden.

Minstens $\frac{2}{3}$ van de leden van het Comité moet lid zijn van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Alle leden van het Comité oefenen gelijke rechten uit."

De eerste vergadering van het N. E. C. met deze gewijzigde samenstelling had op 28 September 1922 plaats.

Ik zit thans als vertegenwoordiger van de Foegin in de N. E. C.

Het is zeker, dat de positie der N. E. C. thans aanmerkelijk verbeterd is, en wel in twee opzichten, 1°. omdat zij door het

verband met het Centraal Normalisatie-Bureau invloed gekregen heeft op de Normalisatie in Nederland en 2°. omdat het door haar samenstelling in veel hechter contact staat met de electrotechnische wereld in Nederland.

Verder kan ik u mededeelen, dat een resumé van de vergaderingen van het N. E. C., en daardoor indirect der I. E. C., in *De Ingenieur* en in het *Tijdschrift voor Electrotechniek* zal worden aangeboden, en het is te hopen, dat deze resumé's zoo opgesteld zullen worden, dat de electrotechnici een nauwkeurig beeld van de werkzaamheden der I. E. C. krijgen. Aan het eind van mijn voordracht wil ik naar een dergelijk resumé verwijzen, waarbij ik zal moeten constateeren, dat deze hoop nog niet geheel verwezenlijkt is.

Ik ga nu tot het derde deel van mijn voordracht over.

Vergelijking der I. E. C.-voorschriften met die van andere landen.

Bij de vergelijking der I. E. C.-voorschriften met die van andere landen zal het u thans duidelijk zijn, waarop te letten is. De I. E. C.-voorschriften van 1919 zijn ontstaan uit een compromis tusschen de Amerikaansche en Engelsche richting. De Franschen en Belgen hebben de I. E. C.-voorschriften overgenomen. Wij zullen daarom zien, dat de voorschriften van deze 4 landen, op geringe uitzondering na, met die van de I. E. C. overeenstemmen. In het algemeen kan men zeggen dat de I. E. C.-voorschriften in overeenstemming zijn met de voorschriften der Engelsch sprekende en Latijnsche landen. Hiertegenover of liever hiernaast staan de Duitsche voorschriften. Wij moeten dus in hoofdzaak nagaan in welke punten de I. E. C.- en de Duitsche voorschriften van elkaar afwijken.

Om een gemakkelijke vergelijking mogelijk te maken heb ik 2 tabellen opgesteld 1°. van de temperatuursverhoogingen voor verschillende landen, 2°. van de beproevingsspanning op doorslag over verschillende landen.

Ik wil beginnen met een beschouwing over de tabel I van de temperatuursverhoogingen. Om een vergelijk gemakkelijk te maken kunnen wij naar Amerikaansch voorbeeld 2 groepen isolatiemateriaal onderscheiden n.l.:

A. geïmpregneerd katoen, papier, zijde;

B. mica, asbest, mikanet, enz.

Beschouwen wij eerst de voorschriften der I. E. C., zoo hebben de isolatiematerialen van groep *A* een toe te laten temperatuursverhoogingen van 55° C. en een toe te laten temperatuur van 95° C. Deze waarden zijn voor de isolatiematerialen van groep *B* resp. 75 en 115° C.

Verder wordt Emailledraad in groep *A* ondergebracht, evenals katoen, papier en zijde in olie. Voor katoen, papier en zijde in ongeïmpregneerden toestand wordt de toe te laten temperatuur 15° C. lager dan die van groep *A* genomen.

Verder is van belang de toe te laten temperatuur van transformatorolie, die door de Machinecommissie op 90° C. (temperatuursverhooging 50° C.) is vastgesteld. De andere waarden zijn van minder belang.

Welke waarden geven nu de Duitsche Voorschriften (van 1923)?

Voor klasse *A*: temperatuur 95°, temperatuursverhooging 60° C.

Voor klasse *B*: temperatuur 115°, temperatuursverhooging 80° C.

De toe te laten temperaturen zijn hier dus gelijk aan die der I. E. C.; doordat de Duitschers de omgevingstemperatuur op 35° C. aannemen zijn de toe te laten temperatuursverhoogingen 5° C. hooger. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat de Duitschers voor wisselstroom statorwikkelingen in groeven voor de klasse *A* 10° C. minder nemen. Emailledraad wordt eveneens onder klasse *A* gebracht.

Voor ongeïmpregneerde katoen, papier en zijde wordt 10° C. lager dan klasse *A* genomen.

Voor katoen, papier en zijde in olie wordt 10° C. hooger dan klasse *A* genomen.

De temperatuursverhooging en de toe te laten temperatuur voor transformatorolie zijn op resp. 60 en 95° C. vastgesteld.

U ziet dat de Duitsche en de I. E. C.-voorschriften niet zoo ver van elkaar liggen.

Welke invloeden op de Duitsche Voorschriften gewerkt hebben is mij niet bekend, zeker is het dat zij de I. E. C.-voorschriften nader gekomen zijn. Dit is te merken in de wijze van indeeling van de isolatiematerialen en ook o. a. daarin, dat de Duitschers emailledraad vroeger in klasse *B* plaatsten, terwijl dit thans in klasse *A* ondergebracht is.

Wij willen thans de andere tabel II, die van de beproevingsspanningen op doorslag beschouwen. Het is hier zooals bij de temperatuurtabel; er zijn een paar hoofdwaarden en de andere zijn van minder belang.

Pellen wij deze hoofdwaarden er uit, dan vinden wij bij de I. E. C. de formule $2\,E + 1000$ volt en bij de Duitschers $3E$ of $2\,E + 1000$ volt voor machines van gebruikelijke grootte. (Voor spanningen boven 5000 volt is de Duitsche formule $2\,E + 5000$ volt).

Voor spanningen onder 1000 volt komt volgens de Duitsche voorschriften alleen de formule $2\,E + 1000$, d. i. dezelfde formule als die der I. E. C. in aanmerking. (De voorschriften der I. E. C. geven nog een minimum van 2000 volt; dit minimum komt niet voor in de voorschriften van Amerika, Engeland, Frankrijk en België).

Boven 1000 volt geven de Duitsche voorschriften hoogere waarden dan die der I. E. C.

Naast deze beproevingsspanning voor machines staan de beproevingsspanningen voor transformatoren. Deze is volgens de voorschriften der I. E. C. eveneens $2\,E + 1000$ volt, terwijl de Duitsche voorschriften hier geven $3.25\,E$ met een minimum van 2500 volt voor spanningen onder 10.000 volt en $1.75\,E + 15.000$ volt voor spanningen boven 10.000 volt.

Hierbij is op te merken, dat de I. E. C. voor net-transformatoren, d. i. voor transformatoren, waarbij de verbruiker direct aan de laagspanning is aangesloten, een beproevingsspanning van minstens 10.000 volt voorschrijft.

Boven 10.000 volt naderen de beproevingsspanning der Duitsche en die der I. E. C.-voorschriften elkaar om bij een bedrijfsspanning van 56.000 volt (beproevingsspanning 113.000 volt) gelijk te worden. Hierboven is de beproevingsspanning der I. E. C. hooger.

Ik kom thans aan het vierde deel van mijn uiteenzetting.

Wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland.

Wat de wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C.-voorschriften in Nederland betreft, dit is een vraag die niet gemakkelijk objectief te beantwoorden is, daar hierbij ook commercieele factoren mede moeten spreken.

Tracht men echter een objectief standpunt in te nemen, dan is het zonder twijfel gewenscht, dat de I. E. C.-voorschriften door een officieel bureau worden uitgegeven. Het aangewezen bureau is hiervoor thans het Centraal Normalisatie-Bureau.

De redenen voor deze wenschelijkheid zijn ten eerste, dat de I. E. C.-voorschriften officieel door Nederland op de vergadering te Londen in 1919 erkend zijn. Ten tweede, dat deze voorschriften nagenoeg gelijkluidend (hoewel niet zoo compleet) zijn als de voorschriften der Engelsch sprekende en Latijnsche landen, zoodat machines, volgens de I. E. C.-voorschriften gebouwd, direct voldoen aan de voorschriften der genoemde landen. Ten derde, dat de temperatuurverhoogingen der I. E. C.-voorschriften lager zijn, dan die volgens de Duitsche voorschriften, zoodat men een ruimere machine krijgt.

Deze redenen, en vooral de laatste reden, hebben de N. V. Willem Smit & Co.'s Transformatorenfabriek er toe geleid sedert 1920 haar transformatoren normaal volgens de I. E. C.-voorschriften te bouwen. Hierdoor werd de temperatuur van de olie lager dan de toe te laten waarde volgens de Duitsche voorschriften, wat ten zeerste bevorderlijk was voor het langer goed blijven der olie. Deze maatregel werd door verscheidene electriciteitsbedrijven gewaardeerd. In 1921 werd echter de concurrentie met transformatoren van Duitsch fabrikaat zoo scherp, dat de Transformatorenfabriek gedwongen werd, voor diegenen, die de prijzen van de transformatoren der Transformatorenfabriek (volgens de I. E. C.-voorschriften) direct vergeleken met de prijzen van de transformatoren van Duitsch fabrikaat (volgens de V. D. E.-voorschriften) een afzonderlijk type te maken, volgens de temperatuursverhoogingen der Duitsche voorschriften.

De Transformatorenfabriek kon niet voor alle transformatoren de Duitsche voorschriften toepassen, omdat ten eerste verscheidene electriciteitsbedrijven aan de lagere temperatuursverhoogingen volgens de I. E. C. de voorkeur bleven geven, terwijl ten tweede voor export ook uitsluitend het type volgens de I. E. C. in aanmerking kwam. Het gevolg is

TABEL I.

SAMENSTELLING VAN DE VOORSCHRIFTEN VAN VERSCHILLENDE LANDEN BETREFFENDE TEMPERATUURSVERHOOGING
(gegroepeerd volgens de voorschriften der international electrotechnical commission)

No.	Soort van isolatie van de winding of naam van het deel		Temperatuursverhooging in graden celsius volgens de voorschriften					
			International electro-technical commission	Amerika	Groot-Britannië (l)	Frankrijk	België	Duitschland
1	Katoen / Papier / Zijde — niet geïmpregneerd	(a) Wisselstroom statorwikkelingen in groeven	40	40	45 (40) (b)	40	40	40
		(a) Alle andere wikkelingen behalve 6 en 14						50
2	Katoen / Papier / Zijde — geïmpregneerd	(a) Wisselstroom statorwikkelingen in groeven	55	55	55 (50) (b)	55	55	50
		(a) Alle andere wikkelingen behalve 6 en 14						60
3	Katoen / Papier / Zijde — in olie		55	55	55	55	55	70
c)	Katoen / Papier / Zijde — in vulmassa	Alle wikkelingen behalve 6 en 14	—	—	—	—	—	60
4	Emaille draad	Alle wikkelingen behalve 6 en 14	55	55	55 (50) (b)	reservé	reservé	60
5	Mica, asbest, glas, porcelein, micaniet en dergelijke	Alle wikkelingen behalve 6 en 14	75	75	75 (70) (b)	75	75	80
6	Kortgesloten geïsoleerde wikkelingen		60	60	60	60	60	+ 5° (d)
7	Kortgesloten ongeïsoleerde wikkelingen		70	—	invloed (e) op andere deelen	75	75	invloed (e) op andere deelen
8	Olie voor transformatoren		50 (f)	50	50	reservé (f)	reservé (f)	60
9	Commutatoren, sleepringen		50 (g)	— (h)	50	50	50	60
10	Kussenblokken		40	niet gevaarlijk	—	40	40	45
11	IJzerkernen in olie		55	55	55	55	55	70
12	IJzerkernen in contact met wikkelingen		zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling	zelfde als wikkeling
13	IJzerkernen niet in contact met wikkelingen en niet in olie		invloed op (e) andere deelen max. 70	invloed (e) op andere deelen	invloed (e) op andere deelen	70	70	invloed (e) op andere deelen
14	Wikkelingen met één laag, draaiend of stilstaand en niet in olie		+ 5° (d)	60 (i)	—	(d + i) + 5°	+ 5° (d)	65 (k)

Algemeene bemerkingen.

De voorschriften der I.E.C. gelden voor draaiende machines, waarbij óf de spanning tusschen de klemmen niet hooger dan 5000 volt is, óf het normale vermogen 750 kVA niet te boven gaat óf het statorijzer in de richting parallel aan de as gemeten, niet langer is dan 50 c.m. en voor alle transformatoren die niet door water gekoeld worden.

Bemerkingen.

a. Deze onderverdeeling komt alleen bij de Duitsche voorschriften voor.

b. De waarden tusschen haakjes gelden voor roteerende ankers met commutatoren. De andere waarden gelden voor alle andere wikkelingen.

c. Deze soort van isolatie komt alleen bij de Duitsche voorschriften voor.

d. 5° hooger dan de verschillende temperatuursverhoogingen der materialen onder 1—5.

e. „Invloed op andere deelen" beteekent dat door de verwarming van het beschouwde deel de verwarming van de naburige wikkelingen niet hooger mag worden, dan voor deze in de tabel aangegeven.

f. Deze waarde is wel in de commissie vergadering der I.E.C. vastgesteld, echter nog niet in een algemeene vergadering. Hierdoor is deze waarde ook nog niet in de Fransche en Belgische voorschriften opgenomen.

g. Deze waarde mag onder de volgende 3 voorwaarden overschreden worden.

a. De temperatuur van het isolatiemateriaal in den commutator en van de naburige wikkelingen mogen de waarden, welke in de tabel voor de isolatie van deze deelen is opgegeven, niet overschrijden.

b. De fabrikant moet een speciale garantie geven, dat de hooge temperatuur geen slechten invloed heeft op de commutatie.

c. De temperatuur mag niet zoo hoog zijn, dat de soldeerplaatsen en de verbindingen gevaarlijk warm worden.

h. Het Amerikaansche voorschrift geeft 10° C. hooger dan de toe te laten temperatuursverhooging van het in den commutator gebruikte isolatie materiaal.

i. Het Amerikaansche en het Fransche voorschrift spreken van *magneetwikkelingen*.

k. Het Duitsche voorschrift geeft deze waarde alleen voor blanke magneetwikkelingen met één laag met *papier* tusschenlaag.

l. Voor machines en motoren voor een spanning boven 5000 volt moeten de temperatuursverhoogingen verlaagd worden met 1,5° C. voor elke 1000 volt of deel hiervan, dat de klemspanning boven 5000 volt is.

TABEL II.

SAMENSTELLING VAN DE VOORSCHRIFTEN VAN VERSCHILLENDE LANDEN BETREFFENDE BEPROEVINGS-SPANNING.
(gegroepeerd volgens de voorstellen der international electrotechnical commission)

No.	MACHINE OF DEEL.	Beproevings-spanning (wisselstroom in volt gedurende 1 minuut) volgens voorschriften					
		International Electrotechnical commision (voorstel)	Amerika	Groot-Britannië	Frankrijk	België	Duitschland. (a)
1	Draaiende machines voor een vermogen tot 1 k W	2 E + 500	900 (b)	2 E + 500 (c)	2.5 E	2 E + 500	3 E en 2 E + 500 (d)
2	Draaiende machines voor een vermogen van 1 k.W.—3 k W	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	3 E en 2 E + 1000 (k)
3	Draaiende machines voor een vermogen boven 3 k W	2 E + 1000 min. 2000 V	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	3 E en 2 E + 1000 (k)
4	Magneetwikkelingen voor synchrone motoren	10 E min. 2000 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E (e) min. 1500 V max. 3500 V	3 E en 2 E + 1000
5	a. wanneer zij bestemd zijn om aan te loopen met kortgesloten magneetwikkeling	10 E min. 2000 V max 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	10 E min. 1500 V max. 3500 V	2 E + 1000 (f) min. 2000 V max. 3500 V	3 E en 2 E + 1000
	b. wanneer zij bestemd zijn om aan te loopen met open magneetwikkeling, terwijl de verbindingen tusschen de wikkelingen der verschillende polen verbroken zijn	5000 V	5000 V	5000 V	speciaal (g)	2 E + 1000 (f) min. 2000 V max. 3500 V	10 E + 1000 en 2000 V
	c. Wanneer zij bestemd zijn om aan te loopen met open magneetwikkeling, terwijl de verbindingen tusschen de wikkelingen der verschillende polen blijven bestaan.	5000 V voor E < 275 8000 V voor E > 275	5000 V voor E < 275 8000 V voor E = 275—750	5000 V voor E < 250 8000 V voor E > 250	speciaal	2 E + 1000 (f) min. 2000 V max. 3500 V	10 E + 1000 en 2000 V 20 E + 1000 en 2000 V
6	Opwekmachine	niet vastgelegd	2 E + 1000	als 4 of 5	als 4 of 5	als 4 of 5	3 E en 2 E + 1000
7	Transformatoren in het algemeen	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2.5 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000	3.25 E en 2500 V. (h) (1.75 E + 15000 V)
8	Transformatoren voor een primaire spanning boven 550 V die secondair direct aangesloten zijn aan publieke of particuliere verdeelingsnetten of verbruikers (secondaire spanning lager dan 550 V)	2 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000 10000 v. voor E > 2000 V 5000 v. voor E < 2000 V	2.5 E + 1000 min. 10000 V	2 E + 1000 min. 10000 V	als 7
9	Secondaire (rotor) wikkelingen van inductie motoren, welke niet voortdurend kortgesloten zijn.						
	a. voor motoren met één draairichting	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	2 E + 1000	3 E en 2 E + 1000
	b. voor motoren met 2 draairichtingen.	4 E + 1000	4 E + 1000	4 E + 1000	—	5 E + 1000	4.5 E en 3 E + 1000
10	Wisselstroom machines of apparaten, die aangesloten zijn op een éénphase net van meer dan 300 V waarvan één pool voortdurend geaard is.	niet vastgelegd	2.73 E + 1000	—	—	—	3,3 E en 2.2 E + 1000 (k)
11	Samengestelde groep van machines of apparaten.	0.85 van (i) laagste beproevings-spanning	0.85 van (i) laagste beproevings-spanning.	—	—	—	—

Algemeene bemerkingen.

De voorschriften der I. E. C. gelden voor draaiende machines, waarbij òf de spanning tusschen de klemmen niet hooger dan 5000 volt is, òf het normale vermogen 750 k VA niet te boven gaat òf het statorijzer in de richting parallel aan de as gemeten, niet langer is dan 50 cm en voor alle transformatoren die niet door water gekoeld worden.

Bemerkingen.

a. De Duitsche voorschriften geven in het algemeen voor de beproevingsspanning 2 waarden waarvan de hoogste te nemen is.

b. Voor machines tot een vermogen van 373 W en voor spanningen kleiner dan 275 V

c. Voor machines tot een vermogen van 746 W

d. Voor machines tot een vermogen van 500 W

e. Geldt alleen wanneer opwekspanning < 750 V

f E is de spanning die in de achter elkaar geschakelde magneetwikkeling op het oogenblik van aanloopen optreedt.

g. Het Fransche voorschrift luidt: Als de magneetwikkeling van een generator een schakelaar bevat moet door een speciale afspraak een nog hoogere beproevings-spanning worden vastgesteld.

h. De waarde tusschen haakjes geldt voor transformatoren voor een bedrijfsspanning boven 10000 volt.

i. Dit beteekent dat wanneer een geheel wordt geprobeerd, samengesteld uit deelen met verschillende beproevings-spanning, de beproevings-spanning 0.85 genomen moet worden van de laagste beproevingsspanning der deelen.

k. Voor een bedrijfsspanning boven 5000 volt geven de Duitsche voorschriften de volgende waarden voor de beproevingsspanning:

voor No 2 en 3 2 E + 5000 volt
voor No. 10 2.2 E + 5000 volt

geweest, dat door de Transformatorenfabriek thans twee typen naast elkaar moeten worden gefabriceerd.

Ik wil hier nog bij opmerken, dat de temperatuursverhoogingen volgens de I. E. C. en volgens het V. D. E. betrekkelijk veel verschillen. Zij zijn als volgt:

voor wikkelingen: volgens I. E. C. 55, volgens V. D. E. 70° C.;
voor olie: volgens I. E. C. 50, volgens V. D. E. 60° C.

Met Januari 1923 heeft het V. D. E. de beproevingsspanning voor transformatoren onnoodig verhoogd, wat in de fabricage der beide typen nog grootere moeilijkheden met zich brengt.

Ik hoop dat u, uit het voorgaande, de commercieele factoren duidelijk zullen zijn. Voor een bepaalde fabriek is het de vraag 1°. of zij export heeft (dit zal wel algemeen export zijn naar de Engelsch sprekende en Latijnsche landen) en 2°. of door de afnemers hier te lande een ruimere machine wordt gewaardeerd.

Ik meen na deze uiteenzetting ook in commercieele zin het officieel stellen der I. E. C.-voorschriften te moeten aanbevelen. Alle firma's hebben toch in meerder of minder mate export. De machines volgens de I. E. C.-voorschriften zullen geaccepteerd worden o. a. in België, Frankrijk, Engeland en zijn koloniën, Amerika, Spanje, Portugal, Italië en Zuid-Amerika enz.

Alleen voor het eigen land zou een afzonderlijk type moeten worden gemaakt, met als eenige reden, dat men zich blind heeft gestaard op de Duitsche voorschriften.

Worden door Nederland de I. E. C.-voorschriften officieel erkend, door een officieele publicatie, waarnaar verwezen kan worden, dan zal de industrie in het vervolg voor eigen land en export slechts één type te maken hebben en zullen de Nederlandsche afnemers een ruimer type ontvangen.

Ik ben hierbij aan het eind van mijn uiteenzetting. Ik moet hier echter nog iets aan toevoegen over de laatste vergadering der I. E. C. te Genève in November 1922.

Toevoegsel.

In November 1922 werd in Genève een vergadering van verschillende commissies der I. E. C. gehouden. Ik heb de bespreking van de werkzaamheden der Machinecommissie te Genève tot het laatste bewaard, om u een oordeel mogelijk te maken over het daar ter sprake gebrachte onderwerp. De hoofdzaak is deze. De Engelsche fabrieken hadden haar machines vroeger zoo gebouwd, dat zij na volbelast geloopen te hebben nog 2 uur met 25 pCt. overbelast konden worden, zonder dat de voorgeschreven temperaturen overschreden werden. Zoowel de fabrikanten als de afnemers wilden van deze bepaling niet af. De Engelschen stonden op het punt nieuwe voorschriften te maken en wilden gaarne deze wijze van belasten in de voorschriften opnemen, zij waren echter aan de I. E. C.-voorschriften gebonden, die geen overbelasting voorschrijven. De Engelschen hebben daarom de Geneefsche vergadering uitgeschreven, om hier door overleg tot een oplossing te komen.

Na lange beraadslaging werd door de Engelschen besloten hun wijze van het opgeven van het vermogen (dus met 25 pCt. overbelasting gedurende 2 uur) aan te houden, en verder op de naamplaat op te geven, welke waarde het vermogen van de machine volgens de I. E. C.-voorschriften heeft. Er werden op deze vergadering ook bepaalde omrekenfactoren uitgewerkt.

Wat leert ons deze Geneefsche vergadering? Ten eerste, dat het moeilijk is tot overeenstemming te komen, ten tweede echter ook, dat de Engelschen geen voorschriften wilden maken, die in strijd waren met de I. E. C.-voorschriften, welke laatste zij dus als een soort van grondwet beschouwen.

Ik heb naar aanleiding van deze vergadering en het uitvoerig Engelsch verslag kunnen nagaan hoe thans voor publicatie der werkzaamheden der I. E. C. gezorgd wordt.

Er waren behalve de vergadering van de Machine-commissie ook vergaderingen van andere commissies, en verder was de vergadering ook daarom belangrijk omdat, als gasten van het Zwitsersche comité, voor het eerst na den oorlog weer Duitsche vertegenwoordigers aanwezig waren.

Dat het belangrijkste op de vergadering echter de kwestie der Britsche voorstellen was blijkt uit het volgende gedeelte uit het Engelsche verslag.

„The question of the rating of electrical machinery occupied the major portion of the time, being the most important subject and the principal reason for the convening of the meetings".

Ik wil hiernaast thans de publicatie in het *Tijdschrift voor Electrotechniek* over de vergadering van het N. E. C. van 23 Februari 1923 stellen.

„Een kort verslag werd uitgebracht van de conferentie te Genève. Men heeft zich hoofdzakelijk bezig gehouden met het vaststellen van symbolen voor schakelschema's en „ratings", waarbij voor de eerste maal sedert den oorlog zes Duitschers, onder leiding van prof. K. Strecker, als gasten van het Zwitsersch Comité aan de besprekingen hebben deelgenomen. Zoowel de voorzitter van het Zwitsersch Comité Huber-Stockar, als de voorzitter der Intern. Electrotechnical Commission Moillona, hebben dit neerhalen van den Chineeschen muur in Europa verwelkomd".

Ik geloof niet te veel te beweren, als ik zeg, dat dit verslag een gebrekkig beeld geeft van de belangrijke en moeilijke kwestie, welke te Genève besproken is.

Openbare werken in China, in het bijzonder de Lunghai haven en spoorweg.

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 29 *December* 1922,

DOOR HET LID

ir. G. J. VAN DEN BROEK.

(*Slot, vervolg van blz.* 483).

II.

Nu komend tot een andere hoofdgroep van openbare werken, de spoorwegen, moge ik reeds dadelijk een belangrijk verschil constateeren tusschen deze en de andere werken. Terwijl het bijna onmogelijk is voldoende gelden en belangstelling voor de toch in wezen ook productieve werken als wegaanleg, kanaalverbetering en riviernormalisatie te krijgen, en de verbetering der havens ten slotte geschiedt en met Westersche medewerking gefinancierd wordt omdat er te groote Westersche handelsbelangen in de knel zouden komen bij verwaarloozing der havens, is er voor de spoorwegen van den aanvang af niet slechts belangstelling van Westersche zijde geweest, maar is er een hevige belangenstrijd om gestreden, die somtijds tot ernstige politieke verwikkelingen der groote mogendheden aanleiding gaf.

De reden hiervan is dat:

1°. in de spoorwegen een middel werd gezien om politieken invloed te krijgen; was eenmaal een lijn door eenige groote mogendheid in een streek aangelegd, dan werd die streek verder als invloedssfeer beschouwd;

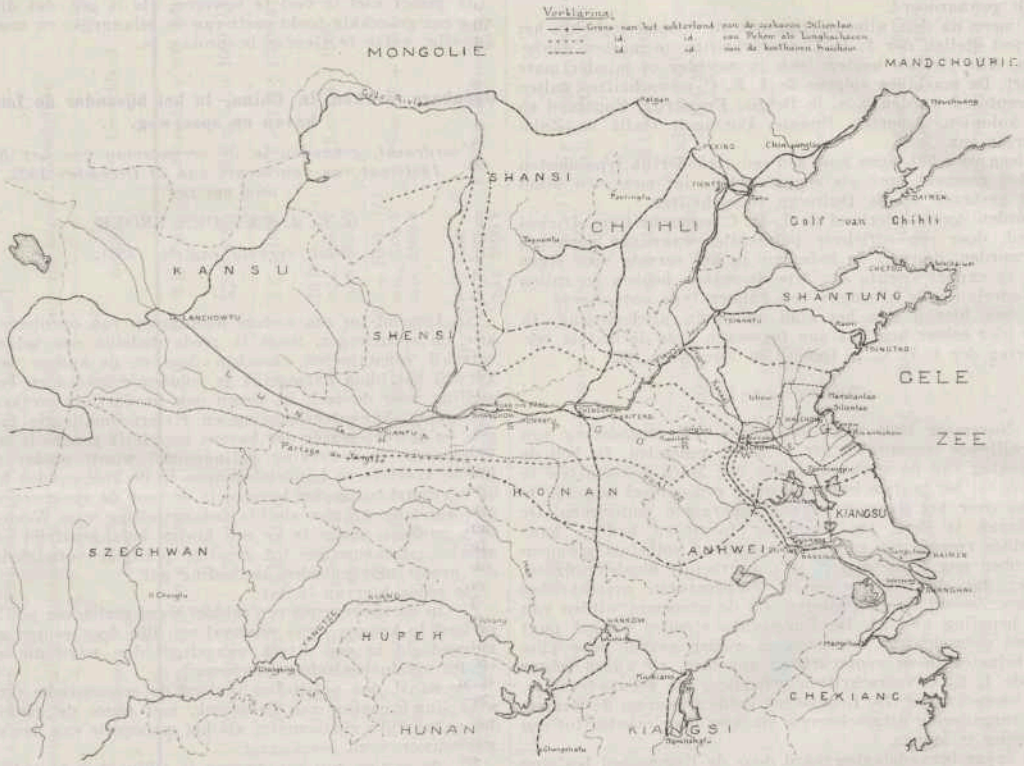
2°. naast den politieken invloed de economische tot ontwikkeling-brenging van de streek, met name de exploitatie der natuurlijke rijkdommen, als het monopolie van den spoorwegbouwer werd beschouwd;

3°. de aanleg van spoorwegen in China een rentedragend bedrijf is, in verband met de dichte bevolking en de afwezigheid van transportmiddelen. Terwijl het vervoer, zooals dit thans geschiedt per kruiwagen, gedragen door koelies, of, waar het mogelijk is, per wagen 8—15 dollarcent per ton/K.M. kost en het vervoer in de onvoldoende kleine kanalen en de halfbevaarbare rivieren, die de meerderheid der waterwegen uitmaken, nog 1½ à 3 cent, kan per spoorweg gemiddeld voor 1½ cent vervoerd worden, waarbij met den exploitatiecoëfficiënt van 50 pCt. na rente en aflossing een behoorlijke bate overblijft. Dit geldt niet, zooals wel gezegd is, voor elken spoorweg in China, maar wel voor elken wel overwogen en onder behoorlijk toezicht aangelegden spoorweg.

Van 1863 af is moeite gedaan, voornamelijk van Engelsche zijde, om spoorwegen in China te bouwen. In den aanvang hield Li Hung Tsang, de groote staatsman, die er later de bevorderaar van werd, ze tegen. In 1876 is de eerste spoorweg van Shanghai naar Woosung gebouwd, die noodig werd geoordeeld omdat de Whangpoo niet behoorlijk bevaarbaar was en men in Woosung een haven wilde maken. De tegenstand der Chineezen was toen nog zoo groot, dat de spoorweg door hen werd opgekocht en in 1877 opgebroken. Vier jaar later werd de eerste spoorweg, thans door bemiddeling van Li Hung Tsang, gebouwd en wel van de Kaiping-mijnen naar

zee. Daar een Keizerlijk besluit den invoer van vuurwagens verbood, moest een locomotief in China zelf gebouwd worden. Geleidelijk is die spoorweg met Engelsche technische hulp verlengd en in 1891 was de Groote Muur bereikt. De oorlog met Japan over Korea in 1895 deed het bouwen door de Keizerlijke regeering ophouden. Toen de nederlaag de zwakheid van China had aangetoond, wilden alle groote mogendheden een deel van den buit hebben. Rusland kreeg concessie voor den Chineeschen Oosterspoorweg, die een deel van het Transsiberische net zou vormen, te bouwen, Frankrijk voor een spoorweg in Yunnan, Duitschland voor den Shantungspoorweg die van Tsingtao naar Tsinanfu leidt, terwijl Engeland contrôle over den bestaanden spoorweg uit ging oefenen door een leening, die bedoeld werd om

MIDDEN CHINA EN DE LUNG-HAI-SPOORWEG.



Schaal 1 : 12.000.000.

Fig. 2.

den spoorweg van Peking naar Mukden af te maken. Aan een Belgisch syndicaat met Franschen en daardoor Russischen steun werd de bouw van den Peking—Hankow-spoorweg toegestaan. Het afdwingen van deze spoorwegconcessies en de reeds genoemde havens deed een krachtige anti-vreemdelingen-beweging ontstaan, die tot den Boxer-opstand in 1900 leidde.

Na de terugkeer der orde begrepen de mogendheden dat niet op deze wijze kon worden doorgegaan en dat men meer dan te voren met Chineesche gevoeligheden moest rekening houden. De vorm van concessie werd toen verlaten en het Gouvernement van China werd eigenaar van de te bouwen spoorwegen, terwijl aanleg en exploitatie onder vreemde leiding zou geschieden en de spoorweg onderpand voor de leening bleef. De naijver der mogendheden maakte dat geleidelijk de condities voor China voordeeliger werden en de contrôle op uitvoering en exploitatie geringer. Op deze wijze kwamen nog tot stand de Honan—Kaifenglijn, welke later de kern van den Lung Hai-spoorweg zou worden; de lijn van Tientsin naar Pukow, waarvan het noordelijk deel door een Duitsche Bank, het zuidelijk deel door een Engelsche gefinancierd werd, en de lijnen van Shanghai naar Nanking en Hangchow en Ningpo, die onder Engelsche leiding tot stand kwamen. Er ontstond in dien tijd een streven der provincies om den voordeeligen spoorwegbouw aan zich te houden, wat de bouw van eenige minder belangrijke lijnen ten gevolge had. De groote lijnen zijn steeds aan het Rijk gebleven. Toen werd, ook geheel onder Chineesche leiding, uit de winsten van den Peking—Mukden-spoorweg begonnen met de lijn Peking—Kalgan later naar Suiyuan verlegd en thans nog verder westwaarts doorgetrokken. Deze lijn voor een deel door bergland gebouwd is een bewijs er van hoezeer een publiek werk reeds thans en wel op voortreffelijke wijze door de Chineezen zelf tot stand gebracht kan worden.

De revolutie gaf een sterken impuls tot den spoorwegbouw, daar door de eerste regeering der republiek de spoorwegaanleg als een zeer voornaam onderdeel van de ontwikkeling van het Rijk werd beschouwd. Ook het bestuur der Chineesche staatslijnen werd toen op gezonde basis gesteld en unificatie ingevoerd, en een voortreffelijk statistisch bureau ingesteld. Een groot aantal spoorwegen zijn na de revolutie geprojecteerd.

In 1911 doet zich het eerste voorbeeld voor van internationale samenwerking: een groep van financiers der vier mogendheden Amerika, Engeland, Frankrijk en Duitschland krijgt een contract voor een lijn van Hankow naar Szechwan, dat gevolgd wordt door een voor de Wuchang—Canton-lijn, die de groote verbinding Peking—Canton tot stand zou brengen. Hiermede is de grondslag gelegd tot een samenwerking, die tot de oprichting van het consortium leidt: eerst een vier-, vervolgens een vijf- en daarna een zesmogendhedengroep door de toetreding van Rusland en België, een samenwerking, die natuurlijk door den oorlog gebroken wordt en gedurende dezen vooral door Amerikaansche en

Japansche activiteit in China wordt vervangen. De daaruit voortvloeiende verscherping van het begrip invloedssfeer doet in 1919 weer tot een samenwerking komen en wel tot het nieuwe consortium, waaruit Rusland en Duitschland zijn geëlimineerd en België nog niet dadelijk een plaats heeft, maar Japansche financiers zijn opgenomen.

In dit consortium zijn alle oude concessies ondergebracht, die nu in het vervolg gezamenlijk gefinancierd zullen worden; het geldt niet slechts spoorwegen, maar ook andere contracten, o. a. de vroeger besproken verbetering van het Groot Kanaal. De resultaten van die samenwerking bestaan voorloopig meer in het doen ophouden van gevaarlijke concurrentie dan wel in het bereiken van iets van belang. Wat toch is het geval: van Chineesche zijde is er een zekere angst met het Consortium in zee te gaan; onderhandelingen met verschillende belanghebbenden toch belooven grooter voordeel dan met een trust, die te recht of te onrechte door vele Chineezen als een combinatie tot uitbuiten van China wordt beschouwd; omgekeerd is de lust en de energie van in trust vereenigden niet zoo groot als van afzonderlijk optredenden en is eenheid van een zoo heterogeen gezelschap moeilijk te bereiken.

Het is dan ook niet zoo verwonderlijk dat toen het eerste consortium gevormd was er buiten dit om concessie onder gunstiger condities verkregen kon worden door een Belgisch syndicaat: deze betrof in 1912 den Lunghai-spoorweg, die de verlenging oostelijk naar de zee en westelijk tot in de provincie Kansu beoogde van de reeds aanwezige lijn Honan—Kaifengfu met bedoeling deze later nog tot in Turkestan te verlengen. Het contract voor dezen spoorweg heeft tot voorbeeld gestrekt voor het meerendeel der volgende Chineesche spoorwegcontracten, behalve van een paar Amerikaansche, die op het cost plus profit-systeem werden afgesloten. Bij het Lunghaicontract wordt de lijn, die een Chineesche staatslijn is, uitgevoerd onder leiding van een Chineeschen directeur-generaal, maar onder dezen staat direct als technisch leider de Europeesche hoofdingenieur, die evenals al het andere Europeesche personeel door de Europeesche contractanten ter benoeming wordt voorgedragen en slechts met medewerking van dezen kan worden ontslagen. De plannen worden onder de leiding der hoofdingenieurs gemaakt; zij behoeven de goedkeuring van den Directeur-Generaal; zonder toestemming van beiden kan geen geld worden uitgegeven. Aan het hoofd der boekhouding staat ook een Europeesch chef-comptabel. Voor bouw en uitrusting worden door de Europeesche contractanten Chineesche staatsleeningen uitgegeven en de spoorweg blijft verpand tot deze zijn afgelost; de exploitatie tot dat tijdstip vindt weder, evenals de aanleg, onder den Chineeschen Directeur-Generaal en den Europeeschen hoofdingenieur plaats. Bij den Lunghai-spoorweg komen bovendien de opbrengsten van de bestaande kernlijn ten voordeele van den nieuwen spoorweg.

Aan den bouw werd tot den oorlog met kracht gewerkt en ook werden voorbereidende studies voor de haven verricht. De oorlog heeft echter het afmaken verhinderd. In 1919 was de lijn tot aan Suchowfu, aan den Tientsin—Pukowspoorweg gelegen, gereed, terwijl aan de westzijde bijna het bevaarbare deel der Gele rivier boven Honanfu bereikt was. De financieele crisis na den oorlog, die zich toen nog niet in Nederland deed gevoelen, maakte dat een contract tot voortzetting der lijn werd gesloten met het Nederlandsche syndicaat voor China, waarvan vijf groote banken, de Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken en een aantal industrieelen deelhebbers waren. Volgens dit contract van Mei 1920 zou van Nederlandsche zijde 50 millioen gulden voor de voortzetting van den bouw worden geleend, terwijl dan onder Nederlandsche leiding tot stand zou komen het gedeelte van den spoorweg van Suchowfu naar zee, op 220 K.M. berekend en de zeehaven, waarvoor voorloopig een plaats in de nabijheid van Haichow was aangewezen. Terwijl de spoorwegaanleg, om de eenheid in den bouw te bewaren, meer direct onder contrôle van den Franschen hoofdingenieur geschiedde, zouden de Nederlandsche technici bij den havenbouw een zeer groote vrijheid genieten.

De geheele Lunghai-lijn van Lanchowfu naar zee zou 1770 K.M. lang worden; het thans in aanleg zijnde deel van zee tot boven de stroomversnellingen, waarvan het stuk Suchowfu —Kwan Yintang reeds klaar is, 850 K.M.

Van zee tot de Peking—Hankow-lijn 570 K.M. is de lijn in de vlakte geprojecteerd of aangelegd. Hier is de maximumhelling $^1/_{200}$, de minimumstraal 1000 M. Van deze lijn tot Honanfu, dus langs de Gele rivier, is het terrein wat heuvelachtiger, zoodat de hellingen tot $^1/_{100}$ stijgen en enkele bochten van 400 M. aanwezig zijn. Voorbij Honanfu zijn er hellingen van $1^1/_2$: 100 en bochten van 350 M. Daarna komt men weer in de vlakte, waar de hellingen 1 : 200 zijn. In het heuvelachtige terrein van Honanfu tot Chengchow zijn er een aantal tunnels, hoofdzakelijk in het löss, waarvan de langste 475 M. is. Dicht bij Kwan Yin Tang is een tunnel van ongeveer 2000 M. lengte in aanbouw, waarvan juist de doorboring plaats gehad heeft. Er zijn in het löss mede een aantal viaducten, waarvan enkele meer dan 30 M. hoog zijn, en in het bijzonder is de brug over de Li Ho van belang, welke 316 M. lang is. De bruggen zijn berekend op locomotieven van 5 assen elk van 20 ton.

Het rails-type is het vignola-type van $42^1/_2$ K.G. per M. De dwarsliggers zijn gedeeltelijk ijzer, gedeeltelijk hout. Het Nederlandsche deel, waarvan 70 K.M. gereed zijn, komt dus geheel in de vlakte te liggen. Aan het eind der gereed zijnde 70 K.M. wordt het Groote Kanaal gekruist.

Verder oostelijk is een streek, die veel van overstroomingen te lijden heeft door het hier van de bergen van Shantung afstroomende water. Er zullen daar een belangrijk aantal doorlaatbruggen noodig zijn. De twee voornaamste rivieren, in den winter vrijwel droog, zijn de Iho en de Huho, waarvan het benedengedeelte bij Haichow weer als rivier van Haichow gekruist wordt.

De geheele streek van de Lunghai heeft landbouw als voornaamste bestaansmiddel. In het westelijk deel liggen de belangrijke anthracietmijnen van Honan en de nog onbepaalde rijkdommen van Shansi en Kansu, terwijl een aanvoer van uit den ouden karavaanweg meer westelijk te wachten is en evenzoo van de hier bevaarbare Gele rivier. In het Oosten gaat de spoorweg dicht langs de belangrijke kolenmijnen van Ishien, met een opbrengst van ± 1.000.000 ton per jaar, waarheen een zijlijn zal komen, om zij Haichow, een van de zoutproduceerende streken van China, met een opbrengst van ongeveer 6.000.000 ton per jaar te bereiken.

Tot de provincie Shensi is de streek dicht bevolkt; concurrentie met waterwegen is er niet, terwijl, behalve dan van het bijna gereed zijnded eel in het Westen, de aanleg weinig moeilijkheden biedt. De uitkomsten met den Honan—Kaifengspoorweg en met de voorloopig in exploitatie genomen stukken van den Lunghai hebben dan ook bewezen dat men den Lunghai tot de goede spoorwegen van China mag rekenen. Het is in dit verband van belang eenige uitkomsten van den aanleg en exploitatie van de Chineesche staatslijnen mede te deelen.

De staatslijnen, die in exploitatie zijn, hebben een gezamenlijke lengte van 6000 K.M., de in vreemde handen zijnde lijnen zijn 3750 K.M. lang, terwijl er aan kleinere provinciale en particuliere lijnen nog 700 K.M. is, te zamen bijna 11.000 K.M. In aanleg is er 3500 K.M. en geprojecteerd 23.000 K.M. Gerekend over China en Mantsjoerije zijn er aanwezig 300 M. per 100 K.M². en 400 M. per 10.000 inwoners. In Europa bedroegen deze getallen 3500 M. en 7800 M. of 10 à 20 maal zooveel.

Van de lijnen in vreemd bezit zijn geen gegevens beschikbaar, maar van de staatslijnen wordt jaarlijks een uitvoerig statistisch materiaal gepubliceerd Ik deel daarvan mede dat de totale aanlegkosten tot 1920 428 millioen Chineesche dollars hebben bedragen of $ 78.000 per K.M. d. i. ongeveer f 100.000. Hierin zijn de kosten voor rollend materieel en de financieele kosten begrepen. De bruto-opbrengst was in dat jaar $ 91 millioen, de exploitatiekosten $ 42 millioen. De exploitatiecoëfficiënt was dus 46½ pCt.; voor de voordeelige lijnen is dit 33 pCt. à 40 pCt., voor de lijnen bij Shanghai, die van concurrentie der waterwegen te lijden hebben, 70 à 80 pCt. Het goederenvervoer brengt 1½ maal zooveel op als het personenvervoer; bij de Peking—Hankow-lijn zelfs 3 maal zooveel, bij de lijnen nabij Shanghai maar $^1/_2$. Het tarief is zoo dat per passagier-K.M. 1.2 cent, per ton-K.M. 1.2 à 1.3 cent en bij de lijnen waar geen concurrentie der waterwegen is 1.5 cent wordt gemaakt.

Het totale batige saldo is $40.000.000 of als men de kapitalen, die er door het Rijk in gestoken zijn (de batige saldi van andere lijnen) à 5 pCt. rekent nog $ 30 millioen of $ 5000 per K.M.

De spoorbreedte is bij alle staatslijnen normaal en van de vreemde lijnen heeft de Chineesche Oosterlijn, de Russische,

5 voet wijdte en de Yunnan-, de Fransche, lijn 1 M. Bovendien is ook de Tai; uanfu-lijn 1 M. wijd. Er zijn, wat te verwonderen is, bij den aanleg door ingenieurs van verschillende nationaliteit geen moeilijkheden ondervonden bij het in verband met elkander exploiteeren der lijnen; slechts was er bezwaar met de verschillende soorten van rollend materieel, welke op de werkplaatsen der andere lijnen moeilijk gereparceerd konden worden. Thans is men met normalisatie van het goederenmaterieel bezig en worden steeds gelijksoortige 40-tons wagens bijbesteld.

De Lunghai-spoorweg nu moest met de zeevaart in verbinding worden gebracht. De eerste vraag, die daarbij te behandelen was, moest zijn of de Lunghai naar een der bestaande havens gevoerd zou worden, dan wel een eigen haven zou moeten krijgen. Shanghai aan de zuidzijde van de Yangtse was onmogelijk; aan overbrugging van dezen stroom was voorloopig niet te denken; wel is er een spoorwegveer van Pukow naar Nanking ontworpen, maar langs dezen weg is Shanghai 650 K.M. van Suchowfu verwijderd, terwijl de meest nabijzijnde kust maar op een afstand van 220 K.M. is. Een omweg van ruim 400 K.M. tegen een tarief van $1^1/_2$ cent per K.M. kunnen de goederen, die de Lunghai gebruiken, niet lijden; althans is de bekorting met zulk een afstand een zoodanige economische winst, die ten slotte òf door hoogere tarieven òf door vermeerderden uitvoer ten voordeele van den Lunghai komt, dat deze wel een eigen havenaanleg wettigt, als deze althans aan de naastbijgelegen kust mogelijk zou zijn. Thingtao was over de bestaande wegen nog verder verwijderd; hiervan is de afstand tot Suchowfu 750 K.M., terwijl als de spoorweg Suchowfu—Kaomi wordt aangelegd, die intusschen toch weer 40 millioen dollar zou kosten de afstand nog 500 K.M. zou bedragen. Er bleef dan over Pukow, dat thans reeds de overlaadhaven van den Tientsin—Pukow-spoorweg is en waarheen ook thans de uitvoer van de Lunghai geleid wordt, een plaats, die met schepen van $26^1/_2$ voet diepgang ook in den winter wel bereikbaar is, maar die eigenlijk als haven nog gesticht moet worden, of wel een eigen haven aan de kust tusschen de Yangtse en Tsingtao, waarvoor de streek van Haichow als aangewezen was; hier toch dringt de zee het diepst in het land door en is de afstand van Suchowfu het geringst. Terwijl zuidelijk groote banken, een herinnering aan de uitmonding van de Gele rivier, voor de kust liggen en de nadering dientengevolge gevaarlijk is, en noordelijk de kust rotsig zonder behoorlijke baaien, waren er in de streek van Haichow meerdere plaatsen, die voor de vestiging van een haven in aanmerking kwamen. Oorspronkelijk in 1914, toen de eerste studies van het havenvraagstuk door de Belgisch ingenieurs waren begonnen, had men de aandacht op de rivier van Haichow gevestigd; later was door een Duitschen loods uit Tsingtao, die de kust ten zuiden van Haichow had onderzocht, een andere rivier met meer diepte, door hem voor den mond der Gele rivier aangezien, voorgesteld, maar terecht heeft men inder-

LUNG-HAI SPOORWEG.

Lengte-profiel van Silientao tot aan Lanchowfu.

Schaal voor de { lengte 1 à 15.000.000 of 1 m.M. = 15 K.M.
hoogte 1 à 3750.

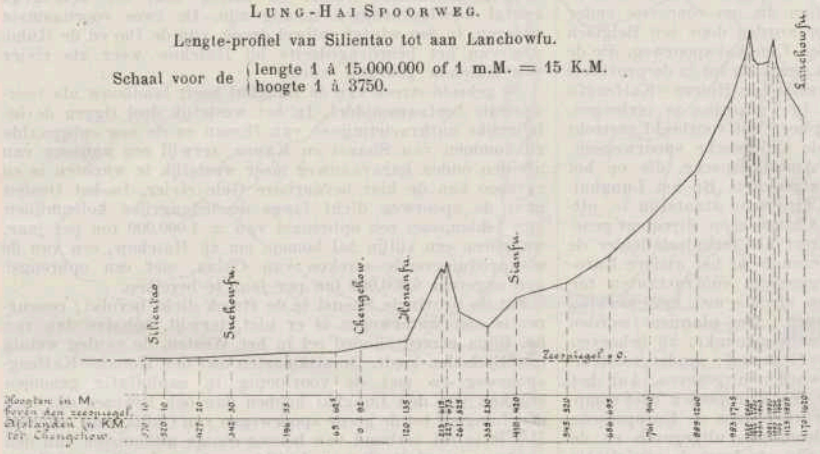


Fig. 3.

tijd reeds beide rivieren verworpen, de eene om de ondiepte (bij H.W. kunnen daar slechts schepen van 3 M. binnenkomen en er voor ligt een groote bank) de andere, die binnen een grootere diepte aanwijst (tot 10 M.), door de groote bank, die er voor aanwezig is, en het groote slibvervoer. De moeilijkheden elders in China met havens aan riviermonden maakten voorzichtigheid hier wenschelijk.

Twee andere plaatsen buiten het gebied, waar deze rivieren haar slib direct afzetten, bieden grootere voordeelen, de eene de engte tusschen het eiland Silientao en de kust om de natuurlijke bescherming, die deze vormt, de andere verder noordwaarts gelegen bij het dorp Nanshantao, omdat hier de dieptelijnen de kust naderen en dus een haven voor diepgaande schepen mogelijk was.

Op beide plaatsen was dus een ernstig onderzoek noodig.

Er zijn nu in China twee verschijnselen, die bij havenaanleg een bijzonder bezwaar opleveren, de opslibbing en de tyfonen. Moet men in verband met de opslibbing, die vooral in Noord-China hinderlijk is, zooveel mogelijk buiten het gebied der rivieren blijven, ook daarbuiten is men niet tegen opslibbing gevrijwaard door de enorme hoeveelheden, die de rivieren, ook al liggen zij verwijderd, toch nog aanvoeren kunnen en die zij in voorafgaande eeuwen al in zee hebben uitgestort. Bij storm en zelfs bij matigen wind wordt het slib van den bodem losgewoeld, en het zeewater nabij de kust en in ieder geval tot de 10 à 12 M. dieptelijn is sterk gemengd met slib, die zich dan gaarne in de rustige bassins der havens afzet en de gebaggerde toegangen weer ophoogt. Van de rivieren in de streek van Haichow is geen directe sterke opslibbing te vreezen. De rivier van Haichow zelf voert, zooals na onderzoek bleek, per jaar ongeveer 600.000 M³. slib af, waarvan een deel in de baai bezinkt en een deel naar zee gevoerd wordt. De in de baai bezinkende hoeveelheid, ook al zou die 600.000 M³. zijn, is niet zoo groot dat zij door vooruitgang der delta in de eerste eeuwen een haven zou bedreigen, die 30 K.M. verwijderd is, terwijl de sterke slibafvoerende Kuan Hokow, die ongeveer 3 maal zooveel slib aanbrengt, nog verder verwijderd is, en bovendien de resultante der stroomen langs de kust zuidwaarts is gericht, zoodat de slib in hoofdzaak zuidelijk van den mond zal neerslaan. De hoeveelheid slib nu, die de zee aanvoert, is thans ongeveer gelijk aan die, welke weer wordt afgevoerd. Waargenomen werd, dat bij geringen wind een grootere hoeveelheid in de baai werd losgewoeld, en er bij eb uitstroomde dan er door het heldere vloedwater in gebracht werd, dat bij sterken wind ook het vloedwater slib medebracht en er dan in het relatief rustige water in de baai neerzetting plaats had en daarentegen bij storm verdieping langs de heele kust en ook in de baai door de hevige beroering van den bodem plaats had. Er was thans ongeveer een evenwichtstoestand bereikt, zooals ook bleek uit vergelijking met peilingen die 16 en 8 jaar geleden waren verricht en wier nulpunt (er waren eenige waarnemingen aan een verloren gegane peilschaal aanwezig) met getijconstanten, uitkomsten der harmonische analyse, konden worden opgespoord.

Is er een haven aangelegd, dan zal er in de rustige bassins wel slib neerslaan, maar het slibgehalte van het water, in den regel niet meer dan $^1/_{10000}$, is bij Silientao zoo gering dat men per jaar niet meer dan een paar honderdduizend M³. zal behoeven te verwijderen, terwijl bij Nan Shantao op nog minder is te rekenen. Een vraag was of een geul buiten den havenmond in stand zou zijn te houden. Van den eisch havendammen tot daar aan te leggen, waar de gewenschte diepte doorgaans in zee aanwezig is, heeft men na den vooruitgang der baggertechniek wel afgezien. Er is een plaats tot waar

de dammen het meest economisch kunnen worden doorgetrokken. Veelal is het moeilijk die plaats nauwkeurig vast te leggen, maar bij Silientao lag voor de hand die plaats te zoeken, daar waar de natuurlijke bescherming van het eiland ophield. Daar buiten was reeds een diepte van bijna 7 M. bij L.W. of, bij een tijverschil van 3.60 M., van 10.60 M. bij H.W. aanwezig. Verondieping der geul kan komen door opslibbing, wat intusschen buiten de dammen niet sterker zal plaats vinden dan er binnen, door stroomen langs den mond, die echter hier, waar de vulling en lediging van de kom van Haichow plaats vindt, niet zullen optreden, en door aantasting der taluds, wat echter, zooals proefgeulen in dezelfde soort klei aangelegd als waarin de buitengeul wordt gebaggerd aantoonden, ook bij sterke golfslag slechts in geringe mate zal geschieden.

Is dus de opslibbing niet te sterk te vreezen, ook de tyfonen hebben hier weinig bezwaar. Het verdienstelijke observatorium van het Jezuitenklooster te Shanghai heeft een atlas gepubliceerd, waar de baan van alle 620 tyfonen is geteekend, die van 1893—1918 over China zijn gegaan. Daarvan zijn slechts 15 de streek van Haichow op minder dan 400 K.M. gepasseerd en van deze heeft slechts één schade veroorzaakt aan woningen op Silientao of aan jonken op het strand of in de baai. Na 1918 zijn er nog twee tyfonen gepasseerd en van deze heeft één zich in 1922 ernstig te Silientao doen gevoelen; naar alle waarschijnlijkheid had deze, wier windsnelheid geregistreerd is op bijna 100 K.M. per uur, een ongeveer gelijke beteekenis als die van 1897. Nu is de schade aan woningen niet onbelangrijk geweest, maar een in de baai gebouwde pier met aanlegsteiger, van eenvoudige constructie, steenstapeling met helingen van 1 : 1 en tot geringe diepte geheide palen, heeft niet de minste beschadiging ondergaan.

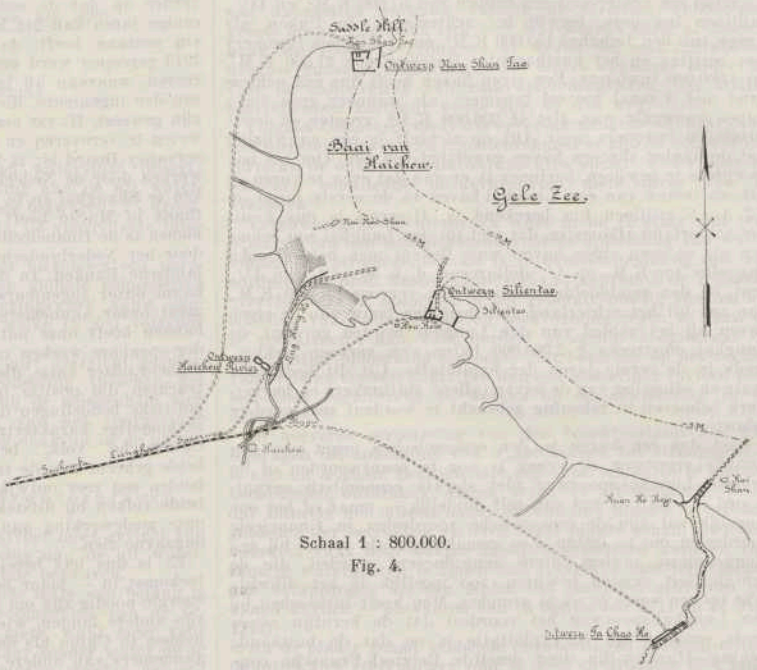
Een reden, waarom de streek van Haichow bijzonder gunstig gelegen is met het oog op tyfonen, is het landwaarts indringen der zee, waardoor de zuidelijk van zee komende tyfonen de streek op eenigen afstand passeeren, terwijl de tyfonen, die van het land komen, niet die kracht hebben (volgens de nieuwere theorie ontwikkelen zij zich voornamelijk in vochtige atmosfeer) als die uit zee komen. De baai van Silientao is bovendien, en dit is van bijzonder belang, nog door bergen op het eiland en den vasten wal beschermd, zoodat deze dan ook van oudsher als een schuilplaats voor de zeilvaart werd gebruikt. Deze bescherming is niet in het Noorden van de baai van Haichow aanwezig.

Over de stroomingen sprak ik reeds; zij zijn niet van groote kracht; verder in zee zijn zij draaiend met een resultante naar het Zuiden, bij de kust zijn zij meer zuiver zuid- en noordwaarts gericht. Een maximum-snelheid van 1 M. per sec. werd zelden overschreden.

Twee andere belangrijke factoren zijn de samenstelling van den bodem der zee en de aanwezigheid van bouwmaterialen. In het wantij tusschen vasten wal en eiland bestond de bovenste laag van 3 à 4 M. uit zeer vloeibaar slib, daaronder was klei van zacht tot middelsoort overgaande aanwezig, terwijl in het Westen der baai op 9 M., in het Oosten dieper een harde en dikke kleilaag werd aangetroffen, die aan de keileem der Zuiderzee doet denken. Rots werd op eenigen afstand van het strand niet meer aangetroffen op diepten, die hinderlijk kunnen worden. De kleilaag is goed om als fundeeringslaag der kaaimuren te dienen; het zou te onvoordeelig zijn de golfbrekers tot die diepte te fundeeren, zoodat men beter doet een uit steenstorting bestaand type te kiezen dan een meer verticalen muur, daar het eerste type eenige inzakking beter zal kunnen velen dan het tweede type, dat een onwankelbare basis vordert. De sterke bescherming, die het eiland verleent, maakt dat zulk een golfbreker hier, zonder al te zwaar te worden, voldoende is. De hoofdbouwstoffen zijn in voldoende mate aanwezig: het geheele eiland en de kust bestaat uit gneissgesteente, dat blijkens de genomen proeven behoorlijk geschikt is voor steenstortingen, metselwerk en wegaanleg, terwijl op de stranden aan den voet der bergen zand wordt gevonden, dat voor metselzand kan dienen, en de opgebaggerde grond voor ophoogingen kan gebruikt worden.

In het stadium, waarin thans de zaak verkeert, kan ik u uit deferentie tegenover de Chineesche regeering niet lang over het voor te stellen project bezig houden. Ik moge u slechts twee avant-projects toonen (1), een bij het eiland Silientao, een aan het noordelijk gedeelte der baai van Haichow. Beide bestaan uit een groote voorhaven, waarin een door secundaire dammen beschermde binnenhaven is ontworpen.

HAVEN VAN DEN LUNGHAI-SPOORWEG.
Voor-ontwerpen in de streek van Haichow.



Schaal 1 : 800.000.
Fig. 4.

De voornaamste uitvoerartikelen zijn landbouwproducten, vooral olienootjes en boonen, en verder steenkool; de invoer zal petroleum en manufacturen bevatten. Uit den reeds bestaanden uit- en invoer van de streek van den Lunghai en in vergelijking met de bestaande spoorlijnen is af te leiden dat reeds spoedig op 1.2 à $1^1/_2$ millioen ton goederen te rekenen is. Met het oog op dit getal is de lengte der kademuren ontworpen, die in het algemeen in steenkolen- en petroleumpieren zijn verdeeld, terwijl er nog een bassin voor jonken is geprojecteerd.

De kosten van de haven zijn op omstreeks 20 millioen Chin. dollar begroot. Wat de rentabiliteit betreft is gerekend dat de kaden en ophoogingen moeten betaald worden uit kaderechten en grondexploitatie, dat het onderhoud der haven kan worden gekweten uit een Conservancy-tax, bedragende 6 pCt. opcenten uit de douanerechten, en dat de rente en aflossing van de haven zelf (golfbrekers en baggerwerk) door den spoorweg uit zijn tengevolge van den havenaanleg vermeerderde inkomsten moet worden betaald. Ten einde na te

(1) Deze avant-projets kunnen niet worden afgedrukt.

gaan of dit mogelijk zal wezen, is onderzocht wat het natuurlijke achterland van de Lunghai-haven zou wezen en wat het natuurlijke achterland is van de bestaande haven Pukow, die thans als haven van den Lunghai optreedt. Vergelijking is te gemakkelijker mogelijk omdat men in Pukow niet met een ontwikkeld havenbedrijf te doen heeft, maar met tamelijk primitieve installaties, die nog een belangrijke uitbreiding zouden behoeven, terwijl de handelsrelaties van Pukow, dat geen verdragshaven is en dus geen handel van vreemdelingen toelaat, pas in het ontstaan zijn. Als natuurlijk achterland van een haven is aangenomen dat deel van het binnenland, dat goedkooper via die haven, dan via eenige andere haven verscheept. De vrachten van verschillende punten zijn nu nagegaan en, waar evengoed over de eene als over de andere haven kon worden verscheept, is de grens tusschen de achterlanden van beide havens gelegen. Op die wijze is op de kaart de achterlandbegrenzing aangegeven, voor het geval een eigen haven aanwezig was en voor het geval dat er geen eigen haven is, maar het hoofdvervoer van den spoorweg naar Pukow moet plaats hebben en er een klein vervoer naar een onbelangrijke haven, Haichow, zou mogelijk zijn. Het bleek nu dat een eigen haven van den Lunghai een achterland zou hebben met 37.000 K.M². en 44½ millioen inwoners, terwijl het achterland van Pukow als haven van den Lunghai 155.000 K.M². en 14 millioen inwoners zou bezitten en het kusthaventje Haichow nog 21.500 K.M². en 4.000.000 inwoners. Een eigen haven heeft dus een achterland met 3 maal zooveel inwoners, als wanneer geen eigen haven aanwezig was. Het is 200.000 K.M². grooter en heeft 30.000.000 inwoners meer. Dit op zichzelf is een aanwijzing dat de aanleg van een haven gewettigd zou zijn. Om het ook in cijfers te bewijzen, herinner ik er aan dat even te voren de uit- en invoer van een Lunghai-haven in de eerste jaren op 1.2 à 1.5 millioen ton berekend is. Hiervan is dus ⅔ uit het achterland afkomstig, dat niet tot den Lunghai zou behooren als er geen eigen haven was. Rekent men het inkomen van elke ton-K.M. op ¾ dollarcent, d. i. 50 pCt. van 1½ cent, en den gemiddelden afstand van vervoer op 300 K.M., dan zou uit het achterland, dat door den bouw van de eigen haven bij het gebied van den Lunghai worden gevoegd, de Lunghai omstreeks $ 2.000.000 baten aan vervoer trekken, reeds in de eerste jaren der exploitatie. Uit dit bedrag is rente en aflossing van de haven (alleen golfbrekers en baggerwerk behoeven in rekening gebracht te worden) zeer goed te bekostigen.

Past dus een haven in den economischen opzet van den Lunghai-spoorweg, de vraag is nog te beantwoorden of de geheele Lunghai-spoorweg niet slechts economisch verantwoord is — dit is wel van zelf duidelijk — maar of het ook mogelijk zal zijn de economische voordeelen in financieele voordeelen om te zetten. Zoo gemakkelijk als veelal bij een voorgenomen aanleg cijfers geproduceerd worden, die de rentabiliteit moeten bewijzen, zoo moeilijk is het dikwijls deze op een vaste basis te gronden. Men heeft intusschen bij den Lunghai-spoorweg het voordeel dat de kernlijn ervan reeds eenigen tijd in exploitatie is en dat de bestaande Peking—Hankow-lijn door dezelfde Belgisch-Fransche combinatie is opgezet en deze dus een zeer betrouwbaar vergelijkingsgegeven vormt.

De resultaten nu van de in exploitatie zijnde deelen van den Lunghai en de vergelijking met de Peking—Hankow-lijn, doen een geheel parallelle ontwikkeling zien, zoodat men de verdere vooruitgang van den Lunghai wel als evenredig met dien van de Peking—Hankow-lijn mag aannemen. Zich daarop baseerende kan men de bruto-inkomsten na de voorloopige voltooiing van een lengte van ± 800 K.M. (het stuk van het bevaarbare deel der Gele rivier tot Haichow) in 1925 stellen op ongeveer 8½ millioen dollars, welk bedrag geleidelijk zou toenemen tot ruim 25 millioen in 1939. Bij een exploitatie-coëfficiënt van 40 pCt. (deze is thans bereikt en geleidelijk is deze nog dalende) zou de netto-opbrengst in 1925 reeds 5 millioen dollar zijn, welk bedrag in 1939 tot 15 millioen zou zijn aangegroeid. Dit bedrag nu van 5 millioen is voldoende om van het geheele aanlegkapitaal, dat omstreeks 75 millioen dollar bedraagt en waarvan de gemiddelde rentevoet 6½ pCt bedraagt, de rente te betalen, terwijl met de toenemende overschotten de lijn in 1940 zou kunnen geamortiseerd zijn.

In het kort heb ik nu hier de ontwikkeling van de openbare werken geschetst in China in den laatsten tijd en heb langer stil gestaan bij den Lunghai-spoorweg.

Zooals men gehoord heeft, is er iets gebeurd in de laatste 25 jaar, maar er is nog buitengewoon veel meer te verrichten: 10.000en mijlen weg, 1000en K.M. spoorweg, rivierverbeteringen van ongekenden omvang, in de eerste plaats voor den waterafvoer en verder voor de scheepvaart, kanaalverbeteringen en havenaanleg — een programma, dat onmogelijk zou lijken als men niet in aanmerking nam dat het zich hoofdzakelijk afspelen moet in het betrekkelijk kleine oppervlak der Chineesche 18 provinciën en Mantsjoerije, met een grooten rijkdom aan opbrengst en nog onontgonnen bodemschatten en een welhaast onuitputtelijken rijkdom aan arbeidskracht.

Welke rol heeft nu Nederland bij deze eerste ontwikkeling gespeeld en welke is verder voor ons land weggelegd?

Zooals u heden is medegedeeld, is de eerste bemoeiing geweest in 1876, toen de ingenieur van den Waterstaat Escher met zijn medewerker De Rijke een advies over de verbetering van de Whangpoo gaf. Het aandeel, dat onze ingenieurs en aannemers in de ontwikkeling van Shanghai hebben genomen, is door ir. P. Ott de Vries behandeld. Ik wijs er verder op dat de sedert overleden ingenieur Vliegenthart eenige jaren aan het hoofd der Haiho-conservancy in Tientsin gestaan heeft, dat de ingenieur van Lidth de Jeude in 1913 geroepen werd om over de haven van Chefoo te rapporteeren, waarvan hij later ook den aanleg geleid heeft; dat een der ingenieurs, die in 1909 bij de Whangpoo-verbetering zijn geweest, H. van der Veen, zich een positie in China heeft weten te veroveren en thans adviseur van de National Conservancy Board is; ik breng in herinnering de goedgeslaagde werken door de Nederlandsche Maatschappij van Havenwerken te Shanghai en te Chefoo uitgevoerd en het werk dat zij thans in Macao heeft aangenomen, en waarbij dan nu gekomen is de financieele bemoeiing met den Lunghai-spoorweg door het Nederlandsche Syndicaat voor China en de Nederlandsche Banken. In den aanvang dus, dank zij den goeden naam onzer ingenieurs, vervolgens door den ondernemingsgeest onzer aannemers en ten slotte door de kracht onzer banken heeft onze natie voet gekregen bij de ontwikkeling der openbare werken van China. De kleinheid en de zelfstandigheid onzer natie, die verhinderen dat deze met geweld zal trachten die positie in China uit te breiden of deze aan politieke bedoelingen dienstbaar te maken; een aantal overeenkomstige karaktertrekken van het Nederlandsche en het Chineesche volk, beide landbouw- en handelsvolken, beide gehecht aan de tradities van een roemrijk verleden, bij beiden een zeer ontwikkelde trek naar individueele vrijheid, beide volken bij uitstek vreedzaam, maken dat de Chineezen onze medewerking aan de ontwikkeling van hun land niet ongaarne zien.

Er is dus iets bereikt en het houdt een belofte voor de toekomst in — maar het is nog niet heel veel en er zal veel energie noodig zijn om die belofte verwezenlijkt te krijgen. Er zijn andere landen, wier ingenieurs zeker even goeden naam hebben in China als de onze en er meer bekend zijn; er zijn aannemers van andere nationaliteit, die, zij het ook niet bekwamer, dan toch veel krachtiger zijn; er zijn elders financieel veel sterker banken, waarbij in de eerste plaats aan het consortium te denken is, en er zijn kleine naties, die reeds veel meer gepraesteerd hebben in China; al deze factoren werken er toe mee om den strijd voor Nederland op economisch gebied te verzwaren.

Waar men echter thans zoozeer behoefte heeft om elders een afzetgebied en de handelsrelaties te vinden, die in Europa zijn verloren gegaan, is die strijd zeker de inspanning van ons volk waard. Wat daarvoor te verrichten is behoeft hier niet behandeld te worden, maar één zaak wil ik als conditio sine qua non releveeren, d. i. het afmaken van de taak, die men vrijwillig op zich genomen heeft, n.l. de voltooiing van het gedeelte van den Lunghai-spoorweg, dat voor Nederlandsche rekening komt.

Slotwoord van den president.

De president prof. ir. **S. G. Everts.** Wenscht iemand naar aanleiding van het gehoorde nog nadere inlichtingen te vragen? Zoo niet, dan wil ik den heer Van den Broek dank zeggen voor de moeite, welke hij zich gegeven heeft om deze voordracht in het Instituut te houden.

Het was zeker een moeilijke taak om bij het geven van een

algemeene schets van Chineesche toestanden, die voorafging aan de bespreking van den Lunghai-spoorweg en de Lunghaihaven, af te wijken van hetgeen de heer Ott de Vries reeds op zoo interessante wijze had gezegd. Ik meen, dat de heer Van den Broek daarin op uitmuntende wijze geslaagd is, dank zij de prachtige wijze, waarop beide sprekers hun taak verdeeld hadden.

Wij hebben van den heer Van den Broek vernomen een belangwekkend overzicht van den tegenwoordigen toestand van China en vooral ook van de groote plannen, welke daar nog in bewerking zijn en waaraan hij door zijn onderzoek van dezen havenaanleg een zeer werkzaam aandeel heeft genomen. Wij danken hem zeer voor de mededeelingen, die hij ons daaromtrent gedaan heeft.

Verbetering van den waterstaat van de hoofdplaats Batavia

door

prof. ir. H. VAN BREEN c. i.

(Tweede gedeelte, vervolg van blz. 490).

II.

Algemeen verbeteringsplan.

Indeeling.

De voorgestane verbetering van den waterstaat beoogt: 1°. bandjirvrijmaking en tegemoetkoming aan de uit waterschaarschte in de rivieren voortvloeiende bezwaren; 2°. drooglegging van het waterland van Batavia, de vischvijvers inbegrepen; en 3°. locale afwatering.

Aan elk van deze onderdeelen wordt hieronder een paragraaf gewijd, waarbij zich vanzelf een globale behandeling opdringt van het bij bedoeld verbeteringswerk nauw aansluitende verdere assaineeringswerk, welke in een volgende paragraaf plaats vindt.

In de laatste paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de gedachte werk- en kostenverdeeling tusschen het Gouvernement en de Gemeente, waarbij de gelegenheid zich voordoet op de financieele gevolgen van het voorgestane werk en de mogelijkheid van uitvoering daarvan in de naaste toekomst te wijzen.

Verbetering van den opperwaterafvoer.

De verbetering van den opperwaterafvoer moet gericht zijn op bandjirvrijmaking en tegemoetkoming aan de uit waterschaarschte in de rivieren voortvloeiende bezwaren.

Voor beide doeleinden in verschillende mate van belang is ophouding van water binnen het stroomgebied van de betrokken rivieren — in verschillende mate, want meer voor het tweede dan voor het eerste doel, daar zonder water op te houden bandjirs door kunstwerken kunnen worden gekeerd van de stad, doch in tijden van droogte geen water kan worden aangevoerd naar de stad.

De regenval is bijzonder groot, de regenwaarschijnlijkheid klein, zoodat groote hoeveelheden water moeten worden opgehouden, wil men daarvan bepaald profijt hebben. De regenval bedraagt, van de kust naar de bergen toenemend, 2000—4000 m.M. per jaar. De zwaarste buien vallen, als in den Westmoesson de noordwesten- en westenwinden, naar de zich dan boven Noord-Nieuw-Holland (Australië) bevindende depressie, waaien, welke, bezwangerd met waterdamp, in samenwerking met een verticaal opstijgende luchtbeweging, de bekende hevige tropische stijgingsregens doen ontstaan, waarvan de hoeveelheid één twintigste en meer van de jaarlijksche hoeveelheid gevallen regen kan bedragen. De regenwaarschijnlijkheid, welke met de vochtigheid van de lucht afneemt naar den Evenaar toe, op ± 6° Zuiderbreedte waarvan Batavia ligt, is klein.

Door langdurige droogte en zware regens gekenmerkte jaargetijden wisselen elkaar af. Ter illustratie van het vorenstaande kan er hier op worden gewezen:

a. dat om overstroomingen uit de Tji Liwong als die, welke van 13 tot 21 Februari 1918 Batavia hebben geteisterd, te voorkomen een hoeveelheid water in het stroomgebied van deze rivier zoude moeten kunnen worden opgehouden, groot rond 60.000.000 M³. (gedurende 7 dagen gemiddeld 100 M³. per sec. boven den toelaatbaren afvoer); en

b. dat om tegemoet te komen aan bezwaren van langdurige droogte, als zich in den Oostmoesson van het jaar 1914 heeft doen gevoelen, voor de Tji Liwong zooveel water zoude moeten kunnen worden opgehouden, dat gedurende ongeveer 4 maanden gemiddeld 10 M³. per sec. was te suppleeren, ongeacht verdamping een hoeveelheid van rond 100.000.000 M³. uitmakend, waarboven nog voor verdamping zoude moeten worden gerekend op een schijf water van ± 0.40 M. hoogte en een oppervlakte, gelijk aan de gemiddelde horizontale doorsnede van het te vormen open waterreservoir, welks inhoud gelijk moest zijn aan de op te houden massa water, verminderd met de daarbij in den bodem dringende hoeveelheid.

Niet door reservoirbouw en nog minder door z.g. „wildbachbau" is binnen de stroomgebieden van de betrokken rivieren de gelegenheid te scheppen voor de ophouding van veel beteekenende hoeveelheden water. De stroomgebieden zijn smal.

Ruime dalen zoekt men er tevergeefs.

Sterk hellende beken, aangroeiend tot grootere stroomen met aanzienlijk verhang, vormen de rivieren, welke, van groote hoogten komend, zich over betrekkelijk korte afstanden naar zee spoeden. Trouwens al waren de omstandigheden daartoe gunstiger, dan nog stond elders opgedane ondervinding de aanbeveling van zulk ophoudingswerk, dat stellig buitengewoon kostbaar zoude zijn, in den weg.

Volgens Demonzeij heeft die ervaring aangetoond, dat, „hoeveel meesterstukken van ingenieurskunst er zijn en nog worden verricht, de ontketende natuurkrachten slechts weder door in bosschen schuilende natuurkrachten met succes zijn te breidelen".

Vorenweergegeven uitspraak wijst in de richting van verbetering van den boschtoestand voor de ophouding van water binnen het stroomgebied. Ze is in overeenstemming met het oordeel van prof. Thal Larsen, dat „al naarmate de regenval overvloediger is, bosschen in het gebergte noodig zijn om afspoeling van vaste stoffen en beekvorming tegen te gaan of te voorkomen", aan welk oordeel genoemde hoogleeraar de voorzichtige opmerking toevoegt, „dat bosschen op het regime van rivieren eer een gunstigen dan een nadeeligen invloed hebben door reguleerend te werken op de afwisseling in de debieten".

In hoeverre verbetering van den boschtoestand i. c. kan bijdragen tot ophouding van water binnen het stroomgebied, is niet na te gaan. Betrouwbare gegevens, om zulks te kunnen beoordeelen, ontbreken. Alleen weten we uit de geschiedenis, dat Batavia niet alleen nádat ontwouding binnen de stroomgebieden der betrokken rivieren heeft plaats gehad, doch ook vóórdien vaak door hevige bandjirs geteisterd werd en van ernstig watergebrek te lijden had (jaarlijks moesten vroeger alle aftappingen uit den Molenvliet maanden achtereen gesloten worden — plakkaten van 25 September 1711 en 24 Juli 1714).

Na de plaats gehad hebbende ontwoudingen schijnen echter bandjirs zich veelvuldiger voor te doen en droogten zich langduriger te laten gevoelen.

De hydrologische waarde van bosschen hier niet te bepalen zijnd, kan verbetering van den boschtoestand niet anders dan speculatief worden aanbevolen. Waar zeer steile berghellingen met ontwouding worden bedreigd, dienen maatregelen te worden getroffen ter verzekering van het boschbehoud op die hellingen. Reeds ontwoude steile hellingen, welke ravijnvorming vertoonen, komen voor herbossching in aanmerking.

Hoever met die reboisatie kan worden gegaan, hangt hoofdzakelijk af van de waarde der de plaats van de bosschen innemende cultures en van de aan de nieuwe bosschen toe te kennen houtwaarde, welke tegenover elkander zijn af te wegen.

Oogenblikkelijk, nu de theecultuur, ten behoeve waarvan de ontwouding voornamelijk heeft plaats gehad, betrekkelijk geringe voordeelen afwerpt, kan met bedoelde herbossching mogelijk gegaan worden tot aan de grens tusschen de steile berghellingen en het daarop volgende minder uitgesproken bergland, welke gevormd wordt door de gedeeltelijk nagenoeg met de jaarisohyeet van 4000 m.M. samenvallende maandisohyeet van 400 m.M. Het lager gelegen bergland, dat voor een niet onbelangrijk deel voor de van bijzonder groot algemeen belang zijnde rijstcultuur terrasvormig afgewerkt is —

waardoor de nadeelen van ontwouding gedeeltelijk zijn opgeheven — komt voor herbossching niet in aanmerking.

Blijkens het bovenstaande is i. c. ophouding van water binnen de stroomgebieden der betrokken rivieren alleen voor de verbetering van den opperwaterafvoer niet voldoende.

Deze vordert dus vooral ander werk.

Voor de vaststelling van den omvang van dat werk heeft men weinig aan de kennis van de zich bij bandjir en droogte aan ons oog voordoende verschijnselen, doch behoeft men nauwkeurige kennis van het regime der betrokken rivieren. Die kennis zou men moeten kunnen putten uit statistieken, meteorologische, geologische en orografische gegevens met betrekking tot de stroomgebieden behelzend, welke ontbreken. Alleen is de regenval binnen de stroomgebieden gedurende langen tijd en op verscheidene plaatsen gemeten.

Den invloed van de oppervlakte en bodemgesteldheid van de stroomgebieden op den afvoer daaruit door de rivieren kennen we niet, evenmin dien afvoer zelf, welke slechts korten tijd op een enkele plaats geregeld gemeten is. We zullen derhalve moeten trachten door verwerking van onvoldoende voorhanden gegevens en aannemelijke veronderstellingen te komen tot resultaten, welke kunnen dienen bij de bepaling van de aan het noodige werk te geven afmetingen.

Melchior en Perelaer hebben een weg gewezen, waarlangs door berekening het vermoedelijk te verwachten maximum bandjirdebiet, waarmede rekening moet worden gehouden — verder Q genoemd — kan worden gevonden aan de hand van gegevens omtrent den regenval binnen het stroomgebied en vorm en afmetingen van dat gebied.

Volgens de z.g. profielmethode is, met behulp van de hydraulica, Q te becijferen, als de rivier over groote lengte is opgenomen en daarbij betrouwbare inlichtingen van oeverbewoners omtrent bekende hoogwaterstanden zijn bekomen.

Ook wel is Q te schatten door verlenging van de afvoerkromme (grafische voorstelling van peilschaafaflezingen en bijbehoorende afvoeren), indien afvoermetingen zijn gedaan, waaronder er voorkomen, welke op bandjirs betrekking hebben, en de te verwachten hoogste waterstand ter plaatse bekend is..

Als regel wordt in voorkomende gevallen het gemiddelde genomen van de op vorenaangeduide wijze voor Q te vinden verschillende waarden, met ter-zijde-stelling van de uit het kader vallende te groote of te kleine daaronder, alleen rekening houdend met de overigens willekeurig met elkander overeenkomende uitkomsten van de uitgevoerde berekeningen, aan geen waarvan men de voorkeur durft te geven.

Dit zoo zijnd, moet er voordeel in liggen het aantal wegen, waarlangs een waarde van Q kan worden gevonden, te vergrooten. Toepassing van de bekende formules van Lauterburg, mogelijk geschikt voor Midden-Europa, of van die van Ryvers en van Dickens, welke in Engelsch-Indië gebruikt worden, waartoe wel wordt overgegaan ingeval — wat niet zelden voorkomt — de langs boven aangegeven wegen verkregen resultaten onderling te ver uiteenloopen, verdient geen aanbeveling, daar die formules opgesteld zijn voor stroomen, waarvan het regime zeer veel verschilt van dat der hier beschouwde rivieren. Voorgestaan wordt in dit verband toepassing van de volgende methode, mogelijk, indien ten minste gedurende één Westmoesson afvoermetingen zijn gedaan in een regelmatig drijfvak, wat te doen bij de voorbereiding van eenig werk, een waterloop rakend, allerminst overbodig kan worden genoemd.

Bij de waargenomen hoogste peilschaalaflezing, overeenkomend het een hoogte h boven zee, is een afvoer q gevonden, waarbij het theoretisch verhang i moet hebben bedragen, te berekenen uit de formule van Chézy voor de gemiddelde snelheid bij eenparige beweging:

$$v = C\sqrt{R.i}.$$

Een rechtlijning verhang van den waterspiegel zich denkend, kan daarvoor gesteld worden: $i_r = \frac{h}{l}$, als l de langs de rivier gemeten afstand van het drijfvak uit zee is. H zij de hoogte boven zee van den bekenden hoogsten waterstand ter plaatse, door oeverbewoners aangewezen. Het denkbeeldig rechtlijnig verhang bij Q is dan te stellen op: $I_r = \frac{H}{l}$, waarna het theoretisch verhang I te becijferen is uit de aannemelijke vergelijking:

$$i : I = i_r : I_r = h : H.$$

En I bekend zijnde, is de gemiddelde snelheid V en verder Q te berekenen. Aan den veiligen kant blijven we door voor den zeestand, ten opzichte waarvan de rivierstanden worden gemeten, den ebstand te nemen.

Hoe hooger het drijfvak boven zee ligt, des te minder invloed heeft de keuze van den zeestand en hoe meer de verhouding $h : H$ tot de eenheid nadert.

Bij hooggelegen drijfvakken kan dan ook $I = i$ worden genomen. Om een voorbeeld te geven, wordt hier de uitkomst genoemd, waartoe de toepassing van deze, bij de andere methodes vergeleken, uiterst eenvoudige methode heeft geleid bij de bepaling van Q van de Tji Sadane te Tangerang.

Die uitkomst bedraagt rond 1580 M³. per sec.

Volgens de methoden Melchior en Perelaer en de z.g. profielen methode bedraagt Q der Tji Sadane te Tangerang onderscheidenlijk rond: 795, 1575 en 1630 M³. per sec.

Eerstgenoemde uitkomst strekt hier dus tot verhooging van de aan de volgens de methode Perelaer en de z.g. profielenmethode verkregen uitkomsten toe te kennen waarde, 't geen ook voor de andere rivieren, waarvan hier sprake is, is gebleken het geval te zijn.

Meerdere kennis van den bandjir verkrijgen we door over de geheele lengte van de rivier op verschillende punten regelmatige drijfvakken uit te zetten en daarin geregeld afvoermetingen te doen, ingeval van bandjir met kleine tusschenpoozen van b.v. een kwartier. Een goed beeld van den bandjir is dan te geven door grafische voorstelling:

a. van de peilschaalaflezingen en bijbehoorende gemiddelde snelheden en debieten (snelheids- en afvoerkrommen, waarvan de harmonische verlenging Q leert kennen); en

b. van den tijd en de bijbehoorende peilschaalaflezingen en debieten.

Laatstbedoelde voorstelling toont:

1°. hoe de bandjir over de lengte van den af te leggen weg verloopt;

2°. dat het topdebiet van den bandjir, ook al neemt de totaalafvoer onder weg toe, met de afname van het verhang naar zee toe kleiner wordt en langer aanhoudt; en

3°. dat bij gelijke peilschaalaflezingen het debiet grooter is tijdens het opkomen van den bandjir dan tijdens het vallen daarvan.

Had men de beschikking over uitkomsten van gedurende vele jaren verrichte debietmetingen, de grafische voorstelling daarvan zoude ook een beeld geven van den minimumafvoer der rivier, van de waterschaarschte in de rivier.

En kon daarbij aangeteekend worden tot welken omvang, b.v. in procenten van de uitgestrektheid bosschen in het begin van de beschouwde periode, en wanneer ontwoudingen hadden plaats gehad, uit die voorstelling zou misschien ook de invloed daarvan op den afvoer der rivier zijn na te gaan. Over dergelijke belangrijke gegevens beschikken we niet.

Naast de vele jaren op verscheidene plaatsen binnen de stroomgebieden der betrokken rivieren gedane regenwaarnemingen kennen we, als reeds opgemerkt, slechts de gedurende de laatste jaren op enkele plaatsen gemeten afvoeren dezer rivieren.

Met behulp van deze weinige gegevens moeten we trachten ons ook een beeld van de waterschaarschte te vormen, wat op de volgende wijze kan:

In één grafische voorstelling worden de gedurende bepaalde perioden waargenomen hoeveelheden regen en afvoeren aangegeven.

Het overzichtelijkst is dit te doen door de hoeveelheden regen en de afvoeren in m.M. waterhoogten, over 't geheele (bijbehoorende deel van het) stroomgebied gelijkmatig verdeeld gedacht, aan te geven, voor de perioden nemend b.v. weken. Zulk een voorstelling geeft voor vele jaren de afwisseling in den regenval en voor slechts enkele jaren de afwisseling in de debieten te zien. Beschouwing van dát deel der voorstelling, dat het tijdvak omvat, waarin èn regenval èn afvoer zijn gemeten, leert ons de verhouding van den afvoer tot de hoeveelheid gevallen regen en de verandering van den afvoer met den regenval kennen.

In de wetenschap hiervan kunnen verhoudingsgetallen worden aangenomen, welke het verband uitdrukken, dat bestaat tusschen bepaalde hoeveelheden gevallen regen en de daarvan afhankelijke afvoeren, en kunnen evenzoo de verschillen in tijd, welke verloopt tusschen den val en gedeelte-

lijken afvoer van regens van verschillende intensiteit, worden tot uitdukking gebracht.

Onderscheid valt hierbij te maken tusschen voorbereidende en voedende regens, regens op drogen en op min of meer verzadigden bodem. Met behulp van een en ander is de grafische voorstelling aan te vullen met het ontbrekende deel van de debietlijn, aangevend den gedachten afvoer gedurende de jaren, waarin wel regenwaarnemingen, doch geen debietmetingen zijn gedaan, bij een toestand van het stroomgebied, gelijk gedacht aan dien, bestaand ten tijde toen de afvoerbepalingen zijn verricht.

En met die aanvulling is de afvoer van de rivier in het verleden, waarmede we voor de toekomst rekening hebben te houden, globaal uitgebeeld.

Het is hier de plaats ter voorkoming van misverstand op te merken, dat het verschil tusschen de totale hoeveelheid gevallen regen en den totalen afvoer gedurende een zekere periode volgens vorenbedoelde grafische voorstelling niet alleen het deel van dien regen, dat verdampt en overigens in den grond wegzakt naar drukwaterbekkens, voorstelt, doch bovendien de overschatting van de hoeveelheid regen als gevolg dáárvan, dat de op enkele plaatsen gemeten regen over het geheele gebied verspreid gedacht is.

Ook kan het voorkomen, dat de grafische voorstelling te veel afvoer in vergelijking tot de hoeveelheid gevallen regen in beeld geeft, wat er op wijst, dat meer regen is gevallen dan de gedane metingen hebben doen vermoeden, of dat er mede condensatie in den bodem heeft plaats gehad. Een en ander maant tot voorzichtigheid bij het maken van gevolgtrekkingen uit de vergelijking van regenval en afvoer, en maakt het wenschelijk daartoe gebruik te maken van een groot aantal regenmeters met behulp van binnen het stroomgebied verzamelde gegevens, en vooral niet regenval en afvoer met elkander in verband te brengen anders dan aan de hand van regenwaarnemingen, welke gedurende het geheele in beschouwing genomen tijdvak op hetzelfde aantal stations zijn verricht.

Een grafische voorstelling, als waarop een door bandjirs gekenmerkten Westmoesson betrekking hebbende gegevens, voor de perioden nemend b.v. kwartdagen, geeft een goed beeld van het tusschen regenval en bandjirafvoer bestaande verband.

Op uit het bovenstaande sprekende wijze hebben we gevonden voor Q:

a. van de Tji Sadane te Tangerang 1600 M³. per sec., d. i. ± 1.30 M³. per sec. en per K.M².;

b. van de Kali Angku te Pesing 260 M³ per sec., d. i. ± 0.65 M³. per sec. en per K.M².;

c. van de Kali Grogol te Doeri 60 M³. per sec., d. i. ± 0.80 M³. per sec. en per K.M².;

d. van de Kali Krokot te Karet 100 M³. per sec., d. i. ± 0.90 M³. per sec. en per K.M².;

e. van de Tji Liwong te Matraman 250 M³. per sec., d. i. ± 0.70 M³. per sec. en per K.M².; en

f. van de Kali Soenter te Antjol 120 M³. per sec., d. i. ± 0.85 M³. per sec. en per K.M².

Q van de Tji Sadane is, vergeleken bij dien van de andere rivieren, zeer groot, aangezien het stroomgebied van de Tji Sadane grootendeels uit bergland bestaat, waarin de meeste regen valt. Q van de Kali Grogol is opvallend laag, vergeleken bij dien van de andere rivieren, wat dááraan is toe te schrijven, dat haar stroomgebied sawahcomplexen bevat, welke den afvoer gedeeltelijk ophouden.

Het bandjirverloop, de vermindering van het topdebiet, is voor den loop door de vlakte te stellen op 1 pCt. per K.M. Q van de Mookervaart, welke voor één derde deelneemt in den bandjirafvoer uit het Tji Sadanestroomgebied, aan het begin groot $^1/_3 \times 1600$ = rond 535 M³. sec., bedraagt aan het ± 14 K.M. verder gelegen einde 0.86×535 = rond 460 M³. per sec.

Volgens de methode Perelaer, waaraan hier de voorkeur wordt gegeven, omdat toepassing daarvan tot aannemelijke uitkomsten voor Q der betrokken rivieren heeft geleid — is, rekening houdend met de waarde, toegekend aan de volgens deze methode verkregen uitkomsten bij de bepaling van Q uit de enkelvoudige stroomgebieden, en met de grootten dezer stroomgebieden, de vermoedelijk te verwachten maximum totaal afvoer bij gelijktijdigen bandjir uit verschillende stroomgebieden, deze saamgevoegd gedacht, bepaald. Gevonden is voor dien afvoer uit de stroomgebieden van:

a. de Tji Sadane en Kali Angkee ter hoogte van Pesing 650 M³. per sec.;

b. de Tji Sadane, Kali Angkee, Kali Grogol, Kali Krokot en Tji Liwong ter hoogte van Pesing 900 M³. per sec.;

c. de Kali Angkee, Kali Grogol, Kali Krokot en Tji Liwong ter hoogte van Pesing 575 M³. per sec.;

d. de Kali Grogol, Kali Krokot en Tji Liwong ter hoogte van Pekembangan 375 M³. per sec.;

e. de Kali Krokot en Tji Liwong ter hoogte van Karet 330 M³. per sec.; en

f. de Tji Liwong en Kali Soenter ter hoogte van Kalapagading 345 M³. per sec.

Uit deze resultaten blijkt, dat bij gelijktijdigen bandjir totaal minder uit de saamgevoegd gedachte stroomgebieden wordt afgevoerd dan de som der Q's uit de enkelvoudige stroomgebieden bedraagt.

Het verschil is in vorenbedoeld geval:

a. ongeveer 70 M³. per sec.;
b. „ 200 „ „ „ ;
c. „ 65 „ „ „ ;
d. „ 20 „ „ „ ;
e. „ 10 „ „ „ ; en
f. „ 15 „ „ „ .

Afgaande op de voorstelling, welke op de boven aangegeven wijze is te geven van het verband tusschen regenval en afvoer, kan worden aangenomen, dat waterschaarschte in de rivieren zich doet gevoelen in de maanden Juni tot en met September, het ergst in de maand Augustus. In de maand Mei, als de regenmoesson voorbij is, loopt het debiet terug om eerst na het invallen van de (voorbereidende) regens weer op te loopen in de maanden October en November.

Volgens bedoelde voorstelling, welke alleen van de Tji Sadane, Tji Liwong en Kali Krokot is kunnen worden gemaakt, is de minimum afvoer te stellen:

a. van de Tji Sadane te Tangerang op 8 M³. per sec.;
b. van de Kali Krokot te Karet op 1 M³. per sec.; en
c. van de Tji Liwong te Matraman op 2 M³. per sec.;

welke in het jaar 1914 zijn gemeten. Zeer zelden is de afvoer zoo laag, doorgaans varieeren de lage Oostmoessonafvoeren, naar kan worden aangenomen:

a. van de Tji Sadane te Tangerang tusschen 15 en 25 M³. per sec.;

b. van de Kali Krokot te Karet tusschen 2 en 3 M³. per sec.; en

c. van de Tji Liwong te Matraman tusschen 4 en 8 M³. per sec.

Toegerust met de gegevens omtrent het regime der betrokken rivieren, welke zoo niet door waarneming, doch door verwerking van waarnemingen en aannemelijke veronderstellingen — zulks zij uitdrukkelijk op den voorgrond gesteld — zijn verkregen, kan het werk worden ontworpen, dat voor de verbetering van den opperwaterafvoer moet dienen.

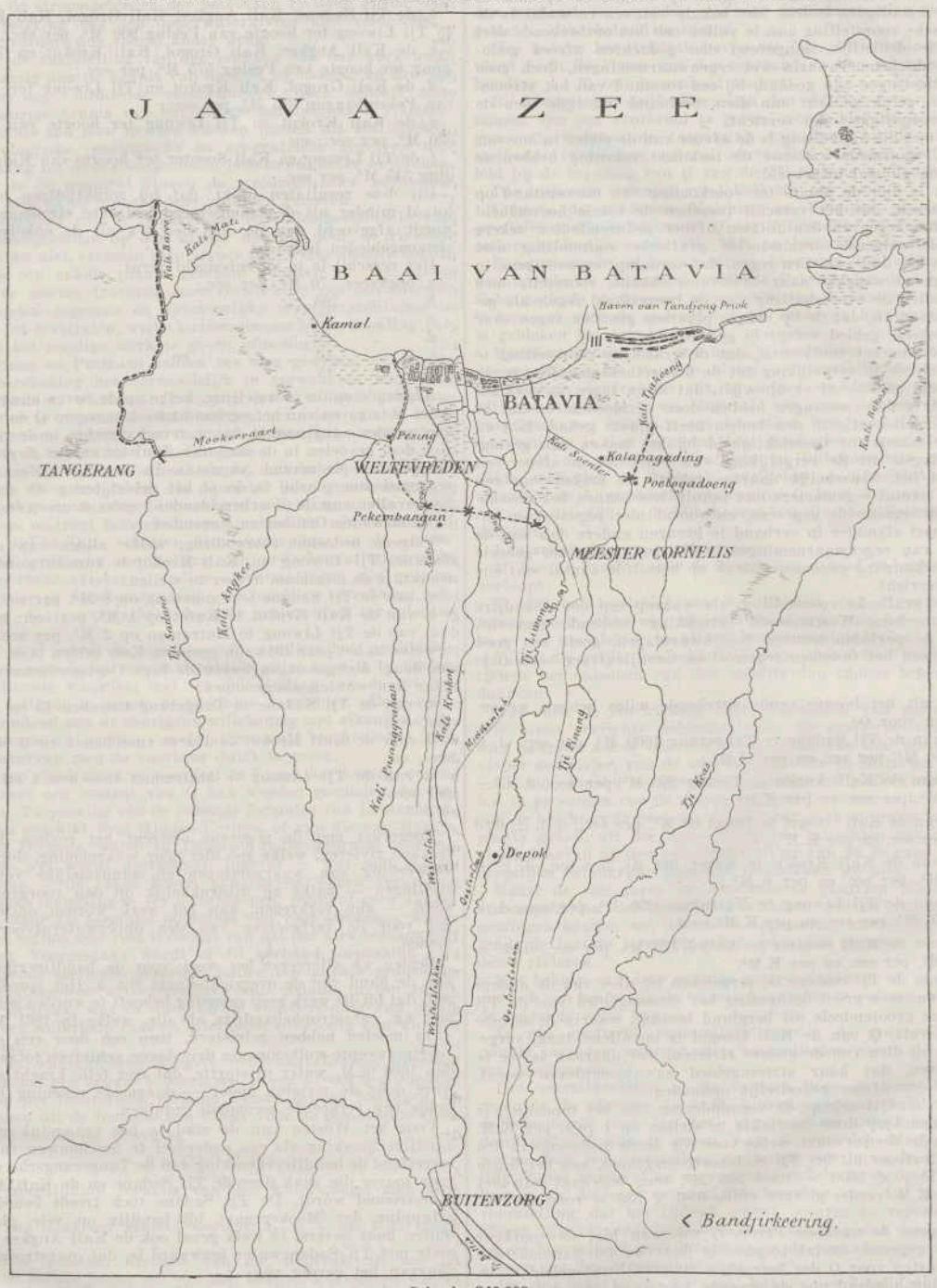
Bezien we allereerst het werk voor de bandjirvrijmaking aan de hand van de overzichtskaart fig. 5. Het spreekt van zelf, dat bij dit werk geen rekening behoeft te worden gehouden met z.g. catastrophebandjirs als die, welke in 1861 Midden Java moeten hebben geteisterd, toen een door een orkaan voortgezweepte wolkenmassa drie dagen achtereen totaal meer dan 1000 m.M. water uitstortte, dat met felle kracht als het ware door de rivieren spoot — daarmede rekening houden zoude van verkeerde oeconomie getuigen.

Voor het Westen van de stad is het vraagstuk van de bandjirvrijmaking als een onderdeel te beschouwen van dat, betreffend de bandjirvrijmaking van de Tangerangsche vlakte, voor zoover die vaak door de Tji Sadane en de Kali Angkee overstroomd wordt. De Tji Sadane toch treedt beneden de aftapping der Mookervaart bij bandjir op vele plaatsen buiten haar oevers, in welk geval ook de Kali Angkee in die mate met Tji Sadanewater bezwaard is, dat overstroomingen daarvan het gevolg zijn.

De oplossing van laatstbedoeld vraagstuk ligt in verruiming en bedijking van den benedenloop der Tji Sadane, welke door enkele bochtafsnijdingen ook nog kan worden verkort, gepaard gaande met betengeling van de Mookervaart bij de aanmonding aan genoemde rivier te Tangerang. Behalve dat

de geheele bandjirafvoer uit het Tji Sadane-stroomgebied volgens deze oplossing langs den kortst mogelijken weg naar zee plaats vindt, wat ook tot vermindering van het slibbezwaar in den benedeloop der Tji Sadane zal leiden, wordt zoodoende mede bereikt, dat die afvoer geheel buiten de Baai van Batavia wordt gehouden, waardoor in niet geringe mate wordt tegemoet gekomen aan het slibbezwaar op de kust van Batavia bewesten het Oude-Havenkanaal. De verruiming van

OVERZICHT VAN DE VOORGESTANE WERKEN TOT BANDJIR-VRIJMAKING.



Schaal : 340.000.
Fig. 5.

den benedenloop der Tji Sadane kan in hoofdzaak aan de natuur worden overgelaten.

Graafwerk zal daartoe alleen behoeven te worden verricht voor enkele bochtafsnijdingen en de noodige bedijking, mits bij den aanleg der dijken gerekend wordt op mogelijke verhooging aanvankelijk van de toekomstige hoogwaterstanden.

Bedoeld graafwerk worde zóó uitgevoerd, dat het der verruiming ten goede komt zonder slibvakken, -zakken of -gaten te vormen.

Niet langer bezwaard met een deel der Tji Sadanebandjirs, zal de Kali Angkee geen aanleiding meer geven tot overstroomingen, tenzij haar uitmonding — de eenige zich tot aan de kust op diepte handhavende van de in de Baai van Batavia uitkomende moeara's — dan dichtslibt. Denkbeeldig is de vrees voor dichtslibbing van de Moeara's Aloeran en Angkee na eventueele afsluiting van de Mookervaart niet.

De geschiedenis leert, dat vroeger, toen de Mookervaart nog geen deelnam aan den bandjirafvoer uit het Tji Sadane-stroomgebied, de Angkeemond verstopt was, zoodat het water uit de Kali Angkee door de Zuiderringsloot en de Bacherachts- en Ammanusgracht stadwaarts stroomde. Deze omstandigheid heeft er toe bijgedragen om, als we hierna zullen zien, den bandjirafvoer van de andere Bataviasche rivieren (uitgezonderd de Kali Soenter) op de uitmonding der Kali Angkee te richten.

Van de rivieren, waaraan de eigenlijke stad is gelegen, kan de bandjirafvoer alleen verbeterd worden door afleiding buiten de stad om, als gedeeltelijk reeds door het Krokotbandjirkanaal, het Goenoeng-Saharibandjirkanaal en de Kali Baroe plaats vindt. De benedenloop dezer rivieren en het bovendeel der hieruit reeds gemaakte afleidingen toch zijn geheel ingebouwd en dienstbaar gemaakt aan de afwatering van de stad.

Van verruiming en bedijking hiervan kan dus geen sprake zijn (nog minder van bochtafsnijdingen). Trouwens al was zulks wel het geval, dan nog zou geschiktmaking van den benedenloop der betrokken rivieren en de hieruit gemaakte afleidingen voor den bandjirafvoer moeten worden ontraden, omdat bedoelde waterloopen te dicht bij het havencomplex „Batavia-Tandjong Priok" eindigen, dit gedeeltelijk zelfs in het Scheepvaartkanaal raken.

Bij de afleiding van den bandjirafvoer buiten de stad om dient verdeeling van den bandjir, waardoor het slibbezwaar wordt in de hand gewerkt — een fout, welke de bestaande niet-voldoende afleidingen aankleeft — te worden voorkomen. Integendeel moet getracht worden de bandjirs uit de verschillende stroomgebieden zooveel mogelijk te vereenigen, waarvan het voordeel bovendien is dat, zooals we hiervoor hebben gezien, de capaciteit der bandjirafleiding betrekkelijk kleiner kan zijn, alsmede voor de bandjirafleiding totaal minder ontgraven behoeft te worden, vooral boven het theoretisch doorstroomingsprofiel, en minder dijkwerk behoeft te worden verricht dan ingeval de bandjirs van elke rivier afzonderlijk worden afgeleid.

De terreinformatie is buiten de stad zóó, dat bij afleiding naar het Westen de Tji Liwong en de Kali Krokot, Grogol en Angkee kunnen worden vereenigd, d. z. alle rivieren, waar het hier speciaal om gaat, en de rivier met haar zichzelf op diepte handhavende uitmonding in zee, waarvan nadeelige verandering tengevolge van de boven aanbevolen verbetering van den Tji Sadane-bandjirafvoer te vreezen is, zoo niet van andere zijde opperwater daardoor wordt geloosd in afwisselende hoeveelheden, overeenkomend met die, welke tot nog toe door de Mookervaart uit de Tji Sadane worden afgevoerd. Als men bedenkt:

1°. dat de maximum bandjirafvoer ter hoogte van Pesing vermoedelijk bedraagt:

a. van de Tji Sadane (voor $^1/_3$) en de Kali Angkee 650 M³. per sec.; en

b. van de Tji Liwong, en de Kali's Krokot, Grogol en Angkee 575 M³. per sec;

2°. dat er een veelvuldiger samentreffen van bandjirs uit het Tji Liwong-stroomgebied dan van bandjirs uit het Tji Sadane-stroomgebied met bandjirs uit het stroomgebied van de Kali Angkee plaats vindt; en

3°. dat de bandjirs uit het Tji Sadane-stroomgebied met meer slib bezwangerd zijn dan die uit het Tji Liwong-stroomgebied, dan schijnt het niet gewaagd te veronderstellen, dat door bedoelde afleiding van genoemde rivieren naar het Westen ten aanzien van de uitmonding der Kali Angkee wordt goed gemaakt, wat beteugeling van de Mookervaart als nadeelig gevolg kan hebben. En voor de bandjirafleiding wordt zoo het groote voordeel eener diepe uitmonding verkregen, anders niet te bereiken dan door uitbouw van dammen in zee over niet onaanzienlijke lengte. Een ander voordeel van afleiding naar het Westen is, dat ze buiten de bebouwde kom der gemeente Batavia of Meester-Cornelis kan worden gehouden en verkeerswegen kruist of raakt, welke, anders dan die in het Oosten, waar zich de hoofdaderen van verkeer bevinden, van secundair belang zijn.

Niet alleen is dit van beteekenis met het oog op de noodige onteigening ten behoeve van den aanleg der afleiding en met het oog op de kunstwerken, welke evenbedoelde kruisingen vorderen, maar ook en vooral met het oog op de gevaren van den bandjir, welke door afleiding niet zijn te bezweren. Voorts is mogelijke afleiding naar het Westen korter dan naar het Oosten, waar men in elk geval voorbij de haven te Tandjong Priok zou moeten gaan. Afleiding van de bandjirs uit het Tji Liwong-stroomgebied en van de Kali Grogol naar het Westen in vereeniging met die uit het stroomgebied van de Kali Angkee wordt dan ook bepaald voorgestaan.

De bandjirafleiding zal zóó moeten worden aangelegd, dat de afwatering van de voor uitbreiding der stad in aanmerking komende gronden daardoor niet belemmerd wordt. Ze zal dus daar moeten aanvangen, waar geen overstrooming te duchten is, d. i. bij Matraman en hooger op. Verder zal ze, waterscheidingen doorsnijdend en tusschengelegen dalen kruisend, als een trancheleiding langs de hooge gronden kunnen gaan om eindelijk den benedenloop van de Kali Angkee van af Pesing te volgen naar zee.

De overzichtskaart fig. 6 toont de verschillende onderzochte tracé's voor bandjirafleidingen uit de betrokken rivieren. Dat, aangeduid met de letters A, B, C, D, E, F, is 't doelmatigst maar ook 't kostbaarst.

Het geheele ten Noorden van A, B, C, D, E gelegen gebied zou na uitvoering van de bandjirafleiding volgens dat tracé zonder bezwaar kunnen afwateren op de zoodoende beteugelde benedenrivieren en de daarnit gemaakte afleidingen, ook na gebeurlijke volbebouwing met de voorgenomen uitbreiding der stad. Weinig minder doelmatig, doch veel minder kostbaar, is het tracé, aangeduid met de letters G, H, K, L, E, F, waarvan het gedeelte G, H, K reeds is uitgevoerd en het gedeelte K, L, E, F voor uitvoering in de toekomst wordt aanbevolen.

De uitvoering van de bandjirafleiding volgens dit tracé vordert vooral veel minder uitgaven aan onteigening, graafwerk en grondverzet, waartegenover de slechts weinig meerdere uitgaven aan kunstwerken, voornamelijk die ten behoeve van de kruising met de Tji Dang, van weinig gewicht zijn. Het gedeelte K, L, E, F komt voor uitvoering eerst in aanmerking, als de Mookervaart van de Tji Sadane zal zijn afgesloten, m. a. w. de verbetering van den bandjirafvoer der Tji Sadane haar beslag zal hebben gekregen, en de uitbreiding der stad verlaging van den hoogwaterstand in het oude Krokotbandjirkanaal wenschelijk maakt.

In de eerste jaren is een en ander nog niet te verwachten, waarom, daar verbetering van den bandjirafvoer uit het Tji Liwong-stroomgebied geen langer uitstel gedoogde, genoemd kanaal voorloopig hiervoor is geschikt gemaakt. Afbuiging van het benedeneinde hiervan naar de Moeara's Aloeran en Angkee, waardoor reeds dadelijk de groote voordeelen eener diepe en ver van het havencomplex „Batavia— Tandjong Priok" verwijderde uitmonding in zee werden bereikt, stond niets in den weg; de noodige verruiming van den benedenloop der Kali Angkee aan het zee-einde, welke deze afbuiging met zich bracht, was gemakkelijk tot stand te brengen door de gedachte bochtafsnijding direct boven de delta aanstonds uit te voeren zonder de afgesneden bocht te dichten, die dichting tot later uitstellend.

Het bestaande benedeneinde van het oude Krokot-bandjirkanaal met den Moeara Karang is zoo bestemd kunnen worden voor den opperwaterafvoer uit het Grogol-stroomgebied, welke een lager peil vereischt dan dat, waartoe het water in de thans uitgevoerde bandjirafleiding zich kan verheffen. Door middel van een syphon is de langs het kanaal omgelegde Kali Grogol te Telokgong hieronder door gevoerd naar dit benedeneinde. Fig. 7 toont het lengteprofiel van de gedeeltelijk voorloopig voor den bandjirafvoer uit het Tji Liwong-stroomgebied gemaakte afleiding.

De maatgevende afvoeren der gemeenschappelijke bandjirafleiding zijn voor het vak:

a. van de Tji Liwong tot de Kali Krokot 250 tot 240 M³. per sec.;
b. van de Kali Krokot tot de Kali Grogol 330 tot 325 M³. per sec.;
c. van de Kali Grogol tot de Kali Angkee 375 tot 360 M³. per sec.; en
d. van den benedenloop tot aan zee 575 tot 540 M³. per sec.

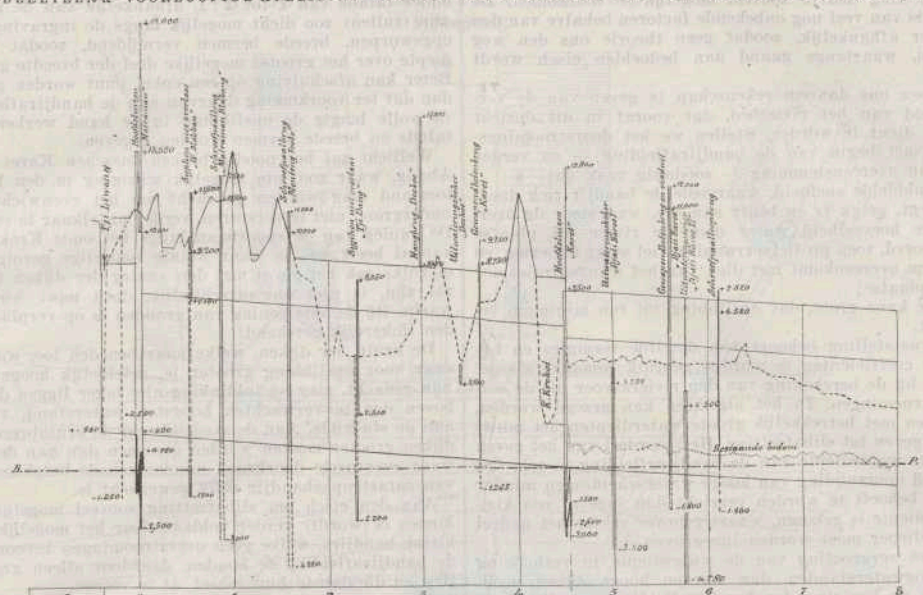
Bij de bepaling van vorm en afmetingen der bandjiraflei-

OVERZICHT VAN ONDERZOCHTE TRACÉS VOOR BANDJIRAFLEIDINGEN.



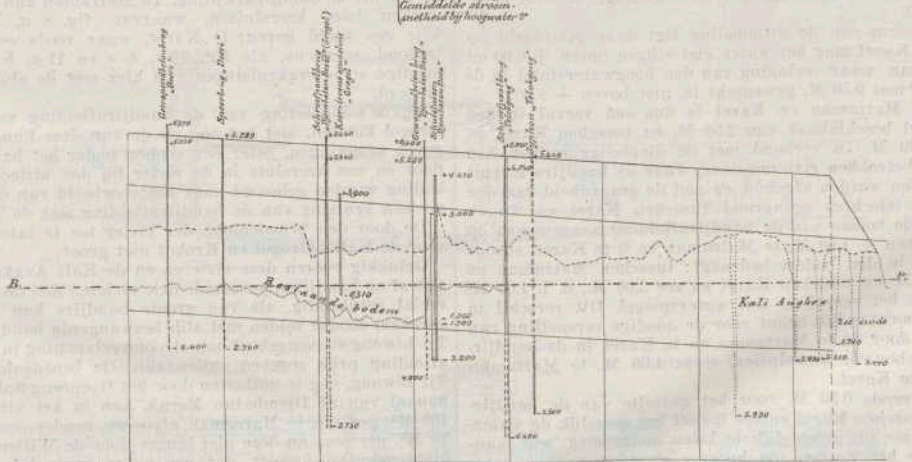
Schaal 1 : 67.400.
Fig. 6.

GEDEELTELIJK VOORLOOPIGE AFLEIDING VAN DEN BANDJIRAFVOER UIT HET TJI-LIWONGSTROOMGEBIED.



I	0	1	2	3	4	5	6	7	8
II	+11.000	+13.600	+4.720	+6.960	+11.800	+4.050	+4.410	+3.420	+2.220
III			+8.840	+2.510		+7.370	+7.094	+6.874	+6.534
IV	+5.300 +2.200	+2.170	+6.800	+6.510	+6.100 +6.000 +5.800	+4.350	+5.011	+4.681	+4.369
V	+1.300	+1.750	+0.840	+0.310	+0.140	-0.126	+0.400	-0.260	-0.968
VI									

I Kilometer
II Terreinen
III Dijk
IV Hoogwater
V Bodems
VI Verhang { Maximum afvoer Q, Bodembreedte b, Taludsteile t, bodem i, bovenlijn i_b, Gemiddelde stroomsnelheid bij hoogwater v



I	8	9	10	11	12	13	14	15
II	+2.440	+2.558	+1.380	+0.585	+1.315	+1.220	+1.620	+1.440
III	+6.534	+6.264	+5.974	+5.674	+5.974	+5.134	+4.854	+4.574
IV	+4.359	+4.038	+3.709	+3.381	+3.005	+2.729	+2.403	+2.077 +1.900
V	-2.960	-1.764	-1.526	-1.806	-2.006	-2.068	-2.036	-1.956 -1.000
VI								

Fig. 7.

ding moet men zich niet het minst laten leiden door den eisch om slibafzetting daarin zooveel mogelijk te voorkomen. De slibafvoer is van veel nog onbekende factoren behalve van den waterafvoer afhankelijk, zoodat geen theorie ons den weg kan wijzen, waarlangs gaand aan bedoelden eisch wordt voldaan.

We hebben ons daarom rekenschap te geven van de veranderlijkheid van het rivierbed, dat vooraf in dit opzicht onderzocht dient te worden. Stellen we het doorstroomingsprofiel bij het begin van de bandjirafleiding — en verder daarmede in overeenstemming — zóódanig vast, dat:

a. de gemiddelde snelheid, waarmede de bandjir zich daardoor beweegt, gelijk is en blijft aan die, waarmede de overeenkomstige hoeveelheid water door de rivier ter plaatse werd afgevoerd, toen profielverruiming viel waar te nemen, en

b. de vorm overeenkomt met dien van het dwarsprofiel der rivier ter plaatse;

dan is de kans groot, dat opslibbing tot een minimum beperkt blijft.

Bij die vaststelling behoort van dezelfde formules en bijbehoorende coëfficiënten te worden gebruik gemaakt als gebezigd zijn bij de berekening van den rivierafvoer uit de verrichte waarnemingen. In het algemeen kan gezegd worden, dat profielen met betrekkelijk groote waterdiepten het minst aanleiding geven tot slibafzetting. Het voordeel van het geven eener groote waterdiepte aan de bandjirafleiding is ook, dat daarvoor bij doorsnijding van hooge waterscheidingen minder grondwerk behoeft te worden verricht dan ingeval een kleinere waterdiepte is gekozen, waartegenover echter het nadeel staat, dat dieper moet worden ingegraven.

Zoekt men vergrooting van de waterdiepte in verhooging van de hoogwaterstanden, dan worden hooge dijken noodzakelijk bij de kruising der bandjirafleiding met tusschengelegen dalen en bij de voortzetting daarvan door de vlakte naar zee.

Aan het zee-einde is de waterdiepte te stellen op 5.00 M. De bekende hoogste waterstand reikt daar tot ongeveer + 2.20.

De kust vóór den mond werkt als een (volkomen) overlaat (met breede kruin, op een hoogte van Bataviaasch Peil = B. P. = ebstand in zee = 0), waar beneden het water nimmer hooger reikt dan + 1.25, n.l. met springtij.

Het water zal zich daarboven dus verheffen tot de hoogte + x, op een onveranderlijke breedte van den overlaat rekenend, te vinden uit de aannemelijke vergelijking:

$$2.20^{3/2} : x^{3/2} = 650 : 575$$

(tegenwoordige : toekomstige Q t. h. v. Pesing), d. i. tot ongeveer + 2.00.

En de bodem van de uitmonding ligt daar gemiddeld op — 3.00. Bij Karet mag het water niet stijgen boven + 6.00 en bij Matraman, waar verlaging van den hoogwaterstand in de Tji Liwong met 0.50 M. gewenscht is, niet boven + 8.50.

Tusschen Matraman en Karet is dus een verval in den waterspiegel beschikbaar van 2.50 M. en tusschen Karet en zee van 4.00 M. In verband met de diepteligging van den bodem der betrokken rivieren daar, waar de bandjirs hieruit zullen worden worden afgeleid, en met de geaardheid van den ondergrond (slechten veengrond tusschen Karet en Tanah Abang) is de bodem van de bandjirafleiding aangenomen op een diepte van + 1.50 M. te Matraman en 0 te Karet, zoodat het verval in den bodem bedraagt: tusschen Matraman en Karet 1.50 M. en tusschen Karet en zee 3.00 M., d. i. 1.00 M. minder dan het verval in den waterspiegel. Dit verschil in verval is voornamelijk benut voor de noodige versnelling van den afvoer door de te Matraman en te Karet in de bandjirafleiding gebouwde keersluizen, t. w. 1.00 M. te Matraman en 0.50 M. te Karet.

De resteerende 0.50 M. voor het gedeelte van de bandjirafleiding tusschen Karet en zee maakt het mogelijk de waterdiepte van zee uit geleidelijk te laten aangroeien, wat, aangezien naar het Zuiden toe hoogere gronden worden doorsneden, toelaatbaar zoo niet gewenscht is. De waterdiepte is dus: tusschen Matraman en Karet 6.00 M. en tusschen Karet en zee afnemende van 5.50 tot 5.00 M.

Aannemend dat de taluds niet steiler blijven staan dan onder 1:1 in den vrij goeden (rooden) grond van het heuvelachtige land, waardoor het bandjirkanaal als trancheleiding zal worden aangelegd, en onder 2:1 in den minder goeden (zwarten) grond, waaruit de door de bandjirafleiding te doorsnijden vlakte is samengesteld, is verder de bodembreedte bepaald (te bepalen). De dijken, afgewerkt (af te werken) onder taluds van 1 tot 2 : 1, afhankelijk van de grondsoort, zijn (zullen) zoo dicht mogelijk langs de ingraving (worden) opgeworpen, breede bermen vermijdend, zoodat de waterdiepte over het grootst mogelijke deel der breedte gelijk blijft. Beter kan afschuiving op een enkel punt worden gerisqueerd dan dat ter voorkoming daarvan aan de bandjirafleiding over de volle lengte de opslibbing in de hand werkende flauwe taluds en breede bermen worden gegeven.

Wellicht zal het noodig blijken tusschen Karet en Tanah Abang, waar zoo min mogelijk wijziging in den bestaanden toestand mag worden gebracht om het evenwicht van den ondergrond niet te verstoren, verder uit elkaar te verplaatsen. De aanleg van de spoorbaan langs het oude Krokot-bandjirkanaal heeft wel is waar weinig nadeelige gevolgen gehad; of zulks ook het geval met den aanleg der dijken ter plaatse zal zijn, is niet onwaarschijnlijk, doch moet worden afgewacht. Bij de onteigening van gronden is op verplaatsing van den linkerdijk gerekend.

De kruin der dijken, welke naar beneden toe, waar het gevaar voor opslibbing grooter is, geleidelijk hooger wordend zijn gedacht, mag na inklinking niet lager liggen dan 2.00 M. boven den te verwachten hoogsten waterstand, vooral niet aan de stadzijde. Aan de stadzijde zal de kruinbreedte van de dijken grooter moeten worden genomen dan aan de overzijde, waar eventueele doorbraak minder schade berokkent, ingevai van catastrophebandjir zelfs gewenscht is.

Aan den eisch om slibafzetting zooveel mogelijk te voorkomen is (wordt) verder voldaan door het mogelijk te maken kleine bandjirs, welke geen overstroomingen veroorzaken, uit de bandjirafleiding te houden, daardoor alleen groote bandjirs, en die dan in hun geheel, af te voeren.

Het mag nimmer voorkomen, anders dan ingeval van catastrophe, dat van een bandjir het toe te laten deel door de stad en de rest door het bandjirkanaal wordt afgevoerd, omdat zoodoende èn de benedenloop der rivier èn de bandjirafleiding aan te voorkomen opslibbing zouden worden blootgesteld; de benedenrivier, omdat hierdoor dan een deel van een grooten bandjir moet afloopen, dat meer slibhoudend is dan een kleinere bandjir van de grootte van dat deel, en het bandjirkanaal om dezelfde reden en bovendien, omdat dit voor dien met slib oververzadigden gedeeltelijken bandjirafvoer te ruim is. In de bandjirafleiding zijn (zullen) dus kunstwerken (moeten worden) gebouwd, dienend tot keering der groote bandjirs uit den benedenloop der betrokken rivieren en tot keering van den door dezen benedenloop toe te laten afvoer uit de bandjirafleiding. Te Matraman zijn deze kunstwerken twee keersluizen, waarvan fig. 8 *a*, *b*, *c* en 9 *a*, *b*, *c* een beeld geven; te Karet, waar reeds een keersluis bestond, eveneens, als fig. 10 *a*, *b* *c* en 11 *a*, *b* toonen; de noodige spoorwegkruisingen zijn hier met de sluizen gecombineerd.

Bij de ontmoeting van de bandjirafleiding met de Kali Grogol kunnen, met het oog op de aan deze kunstwerken te geven afmetingen, beter een syphon onder het bandjirkanaal door en een keersluis in de rivier bij den uitloop in de afleiding worden gebouwd naar het voorbeeld van de hierna te noemen kruising van de bandjirafleiding met de Tji Dang.

De door den benedenloop der rivier toe te laten afvoer is voor de Kali's Grogol en Krokot niet groot.

Gelukkig voeren deze rivieren en de Kali Angkee niet veel slib af en bandjiren genoemde drie rivieren met de Tji Liwong veelal gelijktijdig, als van groote bandjirs kan worden gesproken, zoodat zelden met slib bezwangerde bandjirs uit het Tji Liwong-stroomgebied aan stroomverlamming in de bandjirafleiding prijs gegeven zullen zijn. De benedenloop van de Tji Liwong, nog te ontlasten door het Goenoeng-Sahari-afvoerkanaal van af Djembatan Merah, kan in het uiterste geval 100 M³. per sec. te Matraman afvoeren, zonder eenig bezwaar 80 M³. per sec., nu deze niet langer door de Willemssluis dermate geknepen wordt, dat het water reeds bij verhoogden Westmoessonafvoer bovenstrooms hiervan de kritieke hoogte overschrijdt.

Een bandjirafvoer van 80 M³. per sec. te Matraman bedraagt ter hoogte van de Willemssluis ± 75 M³. per sec. en komt in grootte overeen met den zich veelvuldig voordoenden Westmoessonafvoer, vergroot door op den benedenloop afgevoerd plaatselijk gevallen regenwater.

Het verdiende dus aanbeveling de Willemssluis naar vorenstaanden maatstaf uit te breiden, 't geen gedaan is door ver-

HOOFDSLUIZEN MATRAMAN (ONTWERP).

Plattegrond.

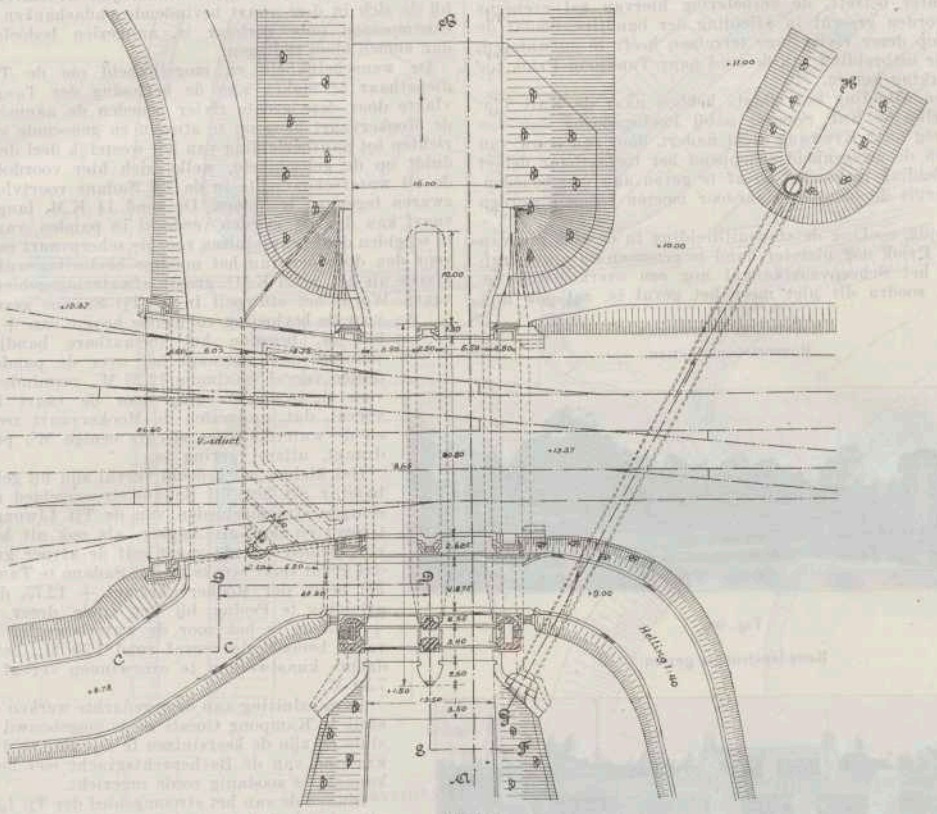


Fig. 8a.

Doorsnede A, B.

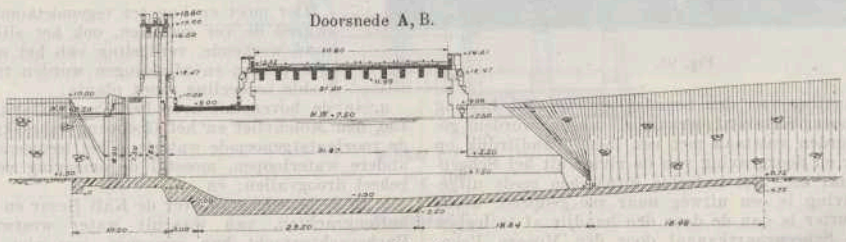
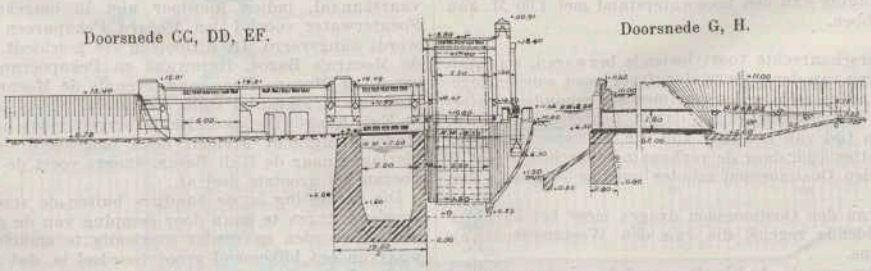


Fig. 8b.

Doorsnede CC, DD, EF.

Doorsnede G, H.



Schaal 1 : 600.

Fig. 8c.

breeding met twee openingen ter weerszijden van de bestaande opening.

Wat eindelijk den bandjirafvoer uit het stroomgebied van de Kali Soenter betreft, de verbetering hiervan zal eveneens moeten worden gezocht in afleiding der bandjirs, omdat de benedenloop dezer rivier lage terreinen heeft te ontwateren, welke voor uitbreiding van de stad naar Tandjong Priok toe in aanmerking komen.

Zulk een afleiding kan plaats hebben naar de Kali Tjakoeng, welke de Kali Soenter nabij Poelogadoeng aan den grooten weg naar Krawang dicht nadert, door den bouw van keersluizen de gelegenheid scheppend het toelaatbaar debiet uit de afleiding te houden en af te geven aan den benedenloop, waaruit de bandjirs daardoor moeten kunnen worden gekeerd.

Voorloopig, zoolang de stadsuitbreiding in de richting van Tandjong Priok nog niet ter hand is genomen en open kruising met het Scheepvaartkanaal nog een overkomelijk bezwaar is, zoodra dit niet meer het geval is, zal ook niet

HOOFDSLUIS MATRAMAN.
Bovenstrooms gezien.



Fig. 9*a*.

Benedenstrooms gezien.

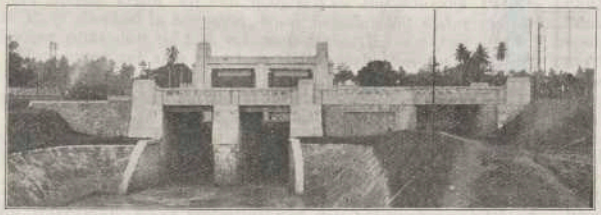


Fig. 9*b*.

langer op ontlasting van den benedenloop der Tji Liwong door het Goenoeng-Sahari-afvoerkanaal mogen worden gerekend, kan worden volstaan met een lagen bandjirdijk op den linkeroever en doorgraving van de rivier uit het Scheepvaartkanaal naar zee. Met bedoelde intusschen reeds uitgevoerde doorgraving is een uitweg naar zee geopend, welke ruim 2 K.M. korter is dan de door den bandjir af te leggen weg langs het Scheepvaartkanaal door den Moeara Pekapoeran naar zee en ruim 5 K.M. korter dan die langs genoemd kanaal naar de haven te Tandjong Priok, wat een gewenschte verlaging van den hoogwaterstand met 1.00 M. kan tengevolge hebben.

De uit waterschaarschte voortvloeiende bezwaren, waaraan door verbetering van den opperwaterafvoer moet worden tegemoet gekomen, doen zich in den Oostmoesson maanden achtereen, in den Westmoesson soms dagen achtereen gevoelen. In den drogen tijd van het jaar zijn die bezwaren ernstiger dan in den natten tijd, daar de verhouding tusschen regenval en afvoer in den Oostmoesson minder gunstig is dan in den Westmoesson.

De regens van den Oostmoesson dragen meer het karakter van voorbereidende regens, die van den Westmoesson van voedende regens.

In het Westen van de stad heeft vooral de scheepvaart veel van de waterschaarschte te lijden. De Mookervaart vormt daar het voornaamste deel van de scheepvaartverbinding tusschen Batavia en Tangerang, dat in den Westmoesson slecht bevaarbaar is wegens hinderlijke stroomversnellingen bij de zich in deze vaart bevindende padasbanken en in den Oostmoesson onbevaarbaar is, aangezien bedoelde banken dan komen bloot te liggen.

De wenschelijkheid en mogelijkheid om de Tji Sadane dienstbaar te maken aan de bevloeïng der Tangerangsche vlakte door deze groote rivier beneden de aanmonding van de Mookervaart hoog op te stuwen en genoemde vaart in te richten tot aanvoerleiding van het westelijk deel dezer vlakte, duidt op de gelegenheid, welke zich hier voordoet om aan de uit waterschaarschte in de Tji Sadane voortvloeiende bezwaren tegemoet te komen. De rond 14 K.M. lange Mookervaart kan daarbij worden verdeeld in panden, van elkander te scheiden door schutsluizen voor de scheepvaart en overlaten voor den doorvoer van het noodige bevloeiingswater en den afvoer uit het ± 25 K.M². groote afwateringsgebied van deze vaart. Wordt het stuwpeil in de Tji Sadane gesteld op de voor de bevloeiing voldoende hoogte van + 12.25, d. i. 0.50 M. beneden het toelaatbare bandjirpeil ter plaatse, dan bedraagt het over de panden te verdeelen verval maximum 12.25 M., verminderd met het voor de waterbeweging door de vaart benoodigde verval, dat, aangezien de Mookervaart zeer ruim is en de waterdoorvoer slechts eenige M³. per sec. bedraagt, uiterst gering is.

Het kleinst zal bedoeld verval zijn bij gelijktijdigen bandjir uit het Tji Sadane-stroomgebied en de vereenigde stroomgebieden van de Tji Liwong, de Kali Grogol en de Kali Angkee, als ook uit het afwateringsgebied van de vaart zelf de afvoer groot is. In dat geval reikt straks de Tji Sadane te Tangerang bij het begin der Mookervaart tot + 12.75, de bandjirafleiding te Pesing bij het einde dezer vaart tot + 3.75 en is het voor de waterbeweging door deze vaart benoodigde verval rond 1.50 M., het door gedachte kunstwerken te overwinnen verval dus rond 7.50 M.

In aansluiting aan deze gedachte werken is de keersluis te Kampong Goesti reeds omgebouwd tot schutsluis en zijn de keersluizen te Djembatan Doea bij de kruising van de Bacherachtsgracht met het bandjirkanaal als zoodanig reeds ingericht.

Binnen de van het stroomgebied der Tji Liwong deel uitmakende bebouwde kom van Batavia zijn de uit waterschaarschte voortvloeiende bezwaren van ernstiger aard.

Hier moet en kan ter tegemoetkoming aan die bezwaren de ver gedreven, ook het slibbezwaar in de hand werkende, verdeeling van het opperwater over aftappingen en afleidingen worden tegengegaan. Bedoelde verdeeling vindt plaats:

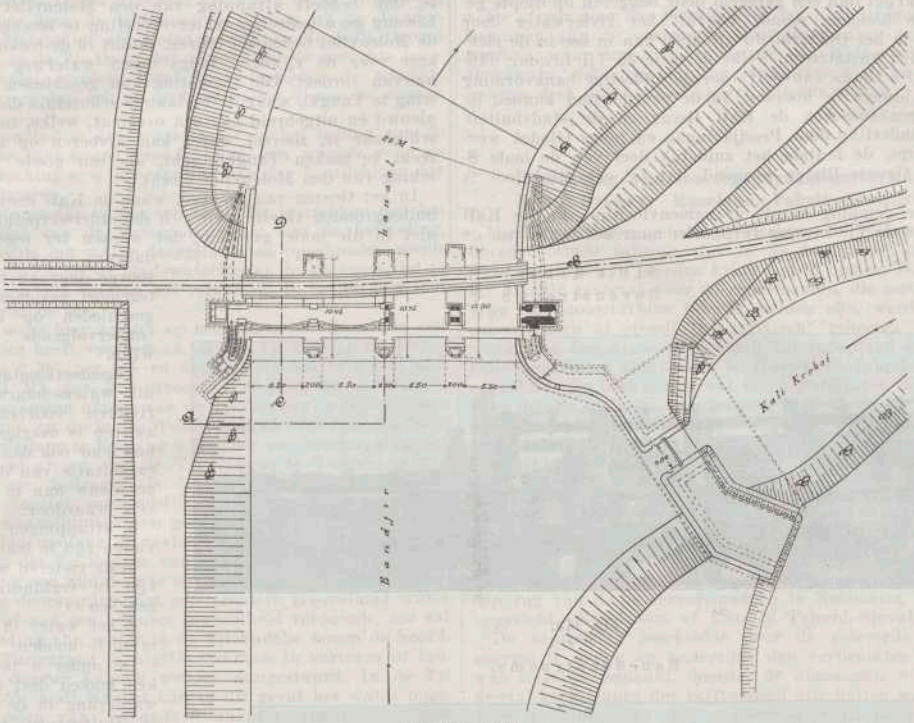
a. in de bovenstad over het Parapattankanaal, de Kali Lio, den Molenvliet en het Goenoeng-Saharikanaal, waarvan de voorlaatstgenoemde waterloop het leeuwendeel trekt en de andere waterloopen, meestal de omgeving verpestend, bijna geheel droogvallen; en

b. in de benedenstad over de Kali Besar en de beide stadsbuitengrachten, van waaruit water westwaarts door de Bacherachtsgracht kan stroomen, zoo niet in omgekeerde richting water uit de Kali's Grogol en Angkee hierdoor naar de stad wordt aangevoerd; en oostwaarts door het Scheepvaartkanaal, indien hierdoor niet in omgekeerde richting Soenterwater voorbij den Moeara Pekaparoen naar de stad wordt aangevoerd. De uitloop in zee geschiedt eindelijk door de Moeara's Baroe, Heemraad en Pekapoeran, waarvan de eerste, de Moeara Heemraad (evenals de Moeara Antjol) zoo goed als dichtgeslibd zijnd, het grootste deel afvoert, indien de Kali Krokot niet gedeeltelijk langs Glodok naar de Oosterstadsbuitengracht afvloeit doch omgekeerd de Tji Liwong hierlangs naar de Kali Besar, anders voert de Moeara Pekapoeran het grootste deel af.

Die verdeeling is, de bandjirs buiten de stad om afgeleid wordend, tegen te gaan door demping van de zoodoend overbodig geworden en verder overbodig te maken waterloopen, waarvan een bijkomend groot voordeel is, dat in belangrijke stadsgedeelten ruimte wordt verkregen voor door het toenemende verkeer geboden wegverbreeding en -aanleg. Bij de

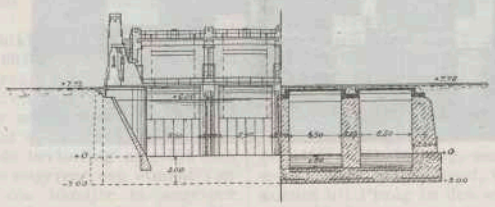
HOOFDSLUIZEN «KARET».

Plattegrond.



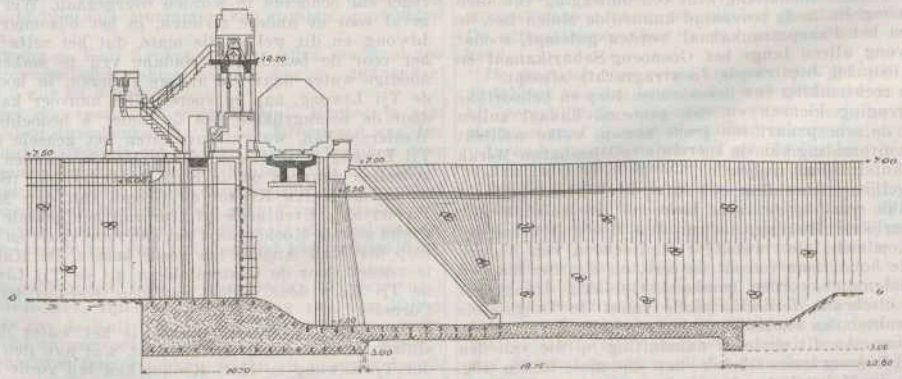
Schaal 1 : 600.
Fig. 10a.

Aanzicht en doorsnede A, B.



Schaal 1 : 600.
Fig. 10b.

Doorsnede C, D.



Schaal 1 : 300.
Fig. 10c.

uitmondingen beginnend, kunnen de Moeara's Baroe en Heemraad worden gedicht, als de oude riviermond, het Oude-Havenkanaal, weer wordt geopend.

Men verkrijgt dan een geregeld door baggeren op diepte gehouden (te houden) mond, waaruit het rivierwater door openingen in het Oosterhoofd afloopen kan in zee in de richting van den kuststroom, welke de door de Tji Liwong aangevoerde slib thans aanvoert voor de nadeelige bankvorming buiten en binnen de hoofden. In de benedenstad kunnen de verbindingen tusschen de Kali Besar en de stadsbuitengrachten onderling door Pendjaringan en langs Glodok worden gedempt, de laatste het zuidelijk deel van de oude S-bocht der Groote Rivier vormend, dat tot een stinksloot is geworden.

Door die demping wordt de samenvloeiing van de Kali Krokot met de Tji Liwong verplaatst naar het begin van de uitmonding in zee, het Oude-Havenkanaal, waar dan ook de Westerstadsbuitengracht en het Scheepvaartkanaal met Bataviaasch hoofdrivier in verbinding staan. De Kali Besar wordt zoo een verlenging van den benedenloop der Kali Krokot, de Oosterstadsbuitengracht een omlegging van dien der Tji Liwong. En in de bovenstad kunnen de Molenvliet, de Kali Lio en het Parapattankanaal worden gedempt, zoodat de Tji Liwong alleen langs het Goenoeng-Saharikanaal en den ouden loop bij Jacatra (de Jacatragracht) afloopt.

Mogelijke rechtmaking van dezen ouden loop en behoorlijke op-diepte-brenging hiervan en van genoemd kanaal zullen verder aan de scheepvaart ten goede komen, welke wellicht spoedig om uitbreiding van de keersluis te Djembatan Merah met een schutsluis zal vragen.

Een dergelijke uitbreiding ook van de Willemssluis zal waarschijnlijk eerst in de verre toekomst noodzakelijk zijn.

De belangrijkste demping, die van den Molenvliet, zal wel het langst op zich laten wachten; stadsschoon van historische waarde houdt men terecht in eere, en daartoe mag en moet de Molenvliet worden gerekend. Gelukkig draagt het veel water eischende verdeelde einde vanaf de Tangkissluis niet het karakter van stadsschoon, integendeel.

De demping van dit einde in aansluiting op die van den loop der Tji Liwong langs Glodok staat dus niets in den weg. Als verder de Molenvliet zelf wordt ingericht tot gracht, waardoor als regel niet meer water gaat dan noodig is voor de spoelwatervoorziening van het aangrenzende stadsgedeelte en waarop aan de prauwvaart voldoende vaardiepte verzekerd is, dan behoeft aftapping van den Molenvliet uit de Tji Liwong geen nadeelige waterverdeeling te beteekenen en kan de Molenvliet behouden blijven, totdat in de toekomst het verkeer over de rijwegen langs dezen waterweg de demping hiervan vordert. Die inrichting kan geschieden door opstuwing te Tangki, waar de bestaande schutsluis daartoe is vernieuwd en uitgebreid met een overlaat, welke, indien dat beschikbaar is, zooveel water kan afvoeren op de volgende, recht te maken Tangkigracht, als een goede waterverversching van den Molenvliet eischt.

In het Oosten van de stad, waar de Kali Soenter door de buitengronden vloeit, doen zich de onderwerpelijke bezwaren niet in die mate gevoelen, dat werken ter tegemoetkoming daaraan noodig zijn. Voor zoover daaraan moet worden tegemoet gekomen, kan zulks geschieden op de uit het ondervolgende sprekende wijze.

Tegemoetkoming aan de uit waterschaarschte in de rivieren voortvloeiende bezwaren is overigens te bereiken door ook daarop gerichte exploitatie van de bestaande en nieuw aan te leggen werken, waardoor:

a. aftappingen uit de rivieren zijn te sluiten;

b. de rivieren met elkander zijn in verbinding te brengen; en

c. het water in de rivieren is op te houden.

De onder *a* bedoelde werken maken deel uit van den watervang in de Tji Sadane te Buitenzorg bij Empang voor de Westerslokkan en van die in de Tji Liwong te Katoelampa boven Buitenzorg voor de Oosterslokkan. Laatstbedoeld door schrijver dezes gebouwd kunstwerk, is inderdaad mede in het belang van Batavia gesticht. Door sluiting van de bij genoemde watervangen behoorende inlaatsluizen gedurende zoo langen tijd, als onderbreking van de bevloeiing uit de Wester- en Oosterslokkan toelaatbaar is, kunnen de Tji Sadane en Tji Liwong in geval van watergebrek onverminderd verder afstroomen.

Voor de Tji Sadane is — althans voorloopig — niet zóó groot watergebrek te vreezen, dat tot vorenbedoelden maatregel zal behoeven te worden overgegaan. Wel is zulks het geval voor de andere rivieren, in het bijzonder voor de Tji Liwong, en dit wel in die mate, dat het zelfs gewenscht is het voor de beneden-Tji Sadane vrij te maken maar niet noodige water naar die andere rivieren, in hoofdzaak naar de Tji Liwong, aan te voeren. Die aanvoer kan geschieden door de belangrijkste van de onder *b* bedoelde werken, de Westerslokkan, waaruit overlaten het geheele debiet op de Tji Liwong (Tjiboeloe—Kedong Badak) kunnen afvoeren en gedeelten daarvan op de Kali Pasanggrahan (Soedimampir) en op de Kali's Krokot en Grogol (uit den Middentak en Westertak). Eventueele afgifte van het geheele Tji Sadanedebiet aan de Mookervaart zal aan deze vaart en den benedenloop der Kali Angkee ten goede komen. De Kali Soenter is te voeden door de Oosterslokkan uit de Tji Liwong en (of) de Tji Keas door middel van den overlaat boven Meester-Cornelis.

Op te houden in de rivieren is het water door de keersluizen te Matraman en te Karet, wat aan den benedenloop der Tji Liwong en Kali Krokot kan ten goede komen; voor zoover de ophoudig van den Tji Liwong-afvoer betreft ook

Sluis Karet.
Bovenstrooms.

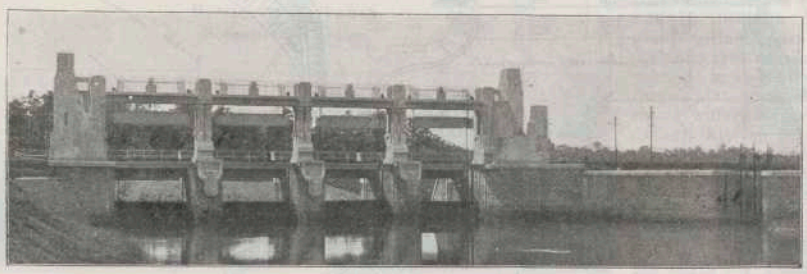


Fig. 11*a*.

Benedenstrooms.

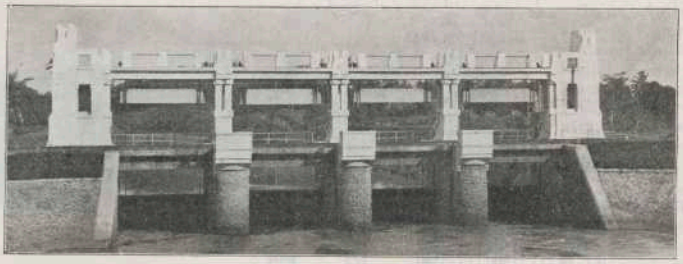


Fig. 11*b*.

door een na te noemen werk voor de spoelwatervoorziening aan de Kali Soenter.

Meer benedenstrooms is verder het water in de Tji Liwong op te houden door de Willemssluis, indien bij de Tangkisluizen de Molenvliet afgesloten wordt. In de Kali Grogol zal, evenals in de Tji Dang, het water door de gedachte keersluizen kunnen worden opgehouden bezuiden de bandjirafleiding, waar dan ook de syphons zullen dienen te worden afgesloten.

Deze ophouding is dan echter meer in het belang van de zoodoende te inundeeren gronden dan van waarde voor de waterverversching c. q. doorspuiing van den benedenloop der genoemde rivieren.

Het meeste profijt is van een en ander te trekken met het minste nadeel van de wateronthouding aan de bevloeiing, indien 's nachts het water doorgelaten en opgehouden wordt om het overdag door de stadswaterloopen in korteren tijd te laten afloopen dan waarin het verzameld is, gelijktijdig met het vallen van de zee.

Gewezen moge hier worden op hetgeen te bereiken is in een geval, als zich heeft voorgedaan, dat de Tji Liwong te Matraman slechts 2 M³. per sec. en de Kali Krokot te Karet niet meer dan 1 M³. per sec. afvoert, terwijl de in de Oosterslokkan opgenomen afvoer van de Tji Liwong te Katoelampa 1 M³. per sec. en de in de Westerslokkan opgenomen afvoer van de Tji Sadane te Empang 9 M³., per sec. bedraagt. In dat geval kan de afvoer van de Tji Sadane te Tangerang nog 8 M³. per sec. bedragen, is de afvoer der Kali's Angkee, Grogol en Soenter vermoedelijk onbeteekenend en voert de Tji Dang waarschijnlijk zoo goed als niets af. De Mookervaart zal dan, zoolang de bevloeiing zulks gedoogt en als de benedenloop der Tji Sadane van water verstoken kan blijven, met 8 M³. per sec. zijn door te spuien.

Is straks doorspuiing met een grootere hoeveelheid water gewenscht of met een kleinere hoeveelheid voldoende, zoo zal door ophouding van water in de Tji Sadane boven de hoofdsluizen te Tangerang en afgifte daarvan in korteren of langeren tijd daarop kunnen worden aangestuurd. In de Tji Liwong en de Kali Krokot kan in dit geval het water opgehouden worden van 's avonds 9 uur tot 's ochtends 6 uur (eerder daarmede te beginnen is in de stad niet gewenscht), d. i. gedurende 9 uur, onderscheidenlijk bovenstrooms de Willemssluis en in den Molenvliet en boven de hoofdsluizen te Karet, waarna het beschikbare debiet weer door gelaten wordt, eerst versterkt, als het met vloed binnengedrongen water naar zee terugloopt.

Voor die versterking is dan beschikbaar: in de Tji Liwong een hoeveelheid water van ruim 60.000 M³. en in de Kali Krokot van ruim 30.000 M³., waarvan eerstgenoemde rivier ruim één uur met 15 M³. per sec. en laatstgenoemde rivier ruim anderhalf uur met 5 M³. per sec. kan worden doorgespoeld, wat, althans voor zoover het spoeldebiet betreft, voldoende is. Is het met het oog op de bevloeiing mogelijk den nacht te voren (het water loopt in ongeveer een etmaal van Buitenzorg naar Batavia af — een bandjir in ongeveer twaalf uur) van 6 uur 's avonds tot 6 uur 'sochtends bovendien het water te Katoelampa door te laten en uit de Tji Sadane door de Westerslokkan naar de Tji Liwong aan te voeren, dan is die versterking bijna te verzesvoudigen met een hoeveelheid van ruim 430.000 M³., welke in de Tji Liwong boven de hoofdsluizen te Matraman kan worden opgehouden en geborgen.

De Tji Liwong en Kali Krokot zijn dan bijna zes maal zoo lang met vorengenoemd debiet door te spuien, dus onderscheidenlijk 6 uur en 9 uur.

Die langere doorspuiing is voor de Kali Krokot te verwezenlijken door tusschenkomst van het bovenpand van het Bandjirkanaal. Hieruit is ook de Tji Dang te bereiken door het na te noemen kunstwerk voor de kruising van de bandjirafleiding met deze rivier, zoodat desgewenscht het bovendeel van den benedenloop hiervan in de plaats van dat van den benedenloop der Kali Krokot — welke in de stad samenkomen — gedurende een deel van den tijd kan worden doorgespuid.

Andere mogelijkheden, behalve vergrooting of verkleining van de spuidebieten, zijn nog: doorspuiing van den Molenvliet in stede van de Kali Krokot of Tji Dang gedurende een bepaalden tijd en aanvoer van water naar de Kali Soenter door de veranderde Oosterslokkan, welke uit in een volgende paragraaf sprekende overwegingen met de Tji Liwong boven Matraman zal worden in verbinding gebracht en door een nieuw te graven afvoerleiding te Sentiong op de Kali Soenter zal loozen.

De afvoer door den benedenloop der Kali Grogol zal om te beginnen zijn te verbeteren door verkorting en bedijking hiervan, waar deze zich ter hoogte van Weltevreden verliest in sawahs, welke doorspuiing van korten duur van het lager gelegen deel, dat de stad nadert, illusoir maken.

(*Wordt vervolgd.*)

Beproeving van een tegendrukstoomturbine der Erste Brünner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft.

Eenige maanden geleden verwekte een reclamebiljet der bovengenoemde fabriek, dat in de technische tijdschriften werd verspreid, in breeden kring nog al opzien. De cijfers, in dit blaadje genoemd voor de rendementen, die met een nieuw type van stoomturbine bereikt zouden zijn, werden door de concurrenten al spoedig „fantastisch" geheeten. Ook thans wordt nog niet algemeen erkend, dat inderdaad een zoo veel beter rendement bereikbaar is. Hoewel de fabrikante op het oogenblik nog bezwaar maakt tegen publicatie van constructieve details en ik dus een beschrijving van de turbine met de daaruit volgende *verklaring* van het resultaat nog moet uitstellen, kan ik wel reeds mededeelen, dat (en terecht) vooral gestreefd is naar verbetering in het H. D.-gedeelte. De resultaten hebben daardoor vooreerst groote beteekenis voor aftap- en tegendrukturbines en het hier volgende verslag van een onlangs genomen proef moge de verdiende aandacht vinden.

De onderzochte machine is voor tegendruk gebouwd (0.5 à 0.75 K.G. per c.M². overdruk in den uitlaatstomp) en had, toen ik haar beproefde, reeds een geheele campagne achter den rug van de suikerraffinaderij te Nestomitz, waar zij is opgesteld. (Bij Aussig of Usti in Tsjecho-Slovakije).

De beproeving geschiedde door de geleverde electrische energie te meten en anderzijds den verbruikten stoom. Dit was mogelijk gemaakt, doordat de afgewerkte stoom in een drietal kookpannen der raffinaderij (die buiten werking was) werd gecondenseerd; het condensaat werd in geijkte meetbakken geleid. Verder was zoowel in de versche stoomleiding als in de afgewerkte stoomleiding een meetflens ingebouwd met differentiaalmanometer. Daar het gaatje voor de aansluiting van den manometer echter te dicht bij de meetopening was geboord, laat ik in het volgende de meetflenzen buiten beschouwing.

Vervolgens was er in de uitlaatstomp, behalve een kwikthermometer in huls, ook nog een thermo-element aangebracht, dat vrij in de stoomstrooming lag.

Alle gebruikte manometers, thermometers, wattmeters met stroomtransformatoren en voorschakelweerstanden, thermoelement met galvanometer werden geijkt, ten deele door Schäffer & Budenberg, ten deele door de, bij de proef aanwezige deskundigen, prof. C. Josse uit Berlijn, prof. F. Niethammer uit Praag en den schrijver van dit verslag. Alle meettoestellen waren practisch volkomen correct. De enkele noodige correcties op manometeraflezingen zijn in de onderstaande tabel reeds aangebracht, evenals die van 0.2 tot 1.2 pCt. op de wattmeteraflezingen. De aanwijzing van den kwikthermometer en die van het thermo-element in de uitlaatstomp kwamen tot op een enkelen graad met elkaar overeen. De uitlaattemperatuur is dus met voldoende zekerheid bekend.

De geneator was reeds vroeger door prof. Niethammer in de fabriek van den leverancier onderzocht, en de rendementen bij verschillende belastingen waren derhalve bekend. De machine werd op waterweerstand belast, zoodat $\cos \varphi = 1$ was.

In onderstaande tabel zijn gemiddelde waarden verzameld, waarbij nog het volgende valt op te merken.

De proef 2*a* is feitelijk een stuk van proef 2. Daar echter in den aanvang van proef 2 de toestand nog niet stationnair was, schakelden wij dit begin in het officieele protocol liever uit en beperkten wij ons tot het laatste gedeelte van de proef, hetwelk nu afzonderlijk als 2*a* is vermeld.

Uit het gemeten condensaat volgt, met het bekende effect van den geneator (95 pCt. bij 2500 K.W., 91 pCt. bij 1000 K.W., beide $\cos \varphi = 1$.) en den beschikbaren adiabatischen warmteval, het „effectief" thermodynamisch rendement, dus inclusief de mechanische verliezen aan lagerwrijving en aandrijving van de oliepomp. Uit de gemeten stoomtemperaturen

Proeven genomen te Nestomitz op 15 Mei 1923.

Nummer van de proef.	1	2	2a	3	4
Duur van de proef in minuten	92.75	75 2	50.9	58.9	60
Gemiddelde belasting in K.W.	2548	1013	1005	2097	0
Stoomoverdruk aan de machine in K.G./c.M².	12.75	12.6	12.9	12.1	10 8
Stoomoverdruk na regelklep in K.G./c.M².	12.5	7.76	7.6	11.4	2.3
Stoomtemperatuur na regelklep in graden Celsius	393	378.6	387	356	311
Stoomoverdruk na H. D. gedeelte in K.G./c.M².	4 5	2.2	2.2	3.9	0.8
Stoomtemperatuur na H. D. gedeelte in graden Celsius	287	261 5	270	249	241
Stoomoverdruk in uitlaatstomp in K.G./c.M².	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Stoomtemperatuur in uitlaatstomp in graden Celsius	162.2	188 4	194	142	220.7
Hoeveelheid condensaat in K.G. totaal	35.00	15000	10000	20000	4250
Stoomverbruik in K.G. per K.W.U.	8.88	11.86	11.76	9.09	—
Warmte-inhoud van den stoom in calorieën per K.G. na regelklep	773.7	768.3	772.5	755	737.5
Warmte-inhoud van den stoom in calorieën per K.G. na H. D. deel	724.3	713.2	717.3	705.8	704.5
Warmte-inhoud van den stoom in calorieën per K.G. in uitlaat.	667.5	680	682.6	657.7	695.3
Warmte-inhoud die de stoom zou bezitten na adiabatische expansie van uit den toestand nà: regelklep tot druk na H. D. deel	715 4	704 3	708.2	698.5	701
Warmte-inhoud die de stoom zou bezitten na adiabatische expansie van uit den toestand nà: regelklep tot einddruk	649.5	664.7	669	642	691
Warmte-inhoud die de stoom zou bezitten na adiabatische expansie van uit den toestand nà: H. D. deel tot einddruk	656.1	672.6	676.1	647 8	694.5
Uit stoomverbruik berekend rendement in pCt.	82.16	77.4	78.4	83.2	—
Thermodynamisch rendement (exclus. mech. verliezen) berekend uit stoomtemperaturen, zonder correctie voor uitstraling: H. D. deel	84.7	86	85.8	87	90
Thermodynamisch rendement (exclus. mech. verliezen) berekend uit stoomtemperaturen, zonder correctie voor uitstraling: M. D. deel	83.4	82	84.4	83	92
Thermodynamisch rendement (exclus. mech. verliezen) berekend uit stoomtemperaturen, zonder correctie voor uitstraling: geheel.	85.7	85 5	86.7	86	90.6
Berekend warmteverlies door uitstraling en geleiding in calorieën per K.G.: H. D. deel	0.93	1.75	1.75	1.02	3.75
Berekend warmteverlies door uitstraling en geleiding in calorieën per K.G.: M. D. deel	0.58	1.1	1.1	0.65	3.3
Thermodynamisch rendement (exclus. mech. verliezen) berekend uit stoomtemperaturen, met correctie voor afkoeling H. D. deel	83	83.2	83	85.5	80 2
Thermodynamisch rendement (exclus. mech. verliezen) berekend uit stoomtemperaturen, met correctie voor afkoeling M. D. deel	82.5	79	81.5	81.5	59
Thermodynamisch rendement (exclus. mech. verliezen) berekend uit stoomtemperaturen, met correctie voor afkoeling geheel.	84	82 5	84 3	84.5	75.5
Mechanische verliezen, berekend uit de beide rendementen in K.W.	55	62 5	70	35	—

volgt anderzijds, met behulp van het entropiediagram, het „geïndiceerde" rendement, exclusief deze uitwendige verliezen. Nu was echter de geheele machine ongeïsoleerd, in verband met de voortdurende drukte in de campagne, die pas voorbij was en ook om de vele meetplaatsen voor manometers, enz., gemakkelijk te bereiken. De uitgestraalde warmte bedroeg daardoor (stoom van 400 graden!) vooral bij kleinere belastingen, een belangrijk aantal calorieën per K.G. stoom. Op grond der proeven van Eberle (aangehaald in *Stodola*, Dampfturbinen Vte Auflage, pag. 965) en der afmetingen van de machine, berekende ik een warmteverlies van ca. 30.000 cal. per uur. Dit getal is niet voor elk der proeven even hoog, wegens het verschil in de temperaturen. Om dezelfde reden is dit verlies niet gelijkelijk verdeeld over het H. D.- en het M. D.-gedeelte der turbine. De desbetreffende, noodzakelijkerwijze benaderende, berekening laat ik hier achterwege en in de tabel is direct het resultaat opgenomen in calorieën *per K.G. stoom*. Door de bedoelde afkoeling wordt de uitlaattemperatuur verlaagd en men zou daardoor concludeeren tot een effect, dat in werkelijkheid niet wordt bereikt. Het is dus niet overbodig, de bedoelde correctie in te voeren. Is dit geschied, dan is het verschil tusschen het effectieve en het geïndiceerde rendement alleen toe te schrijven aan bovengenoemde, uitwendige verliezen, die vrijwel constant zijn bij constante snelheid. (De machine maakte steeds 3000 omwentelingen per minuut).

Uit den ondersten regel van de tabel blijkt, dat er voldoende overeenstemming bestaat tusschen de beide, elkaar controleerende, meetmethoden. Daar alle meetinrichtingen zeer regelmatig functionneerden, mag men uit de gehouden proefneming stellig concludeeren, dat het de Erste Brünner gelukt is, een tegendrukstoomturbine te bouwen met een effectief rendement van 82 pCt. Dit is een belangrijke verbetering tegenover de totnutoe geconstrueerde tegendrukturbines, die immers hoogstens 65 à 72 pCt. bereikten. Hierbij moet nog vermeld worden, dat het middeldrukgedeelte der onderzochte turbine nog niet geheel zóó uitgevoerd was als de nieuwe beginselen der Erste Brünner dit medebrengen. Men zou een nog wat hooger rendement mogen verwachten indien de oudere elementen in dit gedeelte vervangen waren door de nieuwste constructies. Bij de nog altijd actueele problemen der warmte-economie in de bedrijven met behulp van het gebruik van afgewerkten stoom, zal de nieuwe turbine ongetwijfeld een rol van groote beteekenis spelen. Maar zij beteekent nog heel wat meer. Het totaal rendement der moderne turbines voor bedrijf met condensatie is tamelijk hoog, dank zij het goede rendement van het L. D.-deel. Vooral bij hoogen stoomdruk en (of) hooge stoomtemperatuur, moet men den stoom in den eersten trap ver laten expandeeren ten koste van het rendement. De constructie van de Erste Brünner, die zeer goed bestand is tegen hoogen druk en temperatuur (de onderzochte machine had gedurende de geheele campagne zonder eenig bezwaar geloopen) maakt het mogelijk, voor het H. D.-deel een veel hooger rendement te bereiken. Natuurlijk stijgt hierdoor het totale rendement der machine. Op de voordeelen, die in deze richting bereikt kunnen worden, zou ik slechts kunnen ingaan aan de hand van constructieve details. Zooals in den aanhef medegedeeld, is daartoe de tijd nog niet gekomen.

Vermeld zij nog, dat de firma Stork te Hengelo het uitvoeringsrecht der nieuwe machines verwierf voor Nederland en Koloniën, België, Luxemburg, Zuid-Afrika, China, Cuba en andere overzeesche landen.

's-Gravenhage. Ir. D. Dresden.

Het XIIIe Internationale Scheepvaartcongres te Londen.

Na een pauze van elf jaren heeft de „Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation" weder een scheepvaartcongres bijeengeroepen. Het Congres zal van 2 tot 7 Juli bijeenkomen te Londen onder beschermheerschap van den Koning van Engeland en onder presidium van lord Desborough, K. C. V. O.

De vergaderingen zullen worden gehouden in het gebouw van „The Institution of Civil Engineers, Great Georgestreet, waarna nog verschillende excursies zullen worden gemaakt naar Southampton, Zuid-Wales, Bristol, Manchester en Liverpool.

De vragen en mededeelingen, waarmede het Congres zich zal bezighouden, zijn over twee secties verdeeld, n.l.: Binnenvaart en Zeevaart. Hierbij valt op te merken dat de „Association", die oorspronkelijk alleen de binnenvaart binnen den kring van haar beschouwingen had getrokken, hoe langer hoe meer haar belangstelling gaat wijden aan de zeevaart. Op het programma van het te houden Congres komen b.v. in de Ie Sectie (Binnenvaart) slechts 2 Vragen en 2 Mededeelingen aan de orde, terwijl in de IIe Sectie (Zeevaart) 3 Vragen en 4 Mededeelingen behandeld zullen worden.

De vragen en de onderwerpen der mededeelingen luiden vrij vertaald als volgt:

Ie Sectie *Binnenvaart.*

1e vraag: Gebruik van waterwegen voor de productie van beweegkracht. Gevolgen en toepassingen.

2e vraag: Maatregelen en inrichtingen om de bediening van sluizen, hefwerken, overtoomen en andere dergelijke kunstwerken te vergemakkelijken.

1e mededeeling: Invloed van oppervlakte- en grondwater op het vermogen der rivieren. Regime van gemengde kanalen; bepaling van het waterverbruik voor scheepvaart- en irrigatiedoeleinden; deel, dat weder aan het grondwater ten goede komt.

2e mededeeling: Unificatie van de statistieken voor de binnenscheepvaart, teneinde de vergelijking van de uitkomsten, welke de vaarwegen in de verschillende landen opleveren, te vergemakkelijken.

IIe sectie: *Zeevaart.*

1e vraag: Maatregelen te treffen bij het maken van nieuwe havenwerken in verband met de toekomstige afmetingen der schepen.

2e vraag: Aard der werken, noodig voor het aanleggen van schepen van groote waterverplaatsing in zeeën met getijverschil.

3e vraag: Onderscheiden voordeelen van de inrichtingen tot het laden en lossen op de schepen en op den wal. Werktuigkundige uitrusting van havens. Mechanische verwerking van de lading. Laden, lossen en transport tusschen de schepen en de verschillende overdekte of open opslagplaatsen.

1e mededeeling: Beton en gewapend beton. Hun toepassingen bij waterbouwwerken; middelen om hun duurzaamheid en waterdichtheid te verzekeren.

2e mededeeling: Gebruik van vloeibare brandstof voor scheepvaartdoeleinden en zijn gevolgen.

3e mededeeling: Gebruik van het getijverschil tot het winnen van energie voor het bedrijf en de verlichting van havens en zeewerken (beweging van sluisdeuren).

4e mededeeling: Voornaamste vorderingen op het gebied van de kustverlichting, de bebakening en het seinwezen. Unificatie (standarisatie) van het seinwezen ter zee.

Volgens de regelen van het Congres komen de mededeelingen eerst in bespreking na afhandeling van het programma der vragen en als de tijd het toelaat. Elk land mag verder in het algemeen slechts één rapport over elke vraag en over het onderwerp van een mededeeling indienen.

De algemeene verslagen zijn, met uitzondering van dat over de 2e mededeeling van de Ie sectie, als gebruikelijk uitgebracht door rapporteurs uit het land, waar het Congres wordt gehouden.

Uit veertien landen, t.w.: België, Chili, Denemarken, Frankrijk, Groot Britannië, Italië, Japan, Nederland, Roemenië, Rusland, Spanje, Tsjecho Slowakije, de Vereenigde Staten van Noord-Amerika en Zweden, zijn rapporten ingekomen.

Op dit eerste Congres na den oorlog zullen de Duitschers en hun voormalige bondgenooten echter ontbreken. Alleen Frankrijk heeft over elk der elf onderwerpen een bijdrage geleverd. Groot Brittannië, dat vroeger zich tegenover de „Association" eenigszins afzijdig hield en, als ik mij niet vergis, eerst op het Congres te Philadelphia in 1912 officieel vertegenwoordigd was en toen wel door een spoorwegautoriteit, haalt thans als gastheer zijn schade in en is zelfs eenigszins van den geldenden regel afgeweken door in de IIe Sectie over de 1e vraag drie, over de 3e vraag twee, en omtrent de onderwerpen der 1e en 4e mededeeling twee rapporten in te leveren.

Uit Nederland kwamen 8 rapporten in en wel van: dr. ir. L. R. Wentholt c. i., ingenieur van den Rijkswaterstaat (2e vraag der Ie Sectie); J. H. F. Claessens, administrateur afdeelingschef aan het Centraal bureau voor de Statistiek 2e mededeeling der Ie Sectie); ir. D. Boomsma c. i., hoofdingenieur der Havenwerken van Rotterdam (1e en 2e vraag der IIe Sectie); H. S. de Roode, adjunct-directeur van Plaatselijke Werken, en ir. J. J. I. Sprenger c. i., ingenieur van Plaatselijke Werken van Rotterdam (3e vraag der IIe Sectie); ir. J. A. Ringers c. i., hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat en ir. C. Tellegen c. i., ingenieur van den Rijkswaterstaat (1e mededeeling der IIe Sectie); ir. W. J. H. Harmsen c. i., ingenieur van den Rijkswaterstaat (3e mededeeling der IIe Sectie); ir. G. van Braam van Vloten w. i., hoofdingenieur der Kustverlichting (4e mededeeling der IIe Sectie).

Van de nieuwe Rijken is het land der medeklinkers Tsjecho Slowakije met vier rapporten voor de Ie Sectie verschenen, terwijl den Congresleden van die zijde nog een extra cinemetographische voordracht wacht van professor Smreck uit Brno (Brunn) over: Proeven omtrent den weerstand van stuwdamvloeren onder den invloed van den stroom.

De Nederlandsche Regeering heeft naar het Congres afgevaardigd: Ir. H. Wortman c.i., directeur-generaal der Zuiderzeewerken; ir. W. K. du Croix c.i., inspecteur-generaal van de Rijkswaterstaat; ir. J. Nelemans c.i., hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool; ir. G. J. van den Broek c.i., hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, en dr. ir. L. R. Wentholt c.i., hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, terwijl later nog tot regeeringsafgevaardigde is benoemd: ir. H. A. van IJsselsteijn c.i., oud-minister van Landbouw, Nijverheid en Handel.

A. W. Bos, directeur van Publieke Werken, en H. S. de Roode, adjunct directeur van Plaatselijke Werken, zullen onderscheidenlijk namens de gemeenten Amsterdam en Rotterdam aan het Congres deelnemen.

Jhr. C. J. A. Reigersman, hoofdingenieur directeur van den Provincialen Waterstaat van Noordholland, zal het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op het Congres vertegenwoordigen.

Tusschen de vergaderingen zal een bezoek worden gebracht aan de haven van Londen, en zal het Congres worden ontvangen door den Lord Mayor op Mansion House.

Verder wordt op den avond van den eersten Congresdag een officieele receptie gehouden, terwijl het Britsche Organisatie Comité den leden op 3 Juli een diner in het Victoria hôtel aanbiedt.

Ook de dames, die de congresleden vergezellen, zullen niet over gemis aan afwisseling hebben te klagen, aangezien zij gedurende den tijd, waarop de Secties vergaderen, verschillende merkwaardigheden van Londen zullen gaan bezichtigen.

Na de sluiting van de zittingen staat voor 7 Juli een bezoek aan Windsor Castle op het programma, terwijl de president Lord Desborough het geheele Congres voor Zondag 8 Juli tot een gardenparty op zijn landgoed Taplow Court heeft uitgenoodigd.

Haarlem. C. J. A. Reigersmann.

Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Vrijdag 22 Juni te 's-Gravenhage haar 82ste ledenvergadering gehouden.

Alvorens het eerste punt van de agenda aan de orde te stellen, wijdde de Voorzitter, ir. J. A. Lambrechtsen, eenige warm gestemde woorden aan de nagedachtenis van wijlen het lid D. Croll, in wien het Instituut en deze Afdeeling, waarvan de overledene ook Voorzitter was geweest, verloren hebben iemand met buitengewone gaven van hoofd en hart.

Deze toespraak werd door de aanwezigen staande aangehoord.

Achtereenvolgens werden goedgekeurd de Notulen van de Vergadering van 17 Maart 1923 en een voorstel van het Bestuur tot deelneming, met de overige Afdeelingen van het Instituut, in de onkosten van de eceptie ter gelegenheid van het 25-jarig jubileum van den Algemeen Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 28 April j.l.

De Voorzitter deed voorts een mededeeling omtrent het in September a.s. door de Institution of Naval Architects aan ons land te brengen bezoek. Den 7den September zal een vergadering der Afdeeling gehouden worden, waarin door James Weir een voordracht gehouden zal worden over: „Different systems of boiler feeding". Daarna zal door ons Instituut en de Afdeeling aan de Britsche vereeniging een thee worden aangeboden, terwijl op denzelfden dag het afscheidsdiner van de Institution of Naval Architects zal plaats hebben, waaraan de leden der Afdeeling zullen kunnen deelnemen (*zie de aankondiging in dit nummer op blz.* 532.

Vervolgens werd het woord verleend aan het lid ir. J. Rutten, Adj.-Directeur der Gemeente-Gasfabrieken te 's-Gravenhage, tot het geven van een „Inleiding tot het bezoek aan de Gasfabriek aan den Trekvliet te 's-Gravenhage.

Spreker, die in het bijzonder eenige mededeelingen wenscht te doen omtrent inrichtingen en methoden, welke nog weinig zijn gemaakt of toegepast, behandelde in de eerste plaats de omzetting van de in de rookgassen der gasovens aanwezige warmte in stoom zonder gebruikmaking van kunstmatigen trek.

Het principe, waarop de in 1915 gebouwde inrichting berust, is, dat een klein en regelbaar deel der rookgassen door een bijpas-kanaal om den ketel wordt geleid, opdat het mengsel van door den vlampijpketel afgekoelde rookgassen en niet-afgekoelde rookgassen voldoende temperatuur heeft om den trek in den schoorsteen voldoende te onderhouden. Kunstmatige trek behoeft dus niet te worden opgewekt. Bij een distillatie van rond 100 ton kolen wordt op deze wijze ten minste 20 ton stroom uit afvalenergie geproduceerd. Bovendien is in aanbouw een voorverwarminrichting voor het voedingwater van genoemde stoomketel. De voorwarming geschiedt ook weder met behulp van afvalwater. Het geproduceerde kolengas wordt met ammoniakwater gekoeld; het verwarmde ammoniakwater staat zijn warmte in een tegenstroomkoeler af een ongereinigd water, welk water op zijn beurt de warmte afgeeft aan het ketelvoedingwater. Directe verhitting van het ketelvoedingwater door ammoniakwater is ongewenscht, omdat bij kleinere lekkages in den

koeler ammoniak in het ketelvoedingwater zou kunnen treden.

In de tweede plaats behandelt spreker de omzetting van de in z.g. blaasgassen der watergasfabricage voorkomende warmte in stoom.

Bij de watergasfabricage wordt gedurende b.v. 2 minuten de in den generator aanwezige cokes heet geblazen met druklucht. De blaasgassen zijn ongeveer 800° warm en bevatten soms onverbrand kooloxyd. Doel der inrichting is al het kooloxyd te verbranden en de warmte, in de blaasgassen aanwezig, met behulp van een vlampijpketel om te zetten in stoom. De inrichting, die dateert van Augustus 1922, stelt in staat om gecombineerd met den nader te noemen warmteaccumulator, het geheele watergasbedrijf van stoom voor krachtontwikkeling en gasvorming te voorzien.

Verder zet spreker uiteen, hoe men er in geslaagd is een nuttig gebruik te maken van den afgewerkten stoom, afkomstig van een turbo-blower, exhausters, olie- en waterpompen, enz. der watergasfabriek, door dezen stoom te gebruiken in den watergasgenerator voor de omzetting van cokes in watergas.

De genoemde afgewerkte stoom wordt in een lagedruk stoomaccumulator, systeem-Balcke, geleid, daarin verzameld en tijdelijk daaraan onttrokken.

Het watergas-proces is een duscontinu-proces; de generator wordt b.v. 2 minuten warm geblazen en daarna wordt er 4 à 5 minuten stoom ingeleid. Aangezien de stoommachines steeds loopen, dus steeds afgewerkten stoom produceeren, en de generator niet steeds stoom vraagt, was tusschenschakeling van een accumulator wenschelijk. De afgewerkte stoom van den accumulator wordt, alvorens in den generator te worden geblazen, voorgewarmd in den z.g. superheater (onderdeel van een gecarbureerd watergasinstallatie). Toepassing van afgewerkten stoom in den generator werd het eerst hier te lande toegepast door den fabrieksdirecteur Kempkers te Amsterdam; de inrichting aan de fabriek Trekvliet, dateerende van 1921, is vervolmaakt door toepassing van den lagedruk-stoomaccumulator.

Hierna volgde een beschrijving van de inrichting voor het reinigen van rookkanalen der Babcockketels, zonder dat door een bijpas behoeft gewerkt te worden.

Aangezien in de ketelhuizen minderwaardige brandstof (cokesfijn e. d.) wordt gebruikt en met onderwind wordt gewerkt, was bij het eerstgebouwde ketelhuis bezwaar ondervonden van het telkens reinigen der rookkanalen. Bij het bouwen van een nieuw ketelhuis is het rookkaaal zoodanig geconstrueerd, dat met behulp van een zich door het rookkanaal bewegenden schuiver vliegasch onder het bedrijf kan worden verwijderd.

Een geschikt hulpmiddel om te constateeren, of de spuikranen der stoomketels goed afsluiten en hoevele malen en hoe lang er gespuid is, heeft men gevonden in het aanbrengen van registreerende thermometers in de spuileidingen.

Hierna behandelt spreker de meting van stoom langs chemischen weg.

Een nieuwe methode is uitgewerkt om stoom langs chemischen weg te bepalen. In principe bestaat de methode hierin, dat vóór de verbruiksplaats een bekende kleine hoeveelheid ammoniak aan den stoom wordt toegevoegd. Van dit stoom-ammoniakmengsel wordt een gedeelte afgetapt en gecondenseerd, terwijl in dit condensaat de verhouding water—ammoniak wordt bepaald. Ervaring gedurende 2 jaren met deze methode opgedaan, stelt in staat thans nauwkeurig aan te geven, op welke wijze de stoommeting moet worden uitgevoerd om nauwkeurige resultaten te bereiken.

Deze door talrijke lichtbeelden verduidelijkte voordracht gaf aanleiding tot een levendige bespreking, waarbij omtrent verschillende besproken onderwerpen nadere inlichtingen gevraagd werden, die door het lid Rutten verstrekt werden.

Nadat de Voorzitter het lid Rutten namens de Vergadering dank had gebracht voor zijn belangwekkende mededeelingen, werd de vergadering gesloten.

In den namiddag werd door de aanwezigen een bezoek aan de gasfabriek aan den Trekvliet gebracht.

INGEZONDEN STUKKEN.

Voorbereiding der Zuiderzeewerken.

Daar ir. K. den Tex verhinderd was de discussie over mijn voordracht, gehouden in de Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van 11 December 1922, bij te wonen, wil ik natuurlijk gaarne voldoen aan zijn verzoek om den door hem in zijn stukje in *De Ingenieur*, No. 24, van 1923, aangehaalden zin uit die voordracht nader toe te lichten.

De publicatie van ir. Den Tex, waarop ik daarin doelde, is die, opgenomen in het maandblad *Flevo*, No. 4, van April 1922, waarin hij schrijft:

Figuur 3 vertoont het bovenste gedeelte van een met goeden uitslag gevulden zak. Deze bestaat uit kippengaas, omwonden met ijzerdraad en gevoerd met jute. Hij heeft een cilindrischen vorm. *Bij onderzoek is gebleken dat hij de stormen van dezen winter zonder merkbare beschadiging heeft doorstaan* (1).

Aan een door den Rijkswaterstaat opgemaakt rapport omtrent bedoelden gevulden zak is het volgende ontleend:

Op 7 September 1921 werd getracht den zak te vullen, dat echter mislukte; op 8 September 1921 slaagde het vullen van den zak en de gevulde zak bleek gemiddeld 2.25 M. hoog te zijn, terwijl de bovenkant toen reikte tot 0.90 M. boven laagwater of tot 0.70 M. onder volzee. Op 25 Augustus 1922 werd een onderzoek naar den zak ingesteld; daarvan werd alléén teruggevonden het deel der bewapening, dat niet onder het zand bedolven was geraakt. Van den eigenlijken zak was niets meer over en de zandinhoud bleek na gehouden peilingen geheel verstrooid te zijn. Na dit onderzoek heeft de technisch-ambtenaar te Terschelling nog eenige betrouwbare visscherlieden ondervraagd naar de aanwezigheid van den zak in de periode tusschen de vulling op 8 September 1921 en de opneming op 25 Augustus 1922. Deze verklaarden eenstemmig, dat de zak vóór de winterstormen bij laagwater geheel zichtbaar was geweest; na die stormen en de ijsperiode van den winter hadden zij er niets meer van kunnen bespeuren.

Daar van de door ir. Den Tex genomen proeven, de thans behandelde de minst ongunstige resultaten heeft opgeleverd, heb ik aan de vermelde waarnemingen en mededeelingen van den Rijkswaterstaat, in verband met den hiervoor gecursiveerden zin uit *Flevo*, het recht ontleend om in mijn voordracht te zeggen:

Verder is bij de proeven gebleken dat de inhoud van die zakken, welke het gelukte inderdaad te vullen, in zee na eenige maanden verdwenen was, niettegenstaande uit publicaties van ir. Den Tex het tegendeel zou zijn af te leiden.

Ir. V. J. P. de Blocq van Kuffeler.

(1) Cursiveering van mij.

De inrichting voor het zuiveren van rioolwater te Enschede.

In de beschrijving van bovengenoemde inrichting, voorkomende in No. 23 van 9 Juni 1923, werd meegedeeld, dat het de eerste en tot nu toe eenige installatie van deze soort in Nederland is.

Eerst vóór enkele dagen kwam mij ter oore, dat vóór enkele jaren bij Santpoort door den Provincialen Waterstaat van Noord-Holland ook twee Emscherputten zijn gebouwd, van 6 M. doorsnede en volgens het oorspronkelijke systeem van den uitvinder dr. Imhoff. Ofschoon de putten te Enschede daarvan door de beschreven tusschenkelder met schuivenconstructie eenigszins afwijken, hetgeen aan genoemden dr. I. zelfs aanleiding gaf mij in een onderhoud, eenige maanden geleden te kennen te geven dat het dus volgens zijn meening geen Emscherputten zijn, kwam het mij toch, tegenover den bouwer van de inrichting te Santpoort, billijk voor, mijn eerste mededeeling te rectificeeren.

Ir. H. G. Mos.
Directeur van Gemeentewerken te Enschede.

NIEUWSBERICHTEN.

Commissie voor het vuilverbrandingsvraagstuk te Amsterdam.

In de Raadsvergadering van 2 Mei 1923 is zonder hoofdelijke stemming een motie aangenomen, waarin B. en W. werden uitgenoodigd een commissie van deskundigen te benoemen, ten einde het vuilverbrandingsvraagstuk van alle kanten te bezien en den Raad zoo spoedig mogelijk daarover

rapport uit te brengen. Als gevolg daarvan hebben B. en W. thans een commissie benoemd, bestaande uit de heeren: A. PRINS Jzn., lid van den Gemeenteraad; ir. M. F. DE BRUYNE, directeur van den Gemeente reinigings- en ontsmettingsdienst te Rotterdam; K. I. BRAAKENBURG, directeur der Gemeentereiniging te Zwolle; ir. P. G. F. T. FEHMERS, directeur der Vuilverbranding te Leiden; prof. dr. J. J. VAN LOGHEM, hoogleeraar aan de Gem. Universiteit, Amsterdam; J. C. H. FISCHER, gep. majoor der genie van het Ind. leger, 's Gravenhage; L. K. WOLFF, bacterioloog, Amsterdam; A. W. Bos, directeur der Publieke Werken, Amsterdam; ir. A. DE GROOT, directeur der Stadsreiniging, Amsterdam. A. M. NOPPEN, hoofdingenieur bij de Stadsreiniging, zal de commissie als secretaris ter zijde staan.

(*Alg. H.bl.*)

Tram- en Locaalspoorweg-Congres.

* Het tram- en locaalspoorweg-congres, dat in de eerste helft van September 1923 te Budapest zou worden gehouden, is wegens bijzondere omstandigheden uitgesteld moeten worden tot het voorjaar van 1925. Het bestuur van den Internationalen Strassenbahn und Kleinbahn-Verein heeft besloten, op uitnoodiging van de stad München, aldaar in het voorjaar van 1924 een congres te houden. Over den juisten datum zal te gelegener tijd mededeeling worden gedaan.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 18 Juni 1923 zijn benoemd:

I. bij het wapen der genie, gerekend van 12 Juni 1923:

a. bij den staf van het wapen: tot kapitein, de 1e luitenants J. KOK, E. C. W. A. GEUZE en H. O. SCHUHMACHER, allen van dien staf, laatstgenoemde werkzaam bij de Kon. Militaire Academie;

b. bij het regiment genietroepen: tot kapitein, de 1e luitenant J. F. BISCHOFF, van den staf van het wapen; tot 1e luitenant, de 2e luitenant F. W. BOERS, van het korps;

II. bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, gerekend van 11 Juni 1923: tot reserve-kapitein, de reserve 1e luitenants ir. J. GOEDHART, W. A. GRAVELAAR, T. B. HUURMAN, ir. J. C. VAN STAVEREN, ir. B. J. SCHREUR, ir. A. H. SCHELLING, ir. P. J H. A. NORDLOHNE en ir. P. A. H. VAN HALEWIJN, allen van het korps.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot hoofdingenieur, ir. J. J. BAGGELAAR, thans ingenieur buiten de sterkte van zijn korps gevoerd.

Toegevoegd: aan het hoofd der 2e Waterstaatsafdeeling, teneinde op diens kantoor te worden werkzaamgesteld, de hoofdingenieur 2e kl. ir. C. ROBBERS.

Geplaatst: op het hoofdkantoor, de ingenieur voor de landsgebouwen P M. VAN DER VEEN en de tijdelijk ingenieur voor de landsgebouwen A. KREISLER.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van hoofdingenieur, ir. H. VAN DUIJVENBOODE VARKEVISSER, onder aanteekening dat hij den titel zal voeren van waarnemend hoofdingenieur 1e kl.

Aangewezen: als inspecteur voor den waterstaat in de bezittingen buiten Java en Madoera, met behoud van Batavia als standplaats, de hoofdingenieur ir. J. A. VAN SANTWIJK.

Ontheven: met ingang van 2 Mei 1923, eervol van zijn werkzaamstelling, de tijdelijk ingenieur P. A. NYHOLM.

Verleend: wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan het afdeelingshoofd (hoofdingenieur) bij den dienst voor waterkracht en electriciteit, ir E. C. P. GALLAS, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 3 September 1923.

Ontslagen: wegens lichamelijke ongeschiktheid, met ingang van 22 Mei 1923, eervol uit 'sLands dienst, de ingenieur ir. G. F. M. STIBBE.

Bij den dienst der Staatsspoor- en tramwegen.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van hoofdingenieur, ir. J. H. JANSSEN, thans ingenieur bij dien dienst.

Bij het Mijnwezen.

Benoemd: tot ingenieur bij den dienst van den mijnbouw ir. TH. NELISSEN, daartoe door den Minister van Koloniën ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal.

Bij het gewestelijk bestuur.

Benoemd: tot lid van den gewestelijken raad van Kedoe, ir. P. J. L. VAN WIECHEN, wd. hoofd der irrigatie-afdeeling Serajoe te Poerworedjo.

PERSONALIA.

* Ir. S. FIGEE, voorheen ingenieur bij de Technische Afdeeling der N.V. Handel Maatschappij Leo Peltenburg te Amsterdam, is, met ingang van 15 Juni 1923, benoemd tot ingenieur bij de Afdeeling Spoorwegmaterieel der N.V. Hugo Stinnes' Handel- en Transport-Maatschappij te Rotterdam.

— Ter benoeming tot scheikundige-bacterioloog bij den Keuringsdienst van waren te Rotterdam zijn voorgedragen: ir. L. E. DEN DOORN DE JONG te Delft. K. J. HONDIUS te Voorburg en CHR. DE GRAAFF te Schiedam.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Bezoek van de Institution of Naval Architects aan Nederland 1—7 September 1923.

Van 1—7 September 1923 zal de Institution of Naval Architects te Londen haar „Summermeeting" in Nederland houden Verwacht worden 200 deelnemers, waaronder dames.

De leden van het Instituut zullen in de gelegenheid worden gesteld de „meetings" van deze vereeniging, waarvan het programma echter nog niet is vastgesteld, bij te wonen.

Receptie en thee op 7 September 1923.

De Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw zal op Vrijdag 7 September een vergadering houden, waarin o. a. een voordracht zal worden gehouden over „Different systems of boiler feeding" door JAMES WEIR. Na afloop dezer vergadering zal te 4.30 door het Kon. Instituut van Ingenieurs en de Afdeeling voor Werktuig en Scheepsbouw aan de Britsche vereeniging een Receptie en thee worden aangeboden in het Kurhaus te Scheveningen. De leden van ons Instituut zullen hierbij welkom zijn.

Aan de Instituutsleden, die aan die Receptie willen deelnemen, wordt beleefd doch dringend verzocht zich uiterlijk 14 Juli 1923, liefst schriftelijk, op te geven aan het Secretariaat van het Kon. Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage.

Afscheidsmaaltijd van de Institution of Naval Architects 7 September 1923.

Door deze vereeniging zal op Vrijdag 7 September 1923 in het Kurhaus te Scheveningen te 7.45 een maaltijd worden gehouden.

Tot een beperkt aantal zal aan de leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs gelegenheid worden gegeven den maaltijd mee te maken tegen betaling van f 18, indien zij uiterlijk Zaterdag 14 Juli 1923 daartoe hun wensch te kennen geven aan den secretaris der ontvangstcommissie J. W. J. baron van Haersolte, Rotterdam, Haringvliet 68, onder overschrijving van het bedrag op gironummer 22450 Nationaal Technisch Scheepvaartkundig Museum Rotterdam of door middel van een postwissel.

De te treffen regelingen in verband met de beperkte plaatsruimte maken het noodig om eenigen tijd van te voren te weten hoeveel personen aan een en ander wenschen deel te nemen.

De Algemeen Secretaris.
R. A. VAN SANDICK.

Vergadering op Zaterdag 7 Juli 1923 te Beverwijk en bezoek aan de Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **Beverwijk** in het Gebouw van de Katholieke Sociale Actie, op **Zaterdag 7 Juli 1923, des voormiddags te 11.25 uur.**

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 28 April 1923.

(Bijblad van *De Ingenieur* 1923, No. 26.)

2. Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.

(Zie *De Ingenieur* 1923, No. 21.)

Geschenken:

Van: den Minister van Waterstaat; — Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland; — het Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut; — de Stedelijke Fabrieken van Gas en Electriciteit te Leiden; — de Directie van de Holland-Amerika Lijn; — de Vereeniging van Nederlandsch-Indische Spoor- en Tramwegmaatschappijen, 's-Gravenhage; — het Technisch Bureau J. Duiker; — de Redactie van »De Ingenieur«; — het Departement van Gouvernementsbedrijven in Nederlandsch-Indië; — Association internationale permanente des Congrès de la Route; — University of Minnesota (Engineering Experiment Station); — het eerelid ir. P. H. Kemper; — de leden prof. ir. C. L. van der Bilt, ir. J. Th. Gerlings, Dr.-Ing. N. A. Halbertsma, ir. A. J. M. Stoffels; — de heeren A. H. G. Fokker en I. van Wickevoort Crommelin, beiden te Amsterdam.

3. Ballotage van voorgestelde leden.

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

E. A. Adam, chef van het Technisch Bureau van de Utrechtsche Machinefabriek, o/d van Frans Smulders te Utrecht; ir. *L. A. M. Ankersmit*, afdeelingschef der Nederlandsche Spoorwegen te Zeist (voorm. lid); *D. Bilderbeek Dzn.*, directeur der N.V. „de Tielsche Machinefabriek, v/h. G. Stout" te Tiel; *K. M. Blans*, directeur der N.V. Technisch Bureau „Dynamis" te Amsterdam; *J. Boelstra*, Technisch Handelsbureau te 's-Gravenhage; *P. C. Bouwens*, ingenieur en leider der technische afdeeling der N. V. L. Zélander te Amsterdam; *J. F. D. Brouha Jr.*, voorm. directeur van de „Plateelbakkerij Delft", adviseur, te Hilversum; ir. *E. E. de Bruijn*, mijningenieur te Schiedam; ir. *A. E. Cohen*, scheikundig ingenieur bij Van den Bergh's Ltd. te Londen; *J. F. Cramer*, Technisch Bureau te Amsterdam; *P. W. Deerns*, directeur der N.V. Deerns & Westeringh ('s-Gravenhage) te Rijswijk (Z.H.); ir. *C. Z. W. Dekkers*, scheepsbouwkundig ingenieur bij de Blyth Shipbuilding & Dry Docking Co. te Monkseaton (England); *J. J. van Dixhoorn*, mede-directeur van het Technisch Bureau, v/h. Asselbergs & Nachenius te Breda; *J. van Dijk*, technisch kunstfotograaf te Amsterdam; *J. H. Engelsman*, afdeelingschef en procuratiehouder der N.V. „Technéma", v/h. Ingenieursbureau Fr. Eriksson te Rotterdam; *J. Gestel*, officier van den Marine Stoomvaartdienst 1ste kl. geplaatst bij Etablissement „Fijenoord" te Rotterdam; *H. G. M. van Haagen*, electrotechnisch ingenieur bij „Electron" installatie, afdeeling der Machinefabriek „Breda" te Ginneken; *A. H.* baron *van Hardenbroek van Amerstol*, kalkzandsteenfabrikant (Hillegom) te Haarlem; *A. G. Hoekstra*, directeur van „Electron" installatie, afdeeling der Machinefabriek „Breda" te Breda; *A. G. Horst*, bedrijfsleider-machinist bij de Koffie- en Thee-onderneming „Baros-Tampir" (Bojolali Java) te Tampir; *A. M. C. Kieboom*, directeur der N.V. Electro-technisch Installatie-Bureau, v/h. H. Croon & Co's Filiaal te Dordrecht; *P. Klinkenberg*, directeur der N.V. Machinefabriek & Constructiewerkplaats Gebr. Klinkenberg te Wormerveer; *J. S. Koenderink*, chef van de Afdeeling drijfwerk- en teekenkamer bij de firma R. S. Stokvis & Zonen te Rotterdam; *P. Koolhaas*, ingenieur bij „Electron" installatie, afdeeling der Machinefabriek „Breda" (als bedrijfsleider van het bureau Friesland) te Leeuwarden; *L. J. Koopman*, directeur der N.V. „Metema" (Medisch-Technische Maatschappij) te Amsterdam; *P. Kwik*, architect te Leiden; *T. J. B. de Ligny*, vertegenwoordiger der firma Mijnssen & Co. te Amsterdam; ir. *J. van Lookeren Campagne*, civiel-ingenieur te Zalt-Bommel; *W. Meester*, beheerder van N.V. Meester's Gewapend Betonbouw te Amsterdam; *O. M. de Munnick*, directeur van het Bijkantoor van de United States Steel Products Co. (New York) te 's-Gravenhage; *D. C. F. Oberink*, firma D. Oberink & Co. te Amsterdam; ir. *J. A. Ch. Oudemans*, ingenieur aan de „Hohenzollern" A. G. für Lokomotivbau te Düsseldorf- Grafenberg; *H. van Ramshorst*, directeur der N.V. Gebr. Nefkens' Automobiel-Maatschappij te Amsterdam; *J. S. de Roos*, ingenieur bij de Vereeniging Krachtwerktuigen te Groningen; *J. J. G. t' Sas*, technisch leider der firma Haupt & Co., generaal vertegenwoordiger der firma Krupp A.G. (Essen) te Porto Allegre (Brazilië); *C. Schellenberg Jr.*, onder-directeur der N.V. v/h. Claessen & Co. te Amsterdam; *C. W. van Seventer*, Electrotechnisch Bureau te Dordrecht; *S. Sluis*, fabrikant, Ingenieursbureau firma R. Kuitert te Groningen; ir. *J. B. Snethlage*, ingenieur bij de United Steel Products Company te 's Gravenhage; *J. H. Sommer*, adviseerend ingenieur te Rotterdam; *C. A. Spaan*, ingenieur bij de N.V. Alg. Ned. Electriciteits Maatschappij „Anem" te Heerlen; *M. J. Stam*, ingenieur bij de Internationale Aanneming-, Handel- en Industrie-Maatschappij S. ten Bokkel Huinink & Cie te Parijs; *M. J. van Thiel*, ingenieur bij het Provinciaal Electriciteits Bedrijf van Noord-Holland te Hoorn; *W. C. A. du Toy van Hees*, electrotechnisch ingenieur bij de firma W. van Rijn te Amsterdam; *B. J. Tusenius*, directeur der N.V. „Werkmetaal", v/h. Ingenieursbureau H. W. van Brakel & Zoon te 's Gravenhage; *C. H. Visser*, bedrijfsleider der Maatschappij „de Houthandel", v/h. A. H. M. Wesselink te Hengelo (O.); *A. Witholt*, employé aan de Bataafsche Petroleum-Maatschappij te Rijswijk; *S. Zeelander*, electrotechnisch ingenieur bij de N.V. „Metema" (Medisch Technische Maatschappij) te Amsterdam;

als *buitengewone* leden de heeren:

D. H. van Andel, R. J. Houwen, L. W. de Koning, L. H. de Langen, J. Schutter, J. H. Verhey, J. van Weering, M. A. H. Wertheim, G. Wieberdink, allen studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft.

4. Mededeelingen.

Korte mededeelingen van de leden H. J. E. Wenckebach en ir. A. H. Ingen Housz, omtrent de installaties en het bedrijf der Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken, aansluitende aan de in *De Ingenieur* van 7 Januari 1922 no. 1 verschenen voordrachten van de leden ir. H. A. Ingen Housz en ir. A. H. van Rood.

Inlichtingen.

Den deelnemers aan het bezoek aan de Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken wordt dringend aanbevolen zich van een ééndaagsch retourkaartje Beverwijk te voorzien, daar er geen tijd zal zijn om te Beverwijk een spoorkaartje voor de terugreis te nemen.

Loop der treinen naar Beverwijk:

Vertrek Rotterdam	9.01
„ 's-Gravenhage	9.43
„ Amsterdam	10.18
„ Haarlem	10.41
Aankomst Beverwijk	11.14

Begin vergadering in het Gebouw van de Kath. Sociale Actie 11.25

Eenvoudig koffiebroodje . . . . . 12.—
(à f 0.95, ter plaatse te voldoen).

Wandeling naar 't station.

Extra-trein van Beverwijk naar het terrein van de Hoogovens en Staalfabrieken 12.45

Bezichtiging onder deskundige leiding van de installaties.

Extra-trein van het terrein naar station Beverwijk 3.50.

Aansluitende aan treinrichting Haarlem:

Vertrek Beverwijk	4.11
Aankomst Haarlem	4.41
„ Amsterdam	5.11
„ 's-Gravenhage	5.36
„ Rotterdam	6.16

Den deelnemers wordt dringend verzocht te willen opgeven op de bij het nummer van 23 Juni 1923 gevoegde briefkaart of zij gebruik maken *a.* van het koffiebroodje, *b.* de extra-treinen.

De Raad van Bestuur:
S. G. Everts, *president.*
R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

's Gravenhage, Juni 1923.

OPEN BETREKKINGEN.

Ervaren Bedrijfsleider. (Zie *Adv.* in No. 25.)
Ingenieur voor groote bouw- en waterbouwk. werken. (Zie *Adv.* in No. 25.)
Ingenieur voor centrale verwarming. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Fabrieksleider bij Textielindustrie zoekt positie. (Zie *Adv.* in No. 25.)
Electrotechniker, zoekt werkkring. (Zie *Adv.* in No. 25.)

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