

DE INGENIEUR.

851

Orgaan

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

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

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

Commissie van Toezicht: W. F. LEMMANS c. i., staatsraad in buitengewonen dienst, oud-hoofdinspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES c. i., voorzitter van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIXHOORN w. i., hoogleraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool, te Delft.

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

Plaatsvervangend Hoofdredacteur: C. J. HUDIG.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland f 10.—

Voor het Buitenland met vooruitbetaling . . . 15.—

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

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

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

Verschoont elken Zaterdag.

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

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paviljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ABONNEMENTEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paviljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage, Firma F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL (Telefoon 2000).

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnees velerd.

's-Gravenhage, 16 October 1915.

Prijs der Advertentiën:

Per regel f 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst

Advertentie van Aanbestedingen f 0.15 per regel.

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

Over het bedrag der Abonnements op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Officieel: Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Alg. Adm. Voorschriften.

Redactioneel: Rijkswaterwegen, door T. HUITEMA. — De ontwikkeling en de tegenwoordige stand van enkele electrotechnische toepassingen en de opleiding tot electrotechnisch ingenieur. Rede van Prof. Dr. H. S. HALLO w. i. — Opening van het nieuwe Bibliotheekgebouw der Technische Hoogeschool, door R. A. VAN SANDICK c. i. — Uit ons Parlement. — Bockbespreking: Proceedings of the Am. Inst. of Electrical Engineers, Aug. 1915; Electr. Zeitschrift 1915 afl. 38 en 39. — Scheepsbouw: Motorschip „Siberg”. — Weerkundige waarnemingen. — Rivierberichten. — Binnenlandsche berichten. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Open betrekkingen.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

OFFICIEEL GEDEELTE.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Aan de leden wordt kennis gegeven dat van de Commissie tot Herziening der A. A. V. bericht is ontvangen dat nader gebleken is, dat in de aan de leden toegezonden afdrucken der Algemeene Administratieve Voorschriften op blz. 27 in § 24 sub 1, 2e lid, achter het woord: „werkstakingen”, zijn weggevallen de woorden: „en uitsluitingen”.

Men wordt dus verzocht deze woorden in de ontvangen afdrucken in te voegen.

Het Bestuur der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs:

A. DEKING DURA, Voorzitter.

P. J. VAN VOORST VADER, Secretaris.

REDACTIONEEL GEDEELTE.

Rijkswaterwegen

DOOR

T. HUITEMA,

Opzichter van den Rijkswaterstaat.

Sedert de motorrijtuigen op de Rijkswegen zijn verschenen, regent het klachten over den toestand, waarin die wegen verkeerden.

Herhaaldelijk wordt aangedrongen op ombouw, ook van de Rijkswaterwegen, in gewaste steenslagwegen en wordt, waar de klachten niet spoedig tot verbetering leiden, den ingenieurs en opzichters van den Rijkswaterstaat gebrek aan kennis en ambitie verweten.

Men schijnt te meenen dat de gebreken van een slechten straatweg onafschiedelijk aan straatwegen zijn verbonden, en is al te spoedig gereed met het onbillijk oordeel, dat alleen door conservatisme, gemakzucht en gebrek aan kennis van de ambtenaren van den Rijkswaterstaat, de Rijkswaterwegen straatwegen blijven.

Ook de voorstanders van klinkerwegen geven over het algemeen toe dat er veel aan die wegen hapert, en voor verbetering prijzen zij aan versterking van de onderlaag, om het wegdek duurzamer te maken, en voegvulling met bitumineuze stoffen, voor stof- en slijkbestrijding.

Mij komt het voor dat zoowel de bestrijders als de verdedigers van de klinkerwegen, wat betreft de Rijkswaterwegen, een belangrijke zaak over het hoofd zien al is daarop in 1910 door den heer Dr. L. R. WENTHOLT e. i. in diens bekende „Beschouwingen in verband met verzamelde gegevens omtrent den toestand op- de onderhoudskosten van- en het verkeer op de Rijkswegen” (*De Ingenieur* van 5 en 12 Februari 1910, Nos. 6 en 7) al duidelijk gewezen n.l. het onvoldoende onderhoud.

Onderhoud.

De bedragen bij de staatsbegrotingen toegestaan voor het „Onderhoud der Rijkswegen” zijn steeds vrijwel dezelfde, en de vernieuwingen en herstratingen, die op elken weg ieder jaar uit de onderhoudsbestekken worden uitgevoerd, loopen weinig uiteen.

In den loop der jaren had de ervaring uitgewezen, waarmee voor elken weg kon worden volstaan.

Op vele wegen werd, en wordt nog, de straatsteen tot het uiterste benut. Bij de herstratingen worden de minst versleten heele steenen in het midden van de verharde baan verwerkt, terwijl aan de kanten de smalste steenen plaats vinden of wel een strook van 0.50 M. of meer van halve steenen en drielozoren wordt gestraat.

Op sommige wegen werd zelfs bij vernieuwingen slechts een deel der breedte van nieuwen steen gestraat, waarlangs dan rabatten van ouden steen en stukken werden gemaakt.

Op wegen met druk en vrij zwaar verkeer is vele jaren lang ± 5 pCt. van de oppervlakte vernieuwd, op wegen met druk, minder zwaar verkeer $3 \text{ à } 4$ pCt. en op de meeste Rijkswegen niet meer dan 1.5 pCt. tot 2 pCt.

Toen het verkeer op vele Rijkswegen verminderde, en deze hun betekenis schenen te hebben verloren, is op het onderhoud nog bezuinigd, en verminderde de jaarlijksche vernieuwing soms tot minder dan $1\frac{1}{2}$ pCt. van het totale oppervlak.

De verhouding tusschen de gemaakte vernieuwingen en herstrating hangt af van velerlei omstandigheden. Ze is op sommige wegen $1 : 2$, op andere $1 : \frac{1}{2}$, en is alleen op wegen met zeer weinig verkeer of wegen met te smalle berm en of slapen ondergrond soms groter dan $1 : 2$.

Uit de onderhoudsbestekken is op wegen met druk en zwaar verkeer de geheele bestrating 1 maal geheel vernieuwd in ± 20 jaar, en daar de verhouding tusschen vernieuwing en herstrating hier het ongunstigst is, heeft algeheele herstrating plaats in ± 40 jaar.

Elk wegvak wordt gemiddeld dus in 40 jaren: 2 maal vernieuwd, 1 maal verstraat, en, daar een vak na herstrating met ouden steen minder lang mee kan dan na vernieuwing, komt een vernieuwd vak na 16 jaar en een verstraat na 8 jaar opnieuw aan de beurt voor verbetering. Per jaar en per M². wegbestrating kost het onderhoud, de nieuwe bestrating gerekend tegen f 1.80, de herstrating tegen f 0.20, beide met inbegrip van zand,

$$\frac{1.80 + 1.80 + 0.20}{40} = f 0.095.$$

Voor wegen met druk doch niet te zwaar verkeer heeft algeheele vernieuwing plaats in 25 à 33 jaren en herstrating eveneens in 25 à 33 jaren.

Hier wordt dus in rond 30 jaar 1 maal vernieuwd en 1 maal verstraat. Een nieuw vak komt eerst na gemiddeld 20 jaar, en een verstraat vak na 10 jaar aan de beurt voor verbetering, en de onderhoudskosten per jaar en per M².

$$\text{wegverharding zijn } \frac{1.80 + 0.20}{30} = \text{rond } f 0.07.$$

De minder druk bereden wegen met 2 pCt. jaarlijksche vernieuwing en 4 pCt. herstrating worden 1 maal in 50 jaar vernieuwd en 2 maal in die 50 jaar verstraat. Een nieuw vak komt eerst na 25 jaar, een eerste herstrating na gemiddeld 15 jaar, en tweede herstrating na 10 jaar voor verbetering in aanmerking. De onderhoudskosten zijn per jaar en per M².

$$\text{wegverharding } \frac{1.80 + 0.20 + 0.20}{50} = f 0.041.$$

Na de opleving van het verkeer werd de slijtage grooter dan ooit. De onderhoudskosten bleven echter voor de meeste wegen vrijwel dezelfde en zoo kon niet uitblijven, dat de verharding achteruitging.

Daartegenover werden, met het verschijnen van de motorrijtuigen op de Rijkswegen, de eischen door de weggebruikers aan den weg gesteld zeer veel hooger, en wegvakken die onder de vroegere omstandigheden nog vrij goed genoemd konden worden, geven nu aanleiding tot klachten.

In de laatste jaren zijn belangrijke sommen besteed voor extra bestratingen, tot verbetering van wegen.

Op een enkelen weg werd in rond 10 jaar tegelijk met de verbredingen, boven het gewone onderhoud, ongeveer 30 pCt. uit extra bestekken of gemiddeld 3 pCt. per jaar vernieuwd.

Op de meeste wegen dateeren die extra vernieuwingen eerst van de allerlaatste jaren en bedragen nog slechts enkele procenten van het totale oppervlak, zoodat afdoende verbetering nog niet kon worden bereikt.

Soms komen wegvakken eerst aan de beurt voor vernieuwing als nog slechts $\frac{1}{10}$ van de steenen voor herstrating

bruikbaar zijn, terwijl al de anderen vergruizeld of geheel versleten zijn.

Uit het bovenstaande blijkt, dat nu van de klinkerbestrating veel te veel wordt gevergd en de onderhoudskosten voor het tegenwoordige verkeer te laag worden gehouden.

Het is eenigszins moeilijk te generaliseeren waar de omstandigheden zoozeer uiteenloopen, doch m.i. mag worden aangenomen, dat op wegen met druk, niet te zwaar verkeer nieuwe vakken wegbestrating, aangelegd zonder bijzondere voorzorgen maar van goede steen $\pm 8 \text{ à } 10$ jaar zóó vlak blijven dat ook automobilisten er tevreden over kunnen zijn.

Gewoonlijk ontstaan hinderlijke oneffenheden daarna in zoo groote mate, dat aan herstellen niet is te beginnen.

In plaats van na 20 jaar zou dus na 10 jaar herstrating moeten plaats hebben en de herstratingen zullen in plaats van na gemiddeld 10 jaar al na 5 jaar moeten worden opgenomen.

Bij de meerdere vernieuwing die daarvoor noodig wordt zal het vrij zeker mogelijk blijken, de steen nog een tweede maal te verstraten, die dan 3 à 4 jaren mee zal kunnen.

Volgens dit schema zou een weg met druk, niet te zwaar verkeer, in 19 jaar 1 maal worden vernieuwd en 2 malen worden verstraat.

De vorengenoemde eenheidsprijs van nieuwe bestrating ad f 1.80 is tegenwoordig te laag en is in vele bestekken al verhoogd tot f 2.25.

Ik zou om prima steen te kunnen krijgen die eenheidsprijs nog gaarne verhoogd tot f 2.50.

Bij dien prijs kost het bovenbedoelde onderhoud gemiddeld per jaar en per M². wegverharding

$$\frac{2.50 + 0.20 + 0.20}{19} = f 0.15$$

De jaarlijksche vernieuwing zal dan ruim 5 pCt. van het totale oppervlak bedragen.

Voor de wegen met minder druk verkeer, waar thans met 2 pCt. vernieuwing wordt volstaan, en de nieuwe vakken gemiddeld 25 jaar mee moeten eer ze worden vernieuwd of verstraat, is het noodig de 25 jaar tot ± 15 in te krimpen. De eerste herstrating zal dan na 10 jaar, de tweede na 5 jaar kunnen geschieden, zoodat de weg in 30 jaar 1 maal wordt vernieuwd en 2 maal wordt verstraat.

De onderhoudskosten worden dan per jaar per M². wegbestrating $\frac{2.50 + 0.20 + 0.20}{30} = \text{rond } f 0.10$, de jaarlijksche vernieuwing ruim 3.3 pCt.

Ongetwijfeld zal op vele wegen met minder kunnen worden volstaan, maar in elk geval zal toch voor het onderhoud anderhalf tot tweemaal zooveel moeten worden besteed, als tot dusver geschiedde.

Stofbestrijding.

Een oud gebruik is, de straatwegen ten minste éénmaal per jaar over hun geheele oppervlakte met zand te dekken. Ongetwijfeld heeft dat dekken voor de duurzaamheid zijn waarde.

De beschadiging der steenen door paardehoeven en wielbanden en dus de afslijting, wordt er door verminderd. Toch is, om de kosten, de stof en het snel verhoogen der berm en op vele, zoo niet alle Rijkswegen dit dekken of geheel afgeschaft of tot een minimum beperkt. Thans doet zich het bezwaar voor dat, behalve de wind, vooral motorrijtuigen de voegen hol maken.

Over de proeven met bitumineuse voegvulling en teer op de Rijkswegen zullen zeer zeker binnen niet te langen tijd verslagen worden openbaar gemaakt.

Mij lijkt alvast de uitkomst niet bevredigend, en lang niet in verhouding tot de kosten.

Door besproeien met chloorcalcium zijn goede resultaten te verkrijgen voor, naar ik meen, belangrijk lageren prijs.

In kleistreken en op plaatsen waar veel vuil op den weg komt, is het stofbezwaar nu al niet groot. De voegvulling is daar 1 à 2 jaren na het straten stijf en tegen verstuiwing vrij goed bestand.

In zandstreken, waar het stijf of kleverig worden van de voegvulling niet plaats heeft, heb ik, door wegvuil of van uit de afgestoken kantzoden geschudde grond te doen invegen op regenachtige dagen, een vrij stevige voegvulling verkregen. Het oude zoo vaak en heftig afgekeurde middel, mits met

mate en met zorg toegepast, bleek goede resultaten te geven.

Nieuwe bestratingen en herstratingen worden op de Rijkswegen steeds met zand afgedekt, en dit zand draagt werkelijk veel bij tot het verkrijgen van een goede vlakke en stevige wegverharding. Regel is, het te laten liggen tot het in de voegen en door verstuiving verdwijnt, en het stofbezwaar is dan ook op de pas gestrate wegvakken het grootst.

Daarin verbetering te brengen is niet gemakkelijk en is toch noodig, te meer als verstratingen plaats hebben in de mate als ik boven wenschelijk achtte.

Inschrobben en terstond verwijderen van het overtollige zand is op vele plaatsen niet mogelijk door gebrek aan water. Door herhaaldelijk vegen, vooral bij droogte, is het kwaad te beperken, en zonder veel nadeel voor de bestrating kan reeds enkele dagen na het dekken het overtollige zand op hoopen worden geveegd om het naar behoefte succesievelijk op de open plaatsen opnieuw uit te strooien en terstond in te vegen.

Een besproeiing met chloorcalcium zal echter op plaatsen, waar stof veel overlast geeft, steeds wenschelijk blijven.

Om den overlast door het straten en het stof te beperken, is op sommige Rijkswegen het straten alleen toegelaten in September en is het op andere verboden in Juli en Augustus. Er wordt nog al eens betoogd, dat het straten nimmer in den zomer zou mogen geschieden. Wanneer men uitsluitend het oog houdt op de belangen van het oogeblik van de weggebruikers en omwonenden, dan moet inderdaad aan straten in den winter de voorkeur worden gegeven.

Voor de bestrating zelf is uitvoering in den winter echter maar al te vaak nadeelig. Invallende vorst of dooi, het papperig worden van het zandbed, het niet in de voegen dringen van het dekzand, en bij herstrating het niet van de steenen loslaten van de voegvulling, zijn omstandigheden, die licht leiden tot onvlakke dus voor altijd bedorven wegvakken.

Verbetering van den ondergrond.

Voor al door de verdedigers van klinkerwegen is propaganda gemaakt voor het versterken van den ondergrond.

Onderlagen van beton, gewalste puin of een paklaag van steen zijn voor wegen met zwaar verkeer nuttig. De kosten en de noodzakelijkheid om den weg tijdens de uitvoering af te sluiten zijn echter overwegende bezwaren tegen ruime toepassing.

Als de kosten die van gewone keibestrating naderen, zal bij zwaar verkeer toch aan keien de voorkeur moeten worden gegeven met het oog op duurzaamheid.

Wordt echter voor zulke wegen toch aan klinkerbestrating vastgehouden, dan zal een sneller tempo voor de vernieuwing der bestrating vaak nog voordeliger uitkomen en minder overlast geven aan het verkeer, dan het aanbrengen van een onderlaag.

Op wegen met niet zwaar verkeer zou in verreweg de meeste gevallen het nut van een onderlaag eerst na 10 of 15 jaar aan het licht kunnen komen, en daar tegen dien tijd de weg toch door ongelijke afslijting onvlak wordt, wat door de onderlaag eer minder dan beter wordt, is m. i. het nut der onderlaag twijfelachtig.

Op wegen met eenigszins slapen ondergrond zal echter de weinig kostende en gemakkelijk aan te brengen vlijlaag van puin en onbruikbare steenen zeer zeker goede diensten kunnen bewijzen om de bestrating langer vlak te houden.

In den regel is het zandbed onder de bestratingen zeer stevig geworden. Is dit bed niet dunner dan 20 c.M. en kan de nieuwe bestrating worden gelegd op een nieuw laagje zand van ± 5 c.M. zonder het oude bed te roeren, dan is die aanleg voor klinkerbestrating het meest geëigend.

Laat men de bestrating te ver verslijten, zoodat zich kuilen vormen waarin water blijft staan, dat door de bestrating dringt en weeke plekken in het zandbed maakt, kan het zandbed niet afwateren, doordat het geheel in dichte klei is ingekast, of is het te dun zoodat ook nog de klei week wordt, is de weg zoo laag gelegen dat het grondwater tot dicht aan de bestrating stijgt, dan schiet het zandbed in zijn taak te kort.

In het eerst genoemde geval moet de bestrating spoediger worden vernieuwd, in het tweede geval is het zandbed dikker te maken en moet door puinsleuven of buisjes in de bermten voor een goede afwatering en drainage worden gezorgd, en alleen in het derde geval zal, als verhooging van den weg niet mogelijk is, een fundering onmisbaar of nuttig zijn.

Ombouw van klinkerwegen.

Meermalen wordt ombouw van de Rijkswegen tot gewalste steenslag- of teersteenslagwegen aangeprezen als het eenige middel om deze wegen voor motorrijtuigen geschikt te maken.

Ook uit een kostenooqpunt wordt dit soms aanbevolen. De zaak is echter volstrekt niet zoo eenvoudig en goedkoop als men dan wel voorstelt.

Zooals boven is opgemerkt, wordt aan elken Rijksweg ieder jaar ongeveer een gelijk bedrag verwerkt. Het gevolg daarvan is dat op de wegen, zeer verspreid, vakken liggen in alle stadia van afslijting.

In bonte afwisseling liggen de vakken die uitstekend, meer of minder goed, en bijna of geheel versleten zijn, achter elkaar, en waar altijd het slechte meer in het oog valt dan het goede, is het publiek steeds geneigd een weg slecht te noemen, die toch in werkelijkheid nog ± 30 pCt. aan goede onverstrate en ± 20 pCt. aan goede herstrate vakken heeft.

Ombouw van een weg mag in geen al te langzaam tempo geschieden.

In den zin van de extra bestratingen, dus op zijn best 3 pCt. per jaar, of geheel in 33 jaar, zou niemand voldoen. Minstens zou 10 pCt. per jaar moeten worden uitgevoerd.

Wordt een wegvak van b.v. 2 K.M. omgebouwd door het aanbrengen van een gewalste steenslaglaag op de bestaande bestrating, dan bewijzen al de vakken, welke in die 2 K.M. nog uitstekend en goed zijn, toch geen anderen dienst dan als onderlaag en zal de nieuwe verharding even spoedig of nog eerder versleten zijn, dan dit met een deel der aanwezige bestrating het geval zou zijn geweest. Bij den ombouw zich te bepalen tot de verspreid liggende slechte vakken van soms geen 100 M. lengte is uit den aard der zaak nitgesloten.

Het nog niet omgebouwde gedeelte zal zijn gewone onderhoud eischen, en nu is de bovengeschetste kapitaalverspilling te beperken door vóór den ombouw van een weggedeelte, de goede vakken op te breken, en de uitkomende steen voor het vooreerst nog straatweg blijvend gedeelte te benutten, en de opgebroken vakken daarentegen weer te bestraten met puin en versleten steen alvorens de steenslaglaag aan te brengen; doch dit maakt dien ombouw niet eenvoudiger en voor het verkeer veel hinderlijker, terwijl het onvermijdelijk steenverlies en de kosten van uitvoering toch nog belangrijke bedragen zullen vorderen.

Ombouw in steenslagwegen op een vlijlaag, waarbij dus de uit de op te breken bestrating komende steen voor het onderhoud van het nog niet omgebouwde weggedeelte kan dienen, geeft een zuiniger uitvoering; toch zijn steenverlies en veel transportkosten onvermijdelijk.

Volgens de „Beschouwingen" van Dr. WENTHOLT is dergelijke ombouw toch nog goedkoper dan vernieuwing der bestrating en heeft die ombouw op den weg Zutphen—Pruisische grens slechts f 1.20 per M². gekost. Daarbij wordt echter vermeld dat onderbouw zoowel als deklaag uiterst licht zijn en dat ombouw voor wegen met zwaar verkeer allicht f 1.80 à f 2.— per M². kost.

Het lijkt mij echter zeer waarschijnlijk, dat op vele wegen bij ombouw het aanbrengen van de steenslaglaag op de bestrating zal worden verkozen om een stevigen wegaanleg te verkrijgen. Voor bestrating van slijb en stof zal op teren moeten worden gerekend, zoodat de onderhoudskosten vrij zeker niet beneden die van straatwegen blijven.

Een ombouw in 10 jaar zal voor een weg van 40 K.M. een extra uitgave vorderen van f 200.000 à f 400.000 of f 20.000 à f 40.000 per jaar, waartegenover in die 10 jaren per jaar hoogstens ongeveer f 8000 minder aan onderhoud kan worden besteed door het vrijkomen van nog bruikbare steen.

Straatsteen.

Bij de bovenstaande beschouwingen is gerekend op goede steen, op steen die werkelijk straatsteen is en op den goeden wil en de vakkennis bij de steenfabrikanten, om die steen te bakken.

De hoedanigheid van de gebruikte steen is voor de bestrating van overwegend belang. Steen, die in prijs niet meer dan f 1 à f 2 per 1000 stuks, of 7 à 13 pCt. uiteenloopt, verhoudt zich in werkelijke waarde als straatsteen vaak als 1 tot 3.

Mij zijn bestratingenvakken bekend die na 7 jaar totaal

op waren, terwijl toch in de nabijheid nog vrij goede vakken van 20 jaar lagen.

Te zachte steen slijt snel en geeft een bestrating, die na enkele jaren vol kuilen ligt.

Steen van uiteenlopende hardheid heeft hetzelfde euvel. De bestrating slijt ongelijk af, men ziet rugjes ontstaan waar enkele harde steenen bij elkaar staan en kuilen waar zachtere steenen voorkomen, en het gevolg is, dat de ouderdomskwalen veel te spoedig en hinderlijk optreden. Vele gebreken van een klinkerweg zijn die van te zachte of ongelijke steen.

In de Waterstaatsbestekken ziet men dan ook verschillende omschrijvingen van de eischen waaraan de steen moet voldoen, die alle beoogen een deugdelijk gelijkmatig materiaal te verkrijgen.

Bepaalt § 330 der A. V. een maximum wateropname van 10 pCt. van het volume, en minstens 335 K.G. per c.M³. drukvastheid, in de bestekken wordt de 10 pCt. wateropname tot 7½ pCt. verminderd of wel wordt bepaald dat deze bij een maximum van 10 pCt. niet meer dan 5 pCt. mag uiteenloopen. De drukvastheid wordt meermalen bepaald op minstens 500, of minstens 500, hoogstens 700, of minstens 500 hoogstens 800, enz.

In het orgaan *Klei* Nos. 1—4 van 1912 schreef de redacteur J. H. JANSON, dat een goede klinker niet meer dan 5 tot 6 pCt. water opneemt en dat omgekeerd, een steen die tusschen 6 en 10 pCt. water opneemt, absoluut geen klinker is.

Mij lijkt de eisch, dat de steen hoogstens 7½ pCt. water opneemt bij een drukvastheid van minstens 500 K.G. per c.M³. noodig en voldoende.

Waar de directies er naar streven materiaal te verkrijgen, dat aan hogere eischen voldoet, mocht worden verwacht, dat de steenfabrikanten, die toch bij het blijven bestaan van de Rijksstraatwegen zoo groot belang hebben, dat streven zouden steunen en hun fabrikaat zouden trachten te verbeteren en zoo gelijkmatig te sorteren, dat de voor den weg zoo schadelijke verschillen in hardheid verdwenen.

Niets echter minder waar. De sortering is slechter dan ooit. Partijen z.g.n. straatsteen met 50 pCt. gescheurde of met 30 à 70 pCt. te zachte zijn geen zeldzaamheid.

Variaties in de wateropname van 3 tot 17 pCt. komen herhaaldelijk voor ten spijt van alle besteks- en A.V.-bepalingen.

Daat een partij steen aan de bestekseischen voldoet, is een zeldzaamheid en afkeuren, sorteren en oversorteren is bijna regel. Op grond van tal van treurige uitkomsten van beproevingen van steen, aangevoerd door verschillende aannemers, van tal van fabrieken, acht ik de bewering niet te boud „dat thans de ergste vijanden van de klinkerbestratingen zijn: de steenfabrikanten”.

De ellende met de steen maakt het onderhouden van straatwegen voor opzichters en aannemers tot een zeer onangename taak.

Door het telkens weer afkeuren en sorteren der steen duurt de uitvoering van bestratingen veel langer dan noodig en dienstig is, en wordt, door het weken- tot maandenlang aan den weg staan van tassen steen, het verkeer noodeloos langdurig gehinderd.

Als na veel moeite en moeilijkheden een bestratingsbestek is voltooid, dan geeft het gemaakte werk toch nog al te dikwijls weinig reden tot voldoening. Met onverschillige fabrikanten, tegenstrevende aannemers en onkundige of weinig ambitieuze sorteerdere is de steen, ondanks alle taai volhouden van de directies, bezwaarlijk geheel goed te krijgen; ook met finaal afkeuren komt men moeilijk tot een eind. Hier moet een misstand worden verholpen.

Ongetwijfeld ligt een deel der schuld bij het systeem aanbesteding. Daarbij loopen de steenprijzen te weinig uiteen, en worden goede partijen veel te laag betaald in verhouding tot slechte, zoodat de fabrikanten den financieelen prikkel om voor een goede sortering te zorgen, missen, terwijl ze blijkbaar weinig bedenken dat ze de straatwegen nog meer in miscrediet brengen en oorzaak zijn, dat reikhalzend naar andere wegverhardingen wordt uitgezien.

Aankoop van den steen direct voor Rijksrekening tegen prijzen, die belangrijk hooger moeten zijn dan de gewone marktprijzen, zou zeer zeker verbetering kunnen brengen.

De ontwikkeling en de tegenwoordige stand van enkele electrotechnische toepassingen en de opleiding tot electrotechnisch ingenieur.

Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het Hoogleeraarsambt aan de Technische Hoogeschool te Delft, den 23en September 1915,

DOOR

Prof. Dr. H. S. HALLO w. i.

Spreker gaf een historisch overzicht van de leer der electriciteit en van de electrotechniek, om daarna stil te staan bij den tegenwoordigen stand der toepassingen, waarbij hij, met terzijdestelling van andere takken, zich in hoofdzaak bepaalde tot het groote gebied der electromotorbedrijven, waarvan twee rubrieken in nadere beschouwing werden genomen: hef- en transportwerktuigen en electrische tractie.

Tengevolge van de toepassing van den electromotor kreeg de bouw der hefwerktuigen in het laatste decennium van de vorige eeuw een geheel nieuwe richting.

In 1883 stelden SIEMENS en HALSKE in Mannheim een electrisch gedreven hefwerktuig ten toon, in 1890 werkten de eerste electrisch gedreven kranen voor het havenbedrijf in Hamburg, maar ook daarna bleef de strijd tusschen hydraulische en electrische beweegkracht nog eenige jaren onbeslist. Niet het heffen, maar het remmen van den dalenden last bood de grootste moeilijkheden.

Van af 1895 waren de voordeelen der electrische drijfkracht voor kranen overwegend. De eenvoudige verdeling der electrische energie, die ook den dwarsrij- en den hefmotor gemakkelijk kan worden toegevoerd, de constante waarde van het koppel en het kleine gewicht van de motoren, hun steeds lager wordende prijs, de groote bedrijfszekerheid en overbelastbaarheid, de kleine onderhoudskosten en de eenvoudige bediening, waren even zoovele redenen om de electrische drijfkracht algemeen ingang te doen vinden.

Een verdere stap in de ontwikkeling van den kraanbouw bestaat in de bijzondere constructie van grippers, die eveneens met behulp van electromotoren, door den kraanbestuurder van boven af bestuurd worden. Hierdoor worden de bedieningskosten verminderd en tevens verdwijnt elk gevaar voor de bedieningsmensch. Door de toepassing van electromagneten voor het grijpen of vasthouden van ruwijzer, ketelplaten, enz. wordt veel tijd bespaard. Van een economisch standpunt is hun toepassing daarom gerechtvaardigd, hoewel zij — ook zonder den minsten hefarheid te verrichten — voortdurend een groote hoeveelheid electrische energie verbruiken.

Even zeker, maar minder snel, verdringen de electrische ophaalwerktuigen voor mijnen volgens het bekende Ignersysteem met vliegwielen en Ward Leonard-schakeling de direct door stoom gedrevene, ook al staan geen hoogovengassen ter beschikking voor een goedkoop opwekking der electrische energie. Door de toepassing der electrische drijfkracht werd een groote verbetering der veiligheidsinrichtingen mogelijk; dit leidde tot een belangrijke verhooging der snelheid tot 28 M/sec.

Aziende van het overigens hoogst belangrijke massatransport van kolen, erts, graan, enz., behandelt spreker thans de hangsporen met electrische drijfkracht. Op vernuftige wijze wordt bereikt, dat de wagentjes „zonder begeleider” bij kruisingen botsingen weten te voorkomen, bij wissels den juiste weg weten in te slaan, op de laad- en ontladplaatsen stilhouden of zich zelfs automatisch ontladen, daarmede een schitterend bewijs leverend voor de mogelijkheid een gecompliceerd bedrijf automatisch in te richten. Daarnaast blijft echter voor de electrische hangsporen „met begeleider” een uitgestrekt arbeidsveld gereserveerd.

Ook voor personenvervoer neemt de beteekenis der hangsporen toe. Als voorbeeld diene de Wetterhornbahn, die den voet van den Grindelwaldgletscher met het 420 M. hooger gelegen station Enge verbindt. Meer dan eens is van bevoegde zijde de meening uitgesproken, dat de dure geheel door tunnels loopende sporen in het hooggebergte, zoals de bekende Jungfraubahn, grotendeels door de hangsporen zullen worden

verdrongen. De ervaring, opgedaan bij de wel is waar niet voor personenvervoer maar voor ortstransport dienende uitvoering van BLEICHERT in Argentinië bij Chilitico, waar het erts van een hoogte van 4600 M. boven den zeespiegel naar een 3500 M. lager gelegen plaats dwars over ravijnen en sneeuw- en ijsvelden wordt vervoerd, schijnt dit denkbeeld een nieuwen stoot gegeven te hebben.

In 1912 werd het bedrijf geopend op den hangspoorweg Lana-Vigiljoch, die uit 2 secties bestaat met een gezamenlijke lengte van 1877 M., een hoogteverschil der eindpunten van 1153 M., en 39 ondersteuningspunten. De nog in bouw zijnde hangspoorweg voor de 3842 M. hooge „Aiguille du Midi” zal uit 5 secties bestaan, zoodat men viermaal zal moeten overstappen. Verder de Kohlernbahn bij Bozen en de nog niet uitgevoerde ontwerpen voor den Matterhorn bij Zermatt en voor de Zugspitze.

Bij de eerste pogingen electriciteit voor tractie te gebruiken, werden magneto-motoren en primaire elementen gebezigd. Hoewel de Amerikaan THOMAS DAVENPORT reeds omstreeks 1835 op het denkbeeld gekomen was een z.g. derden rail voor den stroomtoevoer te gebruiken, bevonden zich de primaire elementen bij latere uitvoeringen van den Schot ROBERT DAVIDSON in 1842 voor den dienst tusschen Edinburgh en Glasgow en van verschillende Amerikaansche constructeurs in den wagen. Zoo ontwierp C. G. PAGE, Washington, in 1851 een elektrische locomotief, die door 100 Grove-elementen werd gevoed en een snelheid van 30 K.M. per uur bereikte.

Eerst in 1879 kwamen SIEMENS en HALSKE met een miniaturlocomotief met 3 aanhangwagentjes, ieder voor 6 personen, voor den dag. De stroomtoevoer geschiedde volgens het derde-rail-systeem; de spanning bedroeg 160 volt, het vermogen 3 P.K., de snelheid 7 K.M. per uur.

De eerste motorwagens, die in grondvorm volkomen overeenstemmen met onze tegenwoordige stedelijke trams, werden op de in 1881 aangelegde tramverbinding Berlijn—Gros Lichterfelde toegepast. Hier werden aanvankelijk de beide rails — slechts door de houten dwarsliggers van elkaar geïsoleerd — als stroomgeleiders gebruikt. Daarom moesten de wielen van de assen geïsoleerd worden. De spanning bedroeg 180 volt.

In 1883 volgde een 10 K.M. lange lijn in het Noorden van Ierland in Portrush bij de Gianta Causeway volgens het derde-rail-systeem met 250 volt. Dit werd later de eerste lijn, waarbij waterkracht voor tractiedoeleinden werd gebezigd.

Op de Parijsche tentoonstelling in 1881 werd voor het eerst een bovenleiding gebruikt. Deze was dubbelpolig uitgevoerd met stroomafnemers, zooals die van het lijntje Montreux—Vevey.

Wel legden SIEMENS en HALSKE nog enkele lijnen, als Mödling—Weenen en Frankfurt—Offenbach aan, maar de moeilijkheden, die de stroomtoevoer opleverde, beletten een snelle ontwikkeling der elektrische tramwegen. Gedurende de nu in Europa intredende periode van stilstand wijdde men aan de overzijde van den Atlantischen Oceaan bijzondere aandacht aan dit onderwerp.

Van af 1884, toen de eerste elektrische tramweg door E. M. BENTLEY en W. H. KNIGHT te Cleveland werd aangelegd, dateert de ontwikkeling der Amerikaansche tramwegen. Bij gebruik van een bovenleiding bestond de stroomafnemer uit een z.g. trolley, een vierwielig wagentje, dat op de dubbelpolige bovenleiding liep en door den motorwagen gesleept werd. De naam „trolley” is behouden voor het door SPRAGUE in 1888 als stroomafnemer ingevoerde wielte, dat, aan een stang bevestigd, veerend onder tegen den rijdraad drukt.

Aan den arbeid van SPRAGUE is de snelle electricificatie der tramwegen in Amerika te danken.

Weldra begon men ook in Europa op groote schaal den aanleg van elektrische tramwegen.

De vrees, dat de rijdraad met toebehooren voornamen straten en pleinen te veel zou ontzien, gaf aanleiding tot de toepassing van ondergrondse stroomtoevoers, en wel voor het eerst in 1889 te Budapest. Dit systeem komt echter tegenwoordig — evenals dat met accumulatorwagens — nog slechts hier en daar voor.

Bij ons wordt als stroomafnemer algemeen de sinds 1887 door SIEMENS en HALSKE toegepaste en gepatenteerde beugel gebruikt. De ophanging van den rijdraad wordt ook in bochten tengevolge van het geringe aantal ophangpunten eenvoudig;

daardoor en door de afwezigheid van luchtwissels, die bij trolley-netten noodig zijn, worden de straten minder ontzien. De ondervinding heeft geleerd, dat de rijdraad bij beugelbedrijf — ondanks de slepende wrijving in plaats van de rollende bij trolleybedrijf — minder slijt. Dit komt doordien de druk tegen den rijdraad bij den beugel kleiner kan zijn dan bij de trolley, die anders te veel neiging zou hebben te ontsproten, wat tot bedenkelijke storingen in het bedrijfsaansluiting zou geven. Verder door de smering, die bij de gootvormige aluminiumsleeptukken mogelijk is. Ook wordt in bochten de slijtage van den rijdraad bij trolleybedrijf door het echranken van het wielte niet onbelangrijk vergroot.

De elektrische tramwegen met enkelpolige bovenleiding, waarbij dus de rails als terugleiding dienst doen, met een spanning van 500 tot 700 volt, met gelijkstroomseriemotoren en serieparallelschakeling, hebben nu een zoo hoogen trap van volmaaktheid bereikt, dat bij den tegenwoordigen stand van de techniek geen belangrijke verbeteringen meer te verwachten zijn.

Algemeen kan men van de elektrische tractie zeggen, dat zij economisch het gunstigst werkt, wanneer een bedrijf met korte treinen in snelle opeenvolging gewenscht wordt. Bij uitstek geschikt is zij dus voor stedelijke trams, waar afzonderlijke motorwagens zonder, met één of hoogstens 2 aanhangwagens loopen. In dit geval komt de stoomtractie in het geheel niet in aanmerking, terwijl kabeltrams die, zooals b.v. in Edinburgh, hun bestaan nog voortslepen, evenmin als de oude paardentrams ernstige concurrenten zijn.

Voor langere trajecten komt hetzelfde systeem met hoogere rijdraadspanning in aanmerking, en zal in al die gevallen, waar niet te lange treinen met niet te lange tusschenpoozen moeten worden vervoerd, niet alleen een beter, maar ook een meer economisch bedrijf geven, dan met stoomtractie mogelijk is.

Voor de verlichting en verwarming der rijtuigen, voor de kleine luchtpompmotoren en voor den stroom voor bij multiple-unit-controll-systemen is de hooge spanning een bezwaar en maakt een transformatie, b.v. met behulp van de bekende Amslersche motorgeneratoren noodzakelijk. Om deze moeilijkheid te vermijden, wordt soms voor sporen met eigen baan het derde-rail-systeem toegepast, dat de afname van groote stroomsterkten mogelijk maakt. Voornamelijk bij de snelverbindingen in groote steden, die veelal als ondergrondse of als viaductspoorwegen worden uitgevoerd, komt dit systeem, waarbij de aan de rijtuigen bevestigde stroomafnemers boven, op zij, of — wat het beste is — onder langs den derden rail glijden, veel voor. De isolatie levert echter bij spanningen boven 1000 volt te groote bezwaren op.

Eerst door de verbeterde constructie der gelijkstroom-seriemotoren, hoofdzakelijk door de invoering van hulppolen, was het in 1906 mogelijk geworden op de Rheinuferrahn Keulen—Bonn motoren voor 1000 volt klemspanning te gebruiken. De motoren van de elektrische tram Leiden—Katwijk—Noordwijk zijn voor 1200 volt berekend.

De rijdraadspanning der lijn Maizières—St. Marie bij de Moezel in Lotharingen bedraagt 2000 volt, de motoren der hier gebruikte locomotieven zijn echter slechts voor 1000 volt klemspanning berekend, zoodat de 4 motoren 2 groepen van ieder 2 steeds achter elkaar geschakelde motoren vormen.

De hoogste gelijkstroomrijdraadspanning komt voor in Frankrijk in het departement Isère, van St. Georges de Comiers naar la Mure, waar in 1903 een 32 K.M. lange lijn werd aangelegd met 2400 volt rijdraadspanning. De 4 motoren, die iedere locomotief heeft, zijn echter steeds alle achter elkaar geschakeld, zoodat zij slechts 600 volt klemspanning hebben. Deze lijn is volgens het gebalanceerde drieleidersysteem gebouwd, d.w.z. heeft 2 rijdraden met 2400 volt spanning, en dus 2 trolleys, terwijl de rails als stroomloze middelleider er voor zorgen, dat de hoogste spanning tegen aarde slechts 1200 volt bedraagt. Sinds verleden jaar worden op deze lijn echter ook locomotieven met 2 motoren, ieder voor 1200 volt, gebruikt. Op de Tatrabahn in de Karpathen zijn sinds 1913 motoren van 66 P.K. in 1650 volt klemspanning in bedrijf.

Binnen korten tijd zal in Amerika een lijn met een rijdraadspanning van 3000 volt voor het verkeer opengesteld worden. Daarbij zullen de motoren paaragewijze in serie geschakeld zijn, dus bestemd voor een klemspanning van 1500 volt, echter met een maximumspanning van 3000 volt tegen aarde.

Met niet geringe verbazing is in electrotechnische kringen dit besluit van de Chicago, Milwaukee en St. Paul-Spoorweg-maatschappij vernomen. Immers, wij hebben het hier te doen met de electrificatie van het ca. 760 K.M. lange traject Harlowton—Avery, dwars door de Rocky Mountains, een deel dus van de noordelijke verbinding van Chicago met den Stillen Oceaan, dus met een lijn, die bij uitstek tot de hoofdspoorwegen behoort. Daarbij komt nog, dat de staatssecretaris FISHER deze electrificatie voorstelt als een begin van een algeheele electrificatie der lijnen in die staten, waar waterkrachten in voldoende aantal en van voldoende vermogen ter beschikking staan, d. w. z. ten westen van Colorado en Montana, dus over een totale lengte van 17.000 K.M. spoorweg.

De locomotieven van het type 2 D + D 2 zijn uitgerust met 8 motoren van 320 K.W. uurvermogen. Goederentreinen van 2275 ton moeten op hellingen van 20 ‰ met een snelheid van 26 K.M. per uur, persontreinen van 730 ton op de vlakke baan met een snelheid van 100 K.M. per uur kunnen rijden.

Een waterkrachtcentrale levert draaistroom van 100.000 volt en 60 perioden aan onderstations, waar telkens één synchroonmotor met 2 in serie geschakelde gelijkstroomgeneratoren van 1500 volt gekoppeld is.

Voorloopig wordt slechts het 182 K.M. lange traject Three Forks—Deer Lodge, welks hoogste punt 2885 M. boven den zeespiegel ligt, electrisch ingericht. Hiervoor zijn 4 onderstations gebouwd met een totaal vermogen van 17.000 K.W.

Een dergelijke lijn zou in Europa wel niet volgens hetzelfde systeem worden gebouwd. Om de vele en dure omvormer-onderstations met betrekkelijk laag rendement te kunnen ontberen, en ook om door toepassing van een hogere rijdraaispanning het afnemen van den in omgekeerde verhouding kleiner wordenden stroom bij de hoge rijsnelheden te vergemakkelijken, denkt men in Europa slechts aan wisselstroom voor de electrificatie van hoofdspoorwegen.

Daarom zij thans een woord aan de ontwikkeling der wisselstroomtractie gewijd.

De eerste pogingen om den draaistroom-inductiemotor voor tractie te gebruiken liggen reeds bijna een kwart eeuw achter ons. Een in Charlottenburg beproefde motor voor 50 perioden, 600 volt en 1400 omwentelingen per minuut werd in 1893 door SIEMENS en HALSKE naar de tentoonstelling van Chicago gestuurd. BROWN BOYER bouwden tusschen 1896 en 1899 verschillende sporen in Zwitserland met spanningen tusschen 500 en 750 volt, waarvan de 40 K.M. lange lijn Burgdorf—Thun de bekendste is. Ganz en Co. pasten het driefasensysteem met 15 perioden en 3000 volt toe op de Valtellinalijn, en de gunstige resultaten waren oorzaak, dat de Italiaansche Staatsspoorwegen meerdere andere lijnen volgens dit systeem inrichtten. De bekendste zijn wel de door de Italiaansche Westinghouse uitgevoerde Giovi-lijn en de Mont Cenistunnellijn. Voor de Simplontunnellijn en voor den Jungfrauspoorweg werd dit systeem eveneens toegepast.

Bij alle deze lijnen zijn 2 bovenleidingen aangebracht; de rails worden dus als derde stroomgeleider gebruikt. Wegens de moeilijkheid 2 bovenleidingen voor hooge spanning, vooral bij wissels en kruisingen, van elkaar te isoleren, wordt de betrekkelijk lage spanning van 3000 volt in Europa niet overschreden. Het gebruik van 6000 volt door de Great Northern Railway in Amerika op een kort tunnelliintje bewijst niets voor de praktische bruikbaarheid van deze hogere spanning, evenmin als het gebruik van 10.000 volt tusschen de 3 verticaal boven elkaar geplaatste rijdraden bij de beroemde sneltreinproeven tusschen Marienfelde en Zossen in de jaren 1901 tot 1903, waarbij de praktische mogelijkheid gebleken is met behulp van rijdraden en stroomafnemers ook bij hooge rijsnelheden, die tot 210 K.M. per uur opgevoerd werden, treinen een vermogen van 2600 K.W. toe te voeren.

Als voordeelen van het draaistroomsysteem zijn te noemen: de eenvoudige constructie, het groote aanlooppkoppel en het hooge rendement van draaistroommotoren, het feit, dat alleen aan stilstaande en dus gemakkelijk te isoleren wikkelingen stroom moet worden toegevoerd en de motoren dus direct voor 3000 volt gewikkeld kunnen worden, de mogelijkheid energie in het net terug te sturen bij het afrijden van hellingen, en de bufferwerking, die ontstaat, doordien bij plotselinge groote belastingen, die het dalen van het periodental tengevolge hebben, de energie-opname van met volle vaart loopende treinen vermindert, ja zelfs negatief kan worden. Maar deze afhankelijkheid der reïnsnelheid van het periodental

bij het rijden volgens een vaste dienstregeling, vooral wanneer op drukke dagen vertragingen voorgekomen zijn, is een nadeel van dit systeem. Daarbij komt dat het koppel met het kwadraat van de spanning afneemt. Ook heeft het terugwinnen van energie bij het afrijden van hellingen een schaduwzijde, n.l. dat de veiligheid vermindert, wanneer met losse remmen en slappe koppelingen gereden wordt en dus de geheele trein tegen de locomotief duikt. Een verder nadeel is, dat draaistroomtractiemotoren geen economische snelheidsregeling toelaten; hoogstens kunnen enkele verschillende economische snelheden door poolomschakeling, als bij de Simplonlocomotieven toegepast, of door cascade-schakeling, zooals bij den Valtellinaspoorweg, verkregen worden, maar hierdoor wordt in niet geringe mate afbreuk gedaan aan het voordeel der eenvoudige constructie der draaistroommotoren. Ook levert de verdeling der belasting over meerdere motoren bij ongelijke wielmiddellijnen moeilijkheden op, die door het aanbrengen van koppelstangen slechts gedeeltelijk kunnen worden vermeden. In ieder geval is dit bezwaar bij het samenwerken van 2 locomotieven niet eenvoudig te ondervangen. Eindelijk doet zich de van de belasting nagevoel onafhankelijke snelheid niet altijd als een voordeel gevoelen, aangezien hiermede bij het oprijden van hellingen een veel grooter opgenomen vermogen gepaard gaat, dan zulks het geval is bij motoren met seriecharacteristiek, die bij grootere belasting langzamer gaan loopen.

Hoewel dan ook de Italiaansche spoorwegen op grond van de genoemde voordeelen — waaraan nog is toe te voegen, dat de generatoren in de centrale voor draaistroom ongeveer 20 pCt, goedkoper zijn dan voor éénphasestroom — vasthouden aan het draaistroomsysteem voor electrische tractie, en hoewel daarvoor in bijzondere gevallen, op een heuvelachtig terrein, waar waterkracht ter beschikking staat, ook wel iets te zeggen is, kan toch niet ontkend worden, dat het draaistroomsysteem voor een algemeene toepassing op hoofdspoorwegen reeds door de dubbele bovenleiding ten eenenmale ongeschikt is. Spreker is het eens met de toonaangevende kringen in Duitschland, Oostenrijk, Zwitserland, Zweden en andere landen, die meenen, dat op hoofdspoorwegen den treinen hooggespannen éénphasestroom moet worden toegevoerd, d.w.z. dat slechts één rijdraad met kettingophanging en pantograafstroomafnemers mag voorkomen, en dat de rails als terugleiding moeten dienst doen.

Het groote voordeel den motorwagens en locomotieven de energie als hooggespannen éénphasestroom toe te voeren leidde tot het electropneumatische systeem van B. J. ARNOLD en tot het omvormersysteem volgens WARD LEONARD, dat door de machinefabriek „Oerlikon" werd aanbevolen. Vooral het laatste systeem, waarbij gelijkstroomseriemotoren gebruikt worden, die stroom van veranderlijke spanning van de gelijkstroomzijde van een motorgenerator ontvangen, verdient bijzondere aandacht wegens de verliesvrije snelheidsregeling en het aanloopen zonder aanloopweerstand.

De noodzakelijkheid de energie om te vormen maakt echter dat dit systeem — evenals het z.g. „split-phase" systeem, dat berust op de mogelijkheid met behulp van een roterenden fasenomzetter bij éénphasigen stroomtoever meerphasenmotoren te gebruiken — slechts voor locomotieven in aanmerking komt, en ook dan nog in het algemeen niet kan concurreeren met systemen, waarbij de hooggespannen éénphasestroom over transformatoren direct aan wisselstroomcommutatormotoren wordt toegevoerd, en een economische snelheidsregeling met behulp van regeltransformatoren, al of niet gecombineerd met inductieregelaars, verkregen wordt.

Ook koestert spreker geen zeer hooge verwachtingen van het gebruik van kwikgelijkrichters, systeem COOPER-HEWITT, waarop in de laatste jaren door de Amerikaansche Westinghouse de aandacht wordt gevestigd. Immers voor tractie komt eigenlijk slechts de omvorming van éénphasestroom in gelijkstroom in aanmerking, en in dit geval heeft de gelijkgerichte stroom een zoodanig pulserend karakter, dat de voordeelen van het gebruik van dezen stroom voor de motoren in plaats van gewonen éénphasestroom van 15 perioden, toch wel zeer gering worden.

Wel was reeds sinds 1884 (ALEXANDER SIEMENS) bekend, dat een gelijkstroomseriemotor met gelamelleerd veldsysteem ook met wisselstroom gevoed kan worden, en was de repulsie-motor reeds in 1887 door ELIHU THOMSON aangegeven, maar eerst in het begin van de nieuwe eeuw, n.l. in September 1902, verdedigde B. G. LAMME in een voordracht voor de A.I.E.E.

de toepassing van wisselstroomcommutatormotoren voor tractie.

Als eerste éénphasige elektrische hoofdspoorlijn deed het 4 K.M. lange traject Niederschöneweide—Spindlersfeld van de Pruisisch-Hessische Staatsspoorwegen dienst. In 1903 werd het bedrijf met motorwagens, gedreven door twee 100 P.K. Winter-Bichberg-motoren, geopend. De rijdraadspanning bedroeg 6000 volt bij 25 perioden. In 1904 volgde de door Siemens-Schuckert gebouwde lijn Murnau—Oberammergau met 16½ perioden, d.i. een derde deel van het voor verlichting gebruikelijke periodental.

Verdere ondervinding opgedaan gedurende de proeven in Zweden onder leiding van R. DAHLANDER, op de lijnen Seebach—Wettingen, Blankenese—Ohlsdorf en andere, hebben er toe geleid, dat men in Europa vrij algemeen het éénfasestelsysteem met 10.000—20.000 volt rijdraadspanning en 15—16½ perioden als het meest geschikte voor hoofdspoorwegen aanziet.

Volgens dit systeem werden dan ook de Chemin de fer du Midi, het bekende traject Magdeburg—Leipzig, de lijn Lauban—Königszell, de Lötachberg-, de Mittenwald-, de Wiesental-spoorweg en tal van andere spoorwegen ingericht.

Zooal de London, Brighton and South Coast als de Midland Railway in Engeland, verder de lijn Rotterdam—Den Haag—Scheveningen, de Oostenrijksche lijn St. Pölten—Marienzell, de eerste Zwitsersche éénphaselijn Valle—Maggia, de eerste Noorsche éénphaselijn Thamsbavn—Lokken, de Italiaansche tramwegen in de omgeving van Parma, en alle Amerikaansche éénphasestroomspoorwegen, waarvan de bekendste zijn: de New-York, New Haven and Hartford, de New-York, Westchester and Boston, de Spokane and Island Empire, de Rock Island and Southern, de Hoosac Tunnel en de St. Clair Tunnel spoorwegen, gebruiken daarentegen stroom van 25 perioden. De eerstgenoemde Amerikaansche maatschappij heeft stalen rijdraden ingevoerd, en voorgesteld de rails met het midden van een transformatorwikkeling te verbinden, zoodanig, dat de spanning tusschen rijdraad en aarde 11.000 volt bedraagt, ofschoon het tractienet met 22.000 volt gevoerd wordt.

Alleen Italië houdt nog aan het draaistroomsysteem vast, en in Amerika is de strijd tusschen het gelijk- en wisselstroomsysteem (of tusschen de General Electric en de Westinghouse) nog niet beëindigd. Het succes der G.E.C. in het genoemde geval van de Chicago, Milwaukee en St. Paul Spoorwegmaatschappij bewijst echter slechts, dat de ontwikkeling der wisselstroomcommutatormotoren in Amerika, ofschoon de bakermat voor de invoering van dit motortype voor tractiedoeleinden, geen gelijken tred heeft gehouden met die in Europa, vnl. in Duitsland.

Bij lijnen, die niet meer het karakter van stedelijke trams dragen, wordt een nauwkeurige studie der voor- en nadelen der elektrische tractie tegenover de stoomtractie noodzakelijk. Het kardinale punt is de rentabiliteit. In enkele gevallen kunnen de aanlegkosten bij elektrische tractie lager zijn dan bij stoomtractie. Dit was bijvoorbeeld het geval bij den Lötachbergspoorweg. Twee ontwerpen werden uitgewerkt, één met een helling van 15‰ en een tunnellengete van 21 K.M., en één met een helling van 27‰ en een tunnellengete van 13,6 K.M. Aangezien in verband met de overige gegevens voor stoomtractie de kleinere helling zou gekozen moeten worden, werd door invoering der elektrische tractie met de grotere helling alleen op de tunnelkosten f15.000.000 bespaard. In het algemeen echter zullen de aanlegkosten bij elektrische tractie hoger zijn.

Afgezien van speciale gevallen, als b.v. bij ondergrondse sporen, waar de stoomtractie praktisch onbruikbaar is, kan dus de invoering der elektrische tractie slechts gerechtvaardigd zijn, wanneer daardoor een groter verkeer, een vermindering der exploitatiekosten, of een combinatie van beide verzekerd wordt.

Lijnen met zwak verkeer, waar weinig zware treinen met lange tusschenpoelen rijden, zijn dan ook ongeschikt voor elektrische tractie.

Welke factoren dragen nu bij tot een vermindering der exploitatiekosten op drukke lijnen?

In de eerste plaats is het duidelijk, dat in groote modern ingerichte elektrische centrales, die bij de gemaakte veronderstelling met een niet te laag belastingsfactor werken, de voor de voortbeweging van den trein benodigde energie belangrijk goedkoper kan opgewekt worden, dan in de stoomlocomotief. Daarbij komt de mogelijkheid van het gebruik

van goedkoper brandstof en het benutten van waterkrachten. Als voorbeeld zij Zweden genoemd, dat zeer rijk is aan waterkrachten, maar zeer arm aan kolen, en waar jaarlijks voor 5 miljoen gulden aan Engelsche steenkolen voor de staats-spoorwegen, en voor een ongeveer gelijk bedrag voor particuliere spoorwegen wordt ingevoerd.

Het groote gewicht van ketel, mede te voeren brandstof en water verhoogt den treinweerstand bij stoombedrijf. Wel is waar komt het bij goederentreinen voor, dat elektrische locomotieven ballast moeten innemen om het verlangde adhesiegewicht te verkrijgen, maar bij het personenvervoer heeft de elektrische tractie in het gebruik van motorwagens een prachtig middel om desnoods het geheele treingewicht tot adhesiegewicht te promoveeren. Verder kan bij elektrische tractie een deel der energie, die anders door remmen in warmte wordt omgezet, bij het stoppen en het afrijden van hellingen worden teruggewonnen.

Voegen wij hieraan toe, dat door de gelijkmatige beweging der elektrische gedreven voertuigen de lijnen minder te lijden heeft, dat stoomlocomotieven meer reparatie en reiniging behoeven en daardoor jaarlijks een belangrijk minder aantal uren in dienst kunnen zijn dan elektrische locomotieven, dat de bediening van de stoomlocomotief meer geoefend personeel met hooger loonen noodzakelijk maakt, en dat de elektrische locomotief gedurende de rusttijden geen energie verbruikt en toch steeds voor het bedrijf gereed is, dan begrijpen wij, dat van een economisch standpunt de electricificatie van drukke lijnen alleszins gerechtvaardigd kan zijn.

In vele gevallen kan door electricificatie een drukker verkeer verzekerd worden, doordien op eenzelfde traject een grooter aantal treinen kan loopen in snellere opvolging, dank zij de mogelijkheid een veel grotere trekkracht bij het in beweging zetten van den trein te ontwikkelen, en dank zij het feit, dat het vermogen der elektrische locomotief niet, zoals dat der stoomlocomotief, beperkt wordt door de afmetingen van den ketel. Zoo b.v. passeeren een zeker punt op een traject van de Interborough Rapid Transit Company in New York, waar vier sporen naast elkaar liggen, per uur 666 wagens in beide richtingen, meestal samengesteld tot treinen van 10 wagens te zamen met ca. 2400 K.W. vermogen, een resultaat, dat bij stoomtractie wel niet bij benadering te bereiken is.

Het groote aanpassingsvermogen aan de eischen van het bedrijf, vooral het gebruik van motorwagens met het z.g. „multiple-unit-control” systeem, de eenvoudige bediening en de verhooging der veiligheid door invoering van het z.g. „dead man's control”, de mogelijkheid den trein niet alleen met behulp van een doorgaande luchtrem, maar ook langs electrischen weg te remmen, en de afwezigheid van stoomketels en hinder van rookgassen, zijn niet te onderschatten bijkomende voordeelen der elektrische tractie.

Dat de elektrische tractie voor hoofdspoorwegen desmet-tegenstaande geen meer algemeene toepassing heeft gevonden, vindt zijn oorzaak niet alleen in de oudere rechten der stoomtractie, maar tevens in het volgende:

Zooals reeds werd opgemerkt zijn de aanlegkosten in de meeste gevallen hooger. Tegenover de vroeger genoemde voordeelen der centralisatie der energie-opwekking, staan met het oog op de bedrijfszekerheid ontzettende nadelen. Deze treden bijzonder op den voorgrond in den tegenwoordigen tijd, waar de spoorwegen van zulk een enorme betekenis gebleken zijn voor strategische doeleinden, en het kan niet ontkend worden, dat de bezwaren van militaire zijde — ook vóór den tegenwoordigen wereldkrijg — tegen de invoering van elektrische tractie geopperd, alleszins gerechtvaardigd zijn. Eindelijk heeft ook de onzekerheid omtrent de keuze van het motortype de ontwikkeling der elektrische tractie steeds in den weg gestaan. Deze onzekerheid kan eerst geheel verdwijnen na alloop der verschillende patenten, dus door vrije concurrentie van alle firma's, waardoor uit de vele thans bestaande constructies van wisselstroomcommutatormotoren het meest geschikte type als ervaringsresultaat zal gevonden worden.

Spreeker kan zich dan ook met de gedenkwaardige woorden: „all systems will ultimately develop into the electric” door C. S. MRELL, president van de New-York, New Haven en Hartford Railway, in 1909 uitgesproken, slechts vereenigen in zooverre het woord „ultimately” betekent, dat in afzien-baren tijd geen sprake kan zijn van een algeheele vervanging van het stoombedrijf door het elektrische bedrijf op hoofdspoorwegen.

Aziende van die gevallen, waar de mogelijkheid gebruik te maken van waterkrachten of goedkope brandstof, die in speciaal daartoe ingerichte ketels gebruikt kan worden, tot de invoering van elektrische tractie zal leiden, meen ik, dat voorloopig bij de hoofdspoorwegen voor electrificatie slechts in aanmerking komen drukke lijnen, b.v. in ons land de lijn Amsterdam—Rotterdam der H.S.M., waarvan binnen niet al te langen tijd met het oog op het steeds toenemend verkeer voor de keuze gesteld zal worden elektrische tractie in te voeren of het aantal sporen, dat nu 2 bedraagt, te verdubbelen, en dan tunnel-lijnen. Ieder, die zowel door de St. Gothard als door de Simplontunnel gereden is, weet, dat de eischen van het moderne verkeer de electrificatie van tunnellijnen noodzakelijk maken. Ook voor de St. Gothardtunnel is reeds daartoe besloten. Minder bekend is wellicht, dat aan de dichtheid van het verkeer bij de stoomtractie ook grenzen worden gesteld door de ventilatie. Als een treffend voorbeeld hoester de stoomlocomotief de tunnellicht bederft, moge de volgende zinsnede dienen, voorkomend in de beschrijving van het bedrijf door de cascade-tunnel met treinen van 1500 ton met één locomotief vóór- en één achterop, door HUTCHINSON in de P.A.I.E.E. 1909:

Frequently the steam pressure of the rear Mallet would fall from 200 pounds to 70 pounds or less, owing to the impossibility of maintaining fires on account of the exhausted condition of the air in the tunnel.

Aan welke factoren hebben wij een zoo snelle ontwikkeling der electrotechniek te danken?

Het antwoord op deze vraag is gemakkelijk te geven. Twee factoren waren van beslissenden invloed, n.l. het hooge peil, dat het natuurwetenschappelijk onderzoek, dank zij den onvermoeiden arbeid van zoovele geleerden, bereikt had, en dan de hooge bloei, waartoe de ijzerindustrie gekomen was met daarbij behorende arbeidsmethoden en arbeidsorganisaties.

Van het hoogste belang is dan ook een ernstige studie der wis- en vooral der natuurkunde voor den a.s. ingenieur; en een groot deel van het succes van het onderwijs aan onze T. H. hebben wij aan de uitstekende voorbereiding gedurende de eerste studiejaren te danken.

Dat wil echter geenszins zeggen, dat de techniek onvoorwaardelijk afhangt van de natuurwetenschappen, en in deze haar eenige bron van vooruitgang heeft te zien. Trouwens die natuurwetenschappelijke kennis zelf is afhankelijk van de middelen, die de techniek haar biedt. Nu eens is het het wetenschappelijk onderzoek, dat de techniek nieuwe banen ontsluit, dan weer loopt de techniek, door de eischen van het praktische leven voortgestuwd, de theorie ver vooruit. Terwijl de draadloze telegrafie menig sprekend voorbeeld voor het eerste verschijnsel levert, is wellicht het meest treffende voorbeeld voor het laatste, dat de stoommachine, dank zij het genie van zoovele mannen, zooals JAMES WATT, meer dan een halve eeuw vóór het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen geformuleerd was, reeds een bewonderenswaardige volmaaktheid had bereikt.

Daar vinden wij de tweede bron, waaruit de techniek put, en met dankbare harten moeten wij de geniale mannen gedenken, die door hun uitvindingen de techniek sprongsgewijze vooruitbrachten door recht op het doel afgaand niet te letten op hindernissen, die anderen den weg versperren.

Hier vinden wij ook de reden, waarom aanleg voor wis- en natuurkundige studie niet synoniem is met geschiktheid voor de ingenieursloopbaan. De practijk eischt dikwijls onmiddellijke oplossing van vraagstukken, die theoretisch — althans voorloopig — onoplosbaar zijn. Dan moet de ingenieur tastend zijn weg zoeken, sprongsgewijze zijn doel bereiken, zooals de uitvinders, zij het dan op uiterst bescheiden schaal.

Ofschoon in zulke gevallen een zekere aanleg voor het ingenieursvak onmiskenbaar noodig is, hangt toch het wel-slagen nauw samen met de genoten technische opleiding.

De ontwikkeling van het constructief gevoel en van het wetenschappelijk denken moeten hand in hand gaan, want eerst door de samenwerking van beiden kan de ingenieur voldoen aan de zoo uiteenlopende eischen, die zijn werkring aan hem stellen kan.

Uit de rijen der werktuigbouwkundigen zijn de meeste oudere sterkstroom-electrotechnici — in binnen- en buitenland — voortgekomen, en terecht neemt op den rooster der lesuren der Technische Hoogeschoolen de werktuigbouwkunde een belangrijke plaats in voor den aanstaanden electrotechnisch ingenieur.

Het onderwijs in de electrotechnische vakken eischt bijzondere zorg.

Degenen, die de T.H. als electrotechnisch ingenieur verlaten, moeten op de hoogte zijn van den stand van hun vak; zij moeten den weg weten in de literatuur, om, waar het geheugen te kort schiet, zonder veel tijdverlies, leemten te kunnen aanvullen, en een uitvoeriger studie te kunnen maken van een bepaald onderwerp, dat hun belang inboezemt of dat zij noodig hebben bij de uitoefening van hun beroep.

Hierdoor is de leerstof, althans in hoofdzaak, bepaald. Maar in de wijze, waarop de leerstof behandeld wordt, schuilt het meerdere of mindere succes van het onderwijs.

De ingenieur toch moet de vraagstukken, die hij tegenkomt, logisch kunnen aanvatten en tot een weldoordachte, bevredigende, praktische oplossing kunnen brengen. Daartoe moet hij een helder inzicht in het wezen der verschijnselen op zijn vakgebied hebben en zelfstandig kunnen denken. Dit doel moet de docent steeds voor oogen hebben. De wiskunde wordt terecht een hulpwetenschap van groote betekenis voor den electrotechnisch ingenieur genoemd, maar hulpwetenschap moet zij blijven, de formules moeten blijven leven, geen oogenblik mag hun natuurkundige betekenis uit het oog verloren worden, want hoofddoel van het onderwijs moet blijven de ontwikkeling van wat zoo dikwijls genoemd wordt het „electrotechnisch denken“, dat echter berust op natuurkundigen grondslag.

Daartoe echter zijn de colleges alleen niet voldoende. Niet alleen theoretisch, ook experimenteel moet de student met de natuurwetten en verschijnselen vertrouwd worden.

De groote betekenis van het practisch werken in naar de eischen des tijds ingerichte laboratoria is te algemeen bekend, dan dat toelichting noodig zou zijn. Gelukkig behoeft over de toewijding der studenten in dit opzicht niet geklaagd te worden. Ook de oefeningen in de teekenzalen vormen een uiterst belangrijke schakel in het hooger technisch onderwijs. Daar vindt de student gelegenheid het in de collegezaal gehoorde en het in het laboratorium waargenomen te verbinden door eigen initiatief, zich aldus oefenend in het zelfstandig denken, een voorproefje, als 't ware, van zijn lateren ingenieursarbeid!

Opening van het nieuwe Bibliotheekgebouw der Technische Hoogeschool.

Den 12den October 1915 hadden velen gehoor gegeven aan de uitnodiging van het college van curatoren der Technische Hoogeschool tot bijwoning van de opening van het nieuwe Bibliotheekgebouw te Delft.

Tegenwoordig waren de senaat der T. H., het college van Burgemeester en Wethouders van Delft, de senaten en besturen der studentenverenigingen, de raad van bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs en het bestuur der Vereniging van Delftsche Ingenieurs.

De voorzitter van het college van curatoren Dr. J. L. CLUYSENAR c.i. sprak de aanwezigen aldus toe:

Ik heet u welkom! Een woord van dank aan allen, die gehoor geven aan de uitnodiging van Curatoren om tegenwoordig te zijn bij het in gebruik nemen van het gebouw tot huisvesting van de bibliotheek van de Technische Hoogeschool.

De tegenwoordigheid van het Dagelijksch Bestuur der Gemeente beschouwen wij als een gewaardeerd getuigen van den band tusschen Delft en de Hoogeschool; bijna drie-vierde gedeelten eener eeuw beschouwt de Gemeente zich één met de Nederlandsche Inrichting van Hooger Technisch Onderwijs.

Het feit, zooeven genoemd, de opening der nieuwe academische bibliotheek, is voor de Hoogeschool niet zonder betekenis.

Immers in April 1908 is door Curatoren aan de Regering een systematisch werkplan aangeboden; dit werkplan gaf een overzicht met begroting van de gebouwen en inrichtingen, noodig geacht ter voorziening in de meest dringende behoeften der Hoogeschool.

Heden — ruim zeven jaar later — wordt het eerste gebouw, naar aanleiding van bedoeld schema opgericht, in gebruik genomen.

De boekenschat der Hoogeschool, in verschillende gebouwen ondergebracht, hier en daar op stapels gezet, onvoldoende toegankelijk, bezwaarlijk te raadplegen, heeft eindelijk een in alle opzichten behoorlijk «tehuis» gekregen.

Een onderzoek naar de oorzaken van dezen tragen gang van zaken is niet noodig; slechts wordt het verlangen geuit, dat ter bevoegder plaatse meer doordringende de betekenis van hooger technisch onderwijs voor Nederland, in en buiten Europa.

Heden past slechts een woord van dank, voor hetgeen ons thans

wordt geboden, aan allen die tot de stichting hebben medegewerkt, aan de Regeering en haar organen.

Die dank geldt in niet geringe mate geachte heer, J. A. W. VRIJMAN, en uw staf. Gij hebt als rijksbouwkundige den bouw van de bibliotheek met zekere voorliefde behandeld.

Ik ben overtuigd dat straks, na bezichtiging der inrichting, de aanwezigen den wensch zullen deelen, dat het u moge gegeven zijn, alle in het werkplan omschreven gebouwen tot stand te brengen.

Dit belang der Hoogeschool is veilig in uw handen. Onder hen, die den Rijksbouwkundige hier ter zijde stonden, mogen met name worden aangeduid de districts-bouwkundige J. M. DE GROOT en de met het dagelijksch toezicht belaste opzichter D. H. EVERSE; wij zijn hun dank schuldig voor de toewijding en zorg, waarvan menig onderdeel getuigt. De hoofd-aannemer C. NIEUWENHUYSE zij met eere genoemd.

Zeer Geachte Bibliothecaris, welkom! in uw nieuw boekenhuis. Jarenlang hebt gij, Mr. H. H. R. ROELOFS HEYRMANS, u moeten behelpen in beperkte ruimten; het was u niet mogelijk de bibliotheek tot haar recht te doen komen; thans zijt gij daartoe in alle opzichten in staat gesteld.

Moge u gegeven zijn een reeks van jaren hier te arbeiden, in vriendschappelijke samenwerking met hoogleraren en met alle bij het onderwijs betrokkenen, ten nutte van de bezoekers.

Volbreng met opgewekt gemoed uw veelzijdigen arbeid, tot eigen voldoening. Ongetwijfeld zult gij bezwaren van velerlei aard moeten overwinnen. Op de medewerking van Curatoren, voor zooveel in hun vermogen is, kunt gij daarbij rekenen; zij vleien zich, dat de Regeering, met ruimer hand dan tot heden, aan de behoeften der verzameling zal kunnen tegemoet komen.

Dames en Heeren studenten! Zelden zijn Curatoren met u samen; de ongezochte gelegenheid, welke de opening der bibliotheek biedt, enkele woorden tot u te richten, blijve niet ongebruikt.

Bovendien — wij zijn hier op neutraal terrein: de bibliotheek toch is niet bestemd voor één faculteit, zij dient voor alle afdelingen, zoowel studenten en docenten, als het technisch publiek.

Elk uwer heeft, ongetwijfeld zelfbewust, de richting uwer studie gekozen; gij allen zijt nog op het pad, dat tot het diploma moet leiden; de een moge eerst aanvangen, de ander het doel nabij zijn; geen uwer — zelfs niet zij, die het einde der academische studie naderen, overzien het gekozen arbeidsveld, veel minder het onbegrensde terrein der techniek.

De techniek, welker groote beteekenis de laatste maanden meer dan ooit in ruimen kring wordt erkend, is strikt genomen de toepassing der natuurwetenschappen op alle richtingen en onderdelen van den menschelijken arbeid, op de voortbrenging.

De geleerde, wiens streng wetenschappelijke studie de natuurwetten in haar werkingen leert kennen, ontleden en in scherp opgebouwde formules vastlegt, moet de hand reiken aan den technicus. De studie van eerstgenoemde en de praktische toepassing door den ingenieur zijn te beschouwen als een bundel evenwijdige, gelijk gerichte krachten.

De techniek kan niet meer berusten op bloote empirie, of op overlevering; slechts zelden is voortgang te danken aan den zoeker, die tastendewijze langs empirischen weg te werk gaat.

Dat antithese zou bestaan tusschen praktijk en theorie wordt bevestigd; intusschen is de ervaring van den enkeling, theorie die van velen, vaak nog geschild en geklasseerd.

De Technische Hoogeschool biedt in groote verscheidenheid en in overvloed theoretisch onderwijs, gericht overeenkomstig de eischen der praktijk. De leerstof in de hoorzalen aangeboden, wordt in de teekenzalen verwerkt; de laboratoria geven in ruime mate gelegenheid om de natuur in haar werkingen te leeren kennen, experimenteerd waar te nemen, te onderzoeken.

De Hoogeschool geeft slechts de grondslagen, waarop later kan worden voortgebouwd; geleerd wordt methodisch te arbeiden. Geregeld bezoek van colleges, teekenzalen en laboratoria is onmisbaar, zal de ingenieur behoorlijk onderlegd in het door hem gekozen onderdeel der technische wetenschappen zijn loopbaan aanvangen.

Dan toch moet hij voorbereid zijn, tot richtige oplossing van de verschillende vraagstukken, welke hem zullen worden voorgelegd; het ontwerp, de gekozen methode, de gedachte handelingen of bewerkingen moet hij toetsen aan de gestelde eischen; gestreeft moet worden naar het maximum rendement.

Onze Hoogeschool moge niet volmaakt zijn, leerkrachten en hulpmiddelen nog voorziening eischen, de Regeering zal niet in gebreke blijven om aan te vullen wat ontbreekt, zij het in een tempo, dat vaak langzaam schijnt.

De student, die zijn welbegrepen belang erkent, neemt tot zich wat de Hoogeschool in ruime mate geeft; de ervaring zal getuigen, dat de hier verworven kennis vasten steun geeft bij de intrede in het maatschappelijk leven.

Gedurende de geheele loopbaan is voortgezette studie onmisbaar; de technische wetenschappen kennen geen stilstand; de ingenieur moet zich beschouwen als een reiziger in een snelreus, die zich met toenemende snelheid beweegt.

Wanneer — moge het spoedig zijn — de thans allerwege ontworpen voortbrenging tot normale toestanden zal zijn teruggekeerd, zal waarschijnlijk de Nederlandsche ingenieur zijn arbeidsveld verruimd zien. In grooter aantal, dan reeds thans het geval is, zullen de Nederlandsche technici uitzwermen over verschillende deelen der aarde.

Nederlandsche technici, gesteund door Nederlandsche kapitalisten, zullen ongetwijfeld in den vreedzamen strijd der volken op menig gebied terrein kunnen winnen.

Gij, jongeren, zult daarbij geleidelijk de plaats der ouderen moeten innemen.

De overwinning is verzekerd aan hen, die beschikken over ruime kennis, over toewijding en volharding.

De hooge ernst der tijden, welke wij thans doorleven, doet mij een beroep doen — Dames en Heeren studenten — op uw levensmoed, uw levenskracht, uw besef van eigenwaarde, uw gemeenschapszin, ja — op uw vaderlandslelief!

Zorgt behoorlijk te zijn voorbereid voor de schoone taak, welke u wacht; mocht de arbeid soms zwaar vallen, herinnert u dan de Koninklijke woorden onzer geëerbiedigde Landsvrouw: «daar toe reeds thans alle krachten in te spannen schijnt onafwijsbare plicht».

Ik verklaar namens Curatoren het gebouw der bibliotheek overgenomen, overgedragen aan den bibliothecaris, de verzameling voor de bezoekers geopend.

* * *

Daarna sprak de bibliothecaris Mr. H. H. R. ROELOFS HEYRMANS, die een gedocumenteerd historisch overzicht gaf van de bibliotheek, een geschiedenis van leed en strijd, die in het „Gedenkboek der Akademie en P. S.” is beschreven.

Ten slotte sprak de rector magnificus Prof. C. K. BEHRENS c. i., die hulde bracht aan het college van curatoren voor de stuwende kracht, die van hen is uitgegaan, aan de regeering voor het toestaan der geldmiddelen, aan den bouwmeester voor de prachtige ontwerpen, aan allen die tot de uitvoering en inrichting medewerkten.

Daarna werd het gebouw bezichtigd.

Het gebouw staat op het oude Exerccitieveld. Het maakt een machtigen indruk; de inrichting is geheel in overeenstemming met de eischen van een groote moderne bibliotheek, met strenge afscheiding van de opberging der boekwerken in brandvrije magazijnen, in het algemeen ontoegankelijk voor de bezoekers, en van de gelegenheid tot raadpleging der boeken in ruime leezalen, afzonderlijk voor het onderwyzend personeel der T. H. en voor de overige bezoekers.

De ruime hal, die monumentaal is opgevat, heeft zuilen, die de galerij dragen, van waar uit kleinere zuilen den koepel schragen. Ramen van gebrand glas laten een getemperd licht toe; de hooge bovenramen prijken met de namen van beroemde ingenieurs in de verschillende afdelingen.

Nog veel terrein ligt braak van het thans gestichte gebouw. Daar is geprojecteerd, in aansluiting met het bibliotheekgebouw als vleugel, een hoofdgebouw, aula met representatieve vertrekken, benevens 3 afzonderlijke afdelingen voor algemeene wetenschappen, weg- en waterbouwkunde en bouwkunde, zoodat het bibliotheekgebouw het begin is van het groote centraal gebouw der Technische Hoogeschool.

R. A. VAN SANDICK c. i.

UIT ONS PARLEMENT.

Begrooting van Nederlandsch-Indië voor 1916.

Uit het overzicht van de financieele uitkomsten van eenige vorige dienstjaren en van het loopend dienstjaar, waarmede de Memorie van Toelichting nopens de ontwerp-begrooting van Ned.-Indië voor 1916 aanvangt, blijkt, dat het nadeelig saldo over 1913 + f 14.386.000 bedraagt en dat over 1914, geraamd op + f 44.295.000, volgens voorloopige becijferingen + f 64.748.000, terwijl het over 1915 geraamd te kort van ± 44.138.000 vermoedelijk f 3.100.000 hooger zal zijn.

De uitkomsten over 1914 en 1915 staan sterk onder den invloed van den Europeeschen oorlog. Een groot deel der producten bleef onverkocht en de opbrengst van andere middelen, vooral de tolrechten, bleven beneden de verwachting, terwijl onvoorziene uitgaven van militaire aard en voor levensmiddelen moesten worden gedaan.

De uitkomsten van het jaar 1914 hebben den Gouverneur-Generaal aanleiding gegeven een uiteenzetting van den toestand der Indische geldmiddelen samen te stellen, welke aan de Memorie van Toelichting is toegevoegd en waaruit blijkt, dat die toestand gunstig is en dat de uitkomsten van genoemd jaar — aan een zeer bijzonderen samenloop van omstandigheden toe te schrijven — dit algemeen oordeel niet kunnen wijzigen.

De ontwerp-begrooting voor 1916 wijst de volgende cijfers aan: uitgaven rond f 365.722.000; ontvangsten rond f 323.875.000; nadeelig verschil f 42.047.000, welk bedrag nagenoeg over-

eenkomt met het cijfer van de buitengewone uitgaven.

In deze ontwerp-begroting, die ondanks de stoornis in den gewonen loop van zaken tot zekere hoogte beantwoordt aan den eisch van een normale begroting, hebben voorstellen, die verbetering van bezoldigingen beoogen en f 2.5 miljoen vorderen, geen plaats gevonden. Aangezien het hier geldt een zaak van groot belang — de vooruitzichten, die aan de dienaren des Lands kunnen worden geopend zijn van beslist invloed op de voorziening in de personeels-behoefte, de willigheid van gegadigden en de opgewektheid waarmede de landsdienaren hun vaak moeilijke taak volbrengen — is de Minister met den Gouverneur-Generaal in overleg getreden, ten einde te dezer zake alsnog een voorziening te treffen bij aanvullende begroting.

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

Studietoelagen.

Gerekend wordt, dat 77 jongelieden, die aan de Technische Hoogeschool te Delft voor civiel-ingenieur studeeren en bestemd zijn om na volbrachte studie in den Indischen dienst te treden, een toelage van f 1600 zullen genieten.

Voor de opleiding van 20 candidaat-mijnningenieurs wordt f 20.000 aangevraagd.

Uitgetrokken wordt f 5000 voor de opleiding van candidaat-opzieners voor de Ombilinmijnen. Het voornemen bestaat een deel van de algemeene kosten der mijnschool te Heerlen voor rekening van den Lande te nemen, in verband waarmede de jaarlijksche kosten kunnen geraamd worden op f 1000 per candidaat.

Ten behoeve van toekenning van studietoelagen aan candidaat-ingenieurs bij den post-, telegraaf- en telefoondienst wordt f 12.000 aangevraagd.

Heerendiensten.

Het ligt in de bedoeling met de afschaffing van heerendiensten voort te gaan in de gewesten Kedoe, Banjoemas en Preanger-Regentschappen, waarna de heerendiensten ten behoeve van wegen en bevoelingswerken, de laatste met een kleine uitzondering, op geheel Java en Madoera tot het verledene zullen behooren.

Kadaster.

Met de bij de begroting voor 1914 toegestane uitbreiding van het personeel van den kadastralen dienst kan in de naaste toekomst niet worden volstaan. Verdere uitbreiding is noodzakelijk, wil het kadaster kunnen beantwoorden aan de eischen, die redelijkerwijze kunnen worden gesteld en die rechtstreeks verband houden met de gestadige ontwikkeling van Ned.-Indië.

Bij deze begroting is gerekend op een versterking van het personeel met 24 adjunct-landmeters, 10 klerken, 20 leerling-mantri's en 4 oppassers, terwijl mede gelden zijn uitgetrokken voor de toelating van 10 inlandsche leerlingen meer tot de opleiding, waardoor het onderwijzend personeel aan die opleiding met een landmeter en een mantri dient te worden versterkt.

Onderwijs.

Met de oprichting van eenvoudige ambachts- en nijverheids-scholen voor inlanders zal geleidelijk worden voortgegaan. Thans zijn reeds geopend dan wel in voorbereiding scholen te Keboemen (houtbewerking), Fort de Kock (idem), Tasikmalaja (vlechtwerk) en Fort de Kock (kantwerk). Verder bestaan plannen inzake de oprichting van een school voor ijzerbewerking in het Bantamsche en aan de plaatsing van een deskundige voor de pottenbakkerij in het Krawangsche.

Het ligt in de bedoeling in 1916 nog drie nieuwe scholen op te richten. De bouw kost f 10.000 per school.

Personeel van den Waterstaat en de Burgerlijke Openbare Werken.

De voortdurende uitbreiding van de werkzaamheden, als een gevolg van verder gaande bemoeienis met het bedrijf van de groote havens, deed bij de afdeling havenwezen van het departement der B. O. W. dringende behoefte gevoelen aan versterking van het personeel, in de eerste plaats met een ontwikkeld ambtenaar, die meer belangrijke stukken op aanwijzing zelfstandig kan uitwerken. Ook het personeel bij afdeling A vorderde versterking met ontwikkelde werkkrachten voor het opmaken van de jaarverslagen en voor het verrichten van verschillende andere werkzaamheden, welke geen bijzondere vak-kennis vereischen, terwijl verder bij de afdeling comptabiliteit inzonderheid behoefte bestond aan aanuulling met krachten, die te eeniger tijd als souschef, als hoofd der afdeling of als zijn tijdelijken vervanger zullen kunnen optreden.

Ter voorloopige voorziening in de meest dringende behoeften zijn in den loop van 1914 reeds een drietal ambtenaren op tijdelijken voet in dienst gesteld.

In verband met de belangrijke vermeerdering van de werkzaamheden bij afdeling A van het departement kan met het tegenwoordig aantal van drie tekenaars niet worden volstaan. Het stijgend gebrek

aan opzichters maakt het zelfs noodzakelijk de op het departement werkzame ambtenaren van dien rang voor het grootste deel te vervangen door tekenaars. Uitbreiding van voormeld aantal tekenaars met zeven bleek zoo dringend noodig, dat daartoe in 1914 bij wijze van tijdelijken maatregel is overgegaan.

Bij deze begroting is gerekend op de bezoldigingen van een drietal opzichters van den waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken ten bedrage van onderscheidenlijk f 375, f 270 en f 270 's maands, of te zamen f 10,980 's jaars. Deze ambtenaren zijn sedert geruimen tijd bij wijze van proef ter beschikking van het hoofd der bevoelingsafdeeling Brantas gesteld voor het toezicht op de water-verdeeling, waarvan één opzichter in de afdelingen Kediri en Berbek der residentie Kediri, één opzichter in de afdeling Modjokerto en één opzichter in de afdeling Djombang der residentie Soerabaja. Tot goedmaking van bedoelde uitgaven worden door de belanghebbende landbouwondernemingen jaarlijks gelden in 's Lands kas gestort.

Het doorgaans weinig aantrekkelijk leven in de buitenbezittingen doet de — ondanks de jongste bezoldigingsverbetering — niet ruim bezoldigde opzichters en onderopzichters van den waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken in den regel naar alle mogelijke middelen omzien om een ook uit anderen hoofde weinig begeerde plaatsing aldaar te ontgaan hegeen een voortdurende bron van moeilijkheden oplevert.

Om daaraan tegemoet te komen is bij wijze van tijdelijken maatregel aan den directeur der B. O. W. de beschikking gegeven over een bedrag van ten hoogste f 2000 's maands, ten einde na raadpleging van het betrokken hoofd van gewestelijk bestuur aan de opzichters, onder opzichters en tijdelijke bouwkundige opzichters bij den waterstaat en 's Lands B. O. W., geplaatst bij den gewestelijken dienst in de gewesten van de bezittingen buiten Java en Madoera, in de gevallen waarin dit om persoonlijke en/of plaatselijke omstandigheden noodig wordt geoordeeld, boven hun bezoldiging een toelage toe te kennen van ten hoogste f 100 's maands.

Bevoelings- en afwateringswerken.

In het geheel is voor den aanleg van nieuwe of de verbetering van bestaande bevoelings- en afwateringswerken en waterkeeringswerken aangevraagd f 4.695.000.

Uitgetrokken wordt voor:

- | | |
|--|-------------|
| A. Rechtstreeks vruchtdragende werken: | |
| aanleg van werken ter bevoeling uit de kali Bandjaran | f 5.000 |
| bevoeling uit de Badadoengrivier | » 135.000 |
| B. bevoelingsopnemingen | » 360.000 |
| C. verbetering of vernieuwing van bestaande bevoelings- en afwateringswerken en aanleg van nieuwe werken van geringen omvang | » 1.965.000 |
- Voor de bevoelings- en afwateringswerken, behorende tot de maatregelen in het belang van de economische ontwikkeling, is, ongerekend de op f 50.500 te stellen waarde van de uit 's lands voorraad te verstrekken materialen, bestemd f 1.700.000, te verdeelen als volgt:

- | | |
|---|-------------|
| bevoeling van Noord-Bantam uit de Tjoedjoengrivier | |
| Aanleg van werken tot bevoeling uit de Tjimanoeck: | |
| a. verbetering van de bevoeling uit de Sindopradja- en Doetamatieleidingen | |
| b. uitbreiding van de bevoeling uit de Tjimanoeck te Rentang | |
| c. verbetering en uitbreiding van de bevoeling tusschen de Tjomal- en Pekalonganrivieren | |
| Werken in verband met den waters- en voedingsnood in Semarang: | |
| I. Verbetering van de bevoeling en afwatering in de districten Grogol en Singenkidoel: | |
| a. verbetering der Toentang rivier van Glapan tot zee; | |
| b. verbetering van de bevoeling bewesten de Toentang rivier; | |
| II. Verbetering van den waterafvoer der Serang- en Djoewana rivieren: | |
| a. verruiming der kali Woelan | f 1.610.000 |
| b. de oude Serangrivier (voltooid) | |
| c. bouw van een verdeelwerk bij Wilaloeng | |
| d. verbetering van de bevoeling ten noorden en ten zuiden van de Babalan rivier | |
| e. verbetering van de afwatering der Bengawandjoro in de Solovallei | |
| f. verbetering van de bevoeling in de districten Banjar, Tjahjana en Poerholingo | |
| overige werken in het stroomgebied der Serajo rivier | |
| verbetering der bevoeling en afwatering in het zuidelijk gedeelte van oud Bagelen, beoosten de Loh Oeloe | |
| verbetering en uitbreiding der bevoeling in de afdelingen Magetan en Ngawi | |
| verbetering der bevoeling en afwatering in Zuid-Soemenep | |
| verbetering of vernieuwing van bestaande bevoelings- en afwateringswerken en aanleg van nieuwe werken van geringen omvang | f 90.000 |

Voor bevoelings- en afwateringswerken van geringen omvang is bestemd f 2.655.000, waarvan f 285.000 voor den aanleg van zulke werken op de buitenbezittingen.

De uit het voorafgegaan algemeen onderzoek op Sumatra en Celebes voortgevloeide opnemingen, zoodaamt het ontwerpen en uitvoeren van werken op die eilanden en eveneens op Bali, worden voortgezet. Thans zijn werken in uitvoering in de residentie Benkoelen, het gouvernement Atjeh en Onderhoorigheden (waaraan de voornaamste zijn de werken in de Pousangandelta, het gouvernement Celebes en Onderhoorigheden (de Bantimoerengwerken), en in de residenties Palembang en Bali en Lombok.

Wegen.

Als tegemoetkoming aan de gewesten op Java voor de uitvoering der locale wegenplannen, in aansluiting aan het plan tot verbetering en voltooiing van het net van hoofdwegen, wordt f 200.000 aangevraagd.

Een bedrag van f 150.000 is bestemd als tegemoetkoming aan het cultuurgebied der residentie Oostkust van Sumatra in de kosten van de verbetering en doortrekking van den z.g. asweg (Laboean Bilk — Tandjoeng Balsei — Medan — Pangkalan Brandan — Sala Hadji).

Havens.

Uitgetrokken wordt voor: havenbouw te Soerabaja en daarmede in verband staande uitgaven f 3.011.000; verbetering van de haven-toestanden te Soerabaja f 342.000, te Makassar f 2.605.300; te Semarang f 500.000; te Tandjoeng Priok f 1.590.000; in de Pantja Timor-baai (Bali) f 150.000; te Tjilatjap f 507.000; te Belawan f 839.000; te Emmanhaven f 200.000, en te Telok Nihong (Oostkust van Sumatra) f 300.000.

Voor het maken van een haveninrichting te Telok Taboean (Aroeal, res. Oostkust van Sumatra) wordt f 150.000 uitgetrokken (totale kosten 25 à 35 ton).

Drinkwatervoorziening.

Voor aanleg van een drinkwatervoorziening te Makassar wordt aangevraagd f 300.000 (1ste termijn van een totaal van f 872.000). Het water zal ontleend worden aan de Berangrivier, ± 10 K.M. zuidoostelijk van Makassar.

Personeel van den post-, telegraaf- en telefoondienst.

De aanvulling van het korps ingenieurs bij dezen dienst laat nog steeds te wenschen over. Om daarin verbetering te brengen moet ook voor deze ingenieurs een stelsel van studietoelagen in het leven worden geroepen, als thans ten behoeve van de ingenieurs der staatspoorwegen en der burgerlijke openbare werken reeds bestaat. Intusschen zal aanvulling van dit stelsel ook voor den post-telegraaf- en telefoondienst niet tot gevolg hebben, dat reeds staatsdien het bestaande tekort aan ingenieurs vermindert. Waar het in verband met de vlucht, die het bedrijf neemt, van zeer groot gewicht is, dat onmiddellijk de hand kan worden gelegd op de nog ontbrekende en deskundige krachten, is een bijzondere maatregel afgescheiden van het stelsel van studietoelagen, waarvan wordt verwacht dat hij het gestelde doel zal helpen bereiken, gerechtvaardigd. Daarom ware een tegemoetkoming van f 4000 (de som van de uitkeering wegens studietoelagen over 4 jaren) boven de gewone uitkeering ter bestrijding van uitrustingskosten in nitlicht te stellen. Het is dus niet de bedoeling om die tegemoetkoming tot stelsel te verheffen.

Mijnwezen.

De leiding over het z.g. kaartenkantoor bij het hoofdkantoor van het mijnwezen, waar het onderzoek van de aanvragen tot het doen van mijnbouwkundige opsporingen geschiedt, was sedert eenigen tijd bij wijze van tijdelijken maatregel opgedragen aan een bijzonderen deskundige op kaartontginningsgebied. Ter bestendiging van dezen maatregel is bij deze begroting gerekend op de indienststelling van een hoofd van het kaartenkantoor op een bezoldiging van f 6000's maands, benevens op uitbreiding van het tekenaarspersoneel met 2 Europeesche en 2 inlandische tekenaars.

Steenkolenontginning.

Voor de uitvoering van werken, die noodig zijn om van de Poeloe Laoet-mijnen een rentegevend bedrijf te maken, en waartoe in de eerste plaats behoort uitbreiding van het elektrisch bedrijf, wordt aangevraagd f 550.000.

Voorts is in verband met de geraamde hoogere opbrengst en de ontwikkeling van het bedrijf, uitbreiding noodzakelijk van het toezichthoudend personeel met 1 hoofdopziener, 3 opzieners en 1 onderopziener, te wijl voor het toezicht op en de leiding van het elektrisch bedrijf der ontginning noodig zijn 1 onderopziener (werktoegkundige) en 1 werktuigkundig electrotechnisch ingenieur. Voor laatstbedoelde betrekking zal een der ingenieurs, werkzaam bij de afdeling electriciteitswezen, worden aangewezen.

De opbrengst van de gouvernementen-steenkolenontginningen is ge-

raamd op 550.000 ton Ombilinkolen en 200.000 ton Paloe-Laoet-kolen.

Spoorwegen.

De opbrengst van het net der S.S. op Java en in Zuid-Sumatra is voor 1916 begroot op f 36.734.000, van het net ter Sumatra's Westkust op f 2.900.000 en van de Atjehtram op f 1.000.000, totaal f 40.634.000. De uitgaven zijn in totaal geraamd op f 21.529.900.

Van de lijnen in Zuid-Sumatra zullen in 1916 aan de Telok Betongzijde gemiddeld 40 en aan de Palembangzijde 120 K.M. in bedrijf zijn.

De kosten van uitbreiding van in bedrijf zijnde lijnen zijn begroot op f 12.089.000, en wel: verbetering der spoorwegtoestanden in en om Batavia en Tandjoeng-Priok f 2.547.000; verbetering der spoorwegtoestanden te Soerabaja in verband met den havenaanleg aldaar f 1.000.000; uitbreiding van het rollend materieel op Java f 3.275.000; idem op Sumatra's Westkust f 139.500; ombouw en uitbreiding van de werkplaatsen f 1.000.000; verbetering seinen f 815.000; verdere uitbreiding van in bedrijf zijnde lijnen (met inbegrip van voor uitbreiding uitgetrokken personeel en Atjeh-tram) f 3.312.500.

Voor verkenning- en opnemingswerkzaamheden is geraamd f 404.000.

Wat betreft den aanleg van nieuwe lijnen wordt aangevraagd: Cheribon—Kroja f 902.000 (laatste termijn); Randjar—Parigi f 840.000; Zuid-Sumatra f 3.408.000. Met het oog op de tijdsomstandigheden zal de aanleg in Zuid-Sumatra wat langzamer plaats hebben. Dit komt tevens ten goede aan de voltooiing van het terrein-onderzoek, hetwelk noodig is om vast te stellen, of het mogelijk is de richting van de voortzetting der lijn in de Lampongse districten almede de verbinding tusschen deze lijn en de lijn Palembang—Moera Enim, zonder in te hooge aanlegkosten te vervallen, zoodanig te verschuiven, dat de vruchtbare bergstreken dichter worden aangelegd.

Verder zijn gelden aangevraagd voor den aanleg van een tweetal nieuwe smalspoor-tramlijnen op Java (spoorwijdte 60 c.M.): in Besoeki, van Rogodjampi naar Kalisetail, en in Krawang (Batavia), van Krawang naar Rengasdengklok en van Krawang naar Lemahabang (Wadas).

Deze tramlijnen zijn te beschouwen als voedingslijnen van het bestaande net der S.S. en dragen hetzelfde karakter als de reeds bestaande smalspoor-tramlijnen Tjikampek—Tjilamaja en Rambipoeji—Poeger. De gunstige uitkomsten, die met den aanleg en het bedrijf van laatstgenoemde lijnen zijn verkregen, geven het recht om met vertrouwen met den aanleg van deze voor Java nieuwe maar nu reeds nuttig gebleken en weinig kostbare verkeerswegen voort te gaan.

De lijn Rogodjampi—Kalisetail zal, met inbegrip van eenige zijntijfjes, 47 K.M. lang zijn; de aanlegkosten zijn geraamd op f 611.000 of f 13.000 per K.M.

De lijnen Krawang—Rengasdengklok en Krawang—Lemahabang hebben een gezamenlijke lengte van 35 K.M.; de aanlegkosten worden geraamd op f 420.000 of f 12.300 per K.M.

Met ingang van 1 Januari 1916 zal de Atjehtram van het dep. van oorlog overgaan naar dat van gouvernementbedrijven, op welk tijdstip de Atjehtram vermoedelijk de Aroeal heeft bereikt en de verbinding met de Delispoor tot stand zal zijn gekomen. Het personeel wordt opgenomen in het Staatspoorwegpersoneel, behoudens enkele kleine afwijkingen.

Topographische inrichting.

Ten einde het vermogen der topographische inrichting te verhoogen, ligt het in het plan over te gaan tot uitbreiding van de gebouwen, waardoor het mogelijk wordt om meer machines op te stellen en nieuwe werkwijzen toe te passen en tot versterking van het personeel, o.m. met een vakman, die als hoofd der reproductie, uitsluitend belast zal zijn met de regeling van en het toezicht op alles wat daaraan verbonden is.

Marine.

Gerekend wordt op den afbouw van de onderzeeboten Kiri en Kiri, almede op den aanbouw van 2 schepen voor de gouvernementen-marine, af te leveren in 1917. Het ligt in de bedoeling om een dezer schepen in Nederland en het andere bij het marine-etablisement te Soerabaja op stapel te zetten; beide schepen zullen zijn van hetzelfde type als het in 1913 door evengemelde inrichting opgeleverde stoomschip „Aldebaran“. De totale bouwkosten zijn te stellen op f 330.000 per schip.

Staatsbegroting voor 1916.

HOOFDSTUK V. (Dep. van Binnenl. Zaken.)

Technische Hoogeschool.

De toeneming gedurende de laatste jaren van het aantal studenten, die de colleges in de wiskunde volgen, maakt bijbenoeming van nog een hoogleraar noodzakelijk. Overbevolking van de colleges voor dit onderwijsvak doet voor een deel der toehoorders veel van het behandelde verloren gaan en helet bovendien de hoogleraren voldoende

voeling te houden met de studenten. Vermeerdering van het aantal hoogleeraren is dus een dringende eisch, weshalve f 1334 wordt uitgetrokken. ten einde het optreden van een nieuwen hoogleeraar in de wiskunde met den aanvang van den cursus 1916/1917 mogelijk te maken.

Voorts worden fondsen uitgetrokken voor aanstelling van een assistent ten behoeve van genoemden nieuwen aan te stellen hoogleeraar, zoomede voor aanstelling van een nieuwen assistent voor de scheepsbouwkunde, van een nieuwen assistent voor de scheikunde, en van een wetenschappelijk assistent in verband met de ingebruikneming van het nieuwe bibliotheekgebouw.

Ten behoeve van aanbouw wordt op de begroting van het Bouwfonds voor het Dep. van Binnenl. Zaken aangevraagd f 260.745, te specificeren als volgt: bouw laboratorium voor microscopische anatomie f 21.830 (laatste termijn); voortzetting van aanschaffing werktuigen voor het nieuwe gebouw voor werktuigkunde enz. f 6.500; stichting nieuw laboratorium voor analytische scheikunde f 119.200 (2de termijn); binnenverwerken in onderscheidene nieuwe gebouwen f 10.000 (2de termijn); gebouwen Verversdijk—Exercitieveld f 100.000; gebouw voor mijnbouwkunde f 3215.

Wat betreft de aanvraag voor gebouwen Verversdijk—Exercitieveld, in het „systematisch werkplan“ voor de gebouwen der Technische Hoogeschool is opgenomen de stichting van een hoofdgebouw en dienstgebouw voor algemeene wetenschappen, weg- en waterbouwkunde, bouwkunde, handteekenen en boeiseeren, bouwkundige constructie, decoratieve kunst en schoone bouwkunde op het terreincomplex tusschen Verversdijk en het voormalige Exercitieveld. In 1908, toen dit werkplan ter kennis van de Staten-Generaal werd gebracht, bedroeg de raming van deze stichting f 1.827.290. Of dit cijfer al of niet in de toekomst voldoende zal blijken is begrijpelijkwijze op het oogenblik niet uit te maken. Dit werk, reeds langer dan wenschelijk uitgesteld, ware thans ter hand te nemen, weshalve een 1ste termijn wordt uitgetrokken.

Middelbaar Technisch onderwijs.

Vorgesteld wordt de subsidie aan de Middelbare Technische School, tevens Kweekschool voor machinisten, te Amsterdam, te verhoogen met f 4000 tot f 43.000, en de subsidie voor de Middelbare Technische school voor werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde, electrotechniek en suikerindustrie te Dordrecht met f 3000 tot f 35.000, een en ander in verband met de krachtige ontwikkeling van deze inrichtingen.

Drinkwatervoorziening.

Wegens het groot aantal plannen, die deels reeds zijn opgemaakt, deels nog in voorbereiding zijn, wordt voor kosten van drinkwatervoorziening f 33.000 meer geraamd, waarvan f 9000 voor jaarwedden, f 2000 voor bureelbehoefden, reis- en verblijfskosten enz. en f 22.000 voor kosten van en bijdragen in de kosten van voorbereidende onderzoekingen en het opmaken van plannen.

HOOFDSTUK IX (Dep. van Waterstaat.

Waterstaat.

Personeel. De posten voor bezoldiging van opzichters, bureelambtenaren en ambtenaren bij den algemeenen dienst van den Rijkswaterstaat, zoomede van kanaalpersoneel en arbeiders bij de Rijkswaterstaatswerken zijn verhoogd, ten einde aan de lagere ambtenaren en beambten onstreks de helft toe te kennen van de verhoogingen, welke bij de ontwerp-begroting voor 1915 aanvankelijk waren voorgesteld, doch welke in verband met de intusschen ingetreden buitengewone omstandigheden weder waren teruggenomen.

Bij den brand in het gebouw der Topographische Inrichting in October 1912 zijn een aantal steenen, waarop bladen van de Waterstaatskaart waren gegraveerd, vernietigd terwijl andere ernstig hebben geleden. Dientengevolge is herdruk van een aantal bladen van deze kaart niet mogelijk en zullen opnieuwe kaarten moeten worden getekend, van welke gelegenheid gebruik zal zijn te maken om die bladen te herstellen. Ook overigens is herziening van een aantal bladen van de Waterstaatskaart noodzakelijk en om deze binnen een niet al te lang tijdsverloop te kunnen bewerkstelligen, wordt aanstelling van meer personeel bij den algemeenen dienst van den Rijkswaterstaat gevorderd.

Kanalizatie van de Maas. Ten behoeve van de kanalizatie van de Maas wordt uitgetrokken f 1.500.000, waarvan f 700.000 voor aanleg van een stuw en sluisen te Linne met bijkomende werken en f 720.000 voor aanleg van een kanaal van Wessem naar Nederweert.

Waterweg van Rotterdam naar zee. Voor het maken van lage dwarsdammen in het Scheur, ter verbetering van de richting van het vaarwater aan den linkeroever van het Scheur onder Rozenburg, wordt de 2de helft der geraamde kosten ad f 60.000 uitgetrokken.

Hollandsche IJssel. Voor afgraving van een uitstekende punt in den Snellepolder onder Moordrecht is f 35.000 bestemd; voor aankoop van grond beneden Moordrecht tegenover genoemden polder voor afronding eener bocht f 10.000.

Zwartewater. Ten behoeve van afsnijding van een bocht bij Westerveld, $\pm$ 5 K.M. benedenwaarts Zwolle, waarvan de kosten zijn geraamd op f 60.000, wordt f 30.000 aangevraagd.

Zee- en oeverwerken in Noord-Holland. Aangevraagd wordt: f 36.000 ten einde voort te gaan met de bezinking van den onderzeeschen oever aan de zuid-oostpunt van Texel; f 56.000 voor uitbreiding van de verdediging op het noorderstrand van Vlieland, bestaande in het aanleggen van een nieuw strandhoofd beoosten de bestaande hoofden; f 60.000 voor bestorting en bezinking van het onderzeesche beloop van de Helderse zeezuering; f 10.000 voor verhooging van de Helderse zeezuering tusschen de kilometerpalen 22 en 24; f 235.500 voor voorziening in de verdediging van de kust tusschen de Helderse en Hondsbossche zeezueringen, waarvan f 100.000 voor aanleg van 3 strandhoofden tusschen de strandpalen 13 en 18, en gelijk bedrag voor aanleg van 3 strandhoofden benoorden strandpaal 8, waarmee dan de verdediging gevorderd zal zijn tot $\pm$ 400 M. benoorden strandpaal 4.

Haven te Breskens. Niettegenstaande de in de laatste jaren getroffen voorzieningen ter uitbreiding van de laad- en losruimte is het noodzakelijk, dat ten oosten van de haven een tweede havenkom worde aangelegd. Voor den 1sten termijn van deze havenuitbreiding, waarvan de totale kosten geraamd worden op f 425.000, wordt f 20.000 aangevraagd.

Zuid-Willemsvaart. Voor vernieuwing van schutkolkmuuren, gepaard gaande met verbrediging van de schutkolken, en aanbrengen van spuiduikers bij sluisen in Noord-Brabant wordt f 50.000 (1ste termijn) uitgetrokken. Voor het met kracht ter hand nemen van deze werken bestaat, voor zooveel betreft de sluisen nos. 7—13 te meer aanleiding, nu door den voorgenomen aanleg van een verbindingskanaal van de Zuid-Willemsvaart met de Maas bij Wessem en de binnen eenige jaren te wachten voltooiing van het Wilhelminakanaal, het gedeelte van de Zuid-Willemsvaart boven laatsbedoeld kanaal in gewijzigde omstandigheden zal gaan verkeer.

Wilhelminakanaal. Met de bedoeling om de werken zoo krachtig voort te zetten, dat het Wilhelminakanaal in 1918 geheel geroed zal kunnen zijn, wordt f 1.800.000 uitgetrokken, dat is f 450.000 meer dan op de loopende begroting. Vermoedelijk zal, behalve de spoorweg- en kanaalwerken nabij Tilburg, ook het kanaalvak tusschen Tilburg—Oirschot in uitvoering komen.

Noordzeekanaal. Voor aanleg van een berghaven voor baggermaterieel aan de noordzijde van het buitenkanaal te IJmuiden is bestemd f 175.000 (2de gedeelte).

Alvorens nogmaals een voorstel te doen betreffende de in dienststelling van een derde pont te Velsen, is het den Minister wenschelijk voorgekomen proeven te doen nemen met een vrij varende pont. Een zoodanige pont is thans met medewerking van de gemeente Amsterdam, die een aan haar behoorend geschikt vaartuig in huur aan het Rijk afstond, te Velsen sedert eenigen tijd in dienst gesteld; de proefneming, die aanvankelijk goed voldoet, wordt nog voortgezet.

Haven te Terneuzen. Voor uitbreiding van de los- en laadplaatsen te Terneuzen wordt aangevraagd f 200.000.

Bij de verdere uitwerking der desbetreffende plannen is het wenschelijk gebleken daaraan eenige uitbreiding te geven. De wijzigingen, welke een meerdere uitgaaf van f 118.000 zullen medebrengen, bestaan hierin, dat de waterdiepte langs den kaaimuur aan de zuidzijde van het zuidelijk bassin 8.75 M. zal bedragen in plaats van 7.75 M., waarop dus bij den bouw van dien muur zal moeten worden gerekend, terwijl verder de ontworpen steiger, langs de noordzijde van de noordelijke haven, door een kaaimuur zal worden vervangen, waarvan de lengte 182 M. en de waterdiepte daarvoor 7 M. zullen bedragen. Voorts zal in den noordoostelijken hoek van die haven een steiger voor kleine stoombootjes zijn te bouwen. Ten slotte zal bovendien langs de zuidzijde van laatsgenoemde haven een kaaimuur worden gemaakt lang 200 M., met een waterdiepte bijv. van 7 M.

Met de werken zal in geen geval kunnen worden aangevangen, vóórdat de onteigening der benodigde gronden heeft plaats gehad.

Wegen. Voor de voortzetting van de algemeene verbetering van Rijkswegen in Noordbrabant, die een hoofdbinding vormen, wordt f 100.000 uitgetrokken.

Ten behoeve van de meest noodzakelijke verbeteringen van Rijkswegen in Zeeland, in verband met de lotstandkoming van den verbindingsweg tusschen Noordbrabant en Zeeland, wordt in afwachting van een later uit te voeren groot plan van wegenverbetering, f 120.000 aangevraagd (totale kosten f 240.000).

Telephonie.

Uitgetrokken wordt ten behoeve van aanleg van interlocale geleidingen f 1.025.000; vestiging van nieuwe hulplefoonkantoren f 110.000; aanleg van rechtstreekse aansluitingen aan Rijkstelefoonkantoren f 135.000; aanschaffing van telefoon toestellen ten behoeve van nieuwe aansluitingen f 100.000; onderhoud van het interlocale telefoonnet, enz. f 350.000; lokale telefoonnetten f 555.000, en wel: f 380.000 voor aanleg en uitrusting, waarvan f 250.000 voor uitbreidingswerken in de van de Ned. Bell. Tel. Mij. overgenomen netten; f 50.000 overneming en naasting; f 125.000 onderhoud.

Onder normale omstandigheden zou voor 1916 een grooter bedrag dan het aangevraagde voor den aanleg van de noodige interlocale geleidingen uitgetrokken moeten zijn; echter wegens gebrek aan personeel en sommige soorten van materieel zou dat toch niet kunnen verwerkt worden.

Met de aangevraagde som zal zooveel mogelijk worden voorzien in

de meest noodige uitbreiding van bestaande en aanleg van nieuwe lijnen.

Wegens den internationalen toestand zijn ook dit jaar geen gelden voor den aanleg van telefoonleidingen naar België, Duitschland en Frankrijk, noch voor den telefoonkabel Engeland—Nederland uitgetrokken. De bovengrondslijnen speciaal bestemd voor de telefoonverbinding Amsterdam—Londen zijn hier te lande reeds grotendeels gereed en voorloopig aan den interlocaal telefoondienst dienstbaar gemaakt.

HOOFDSTUK X. (Dep. van Landbouw, Nijverheid en Handel).

Mijnwezen.

Voor aanleg algemeen wordt aangevraagd f 535.000, waarvan voor woningbouw f 508.370.

Ten behoeve van ontginning en in verband daarmee staande uitgaven wordt uitgetrokken voor:

a. Staatsmijn Wilhelmina f 3.140.000 (aanleg f 295.000, algemeene onkosten f 235.000, bedrijfsrekening f 2.610.000). Onder laatstgenoemd bedrag is geraamd f 2.900.000 voor koolwinning, f 120.000 voor elektrisch bedrijf, en f 200.000 voor de briketfabriek, die in 1916 in in bedrijf zal komen.

b. Staatsmijn Emma f 4.641.000, waarvan voor aanleg koolwinning f 570.000, aanleg elektrisch bedrijf f 163.000, aanleg cokesovens f 1.000.000; bedrijfsrekening f 2.550.000.

In laatstgenoemd bedrag is begrepen: f 2.250.000 voor koolwinning, f 100.000 voor elektrisch bedrijf, en f 100.000 voor cokesfabriek, die in 1916 in bedrijf zal komen.

c. Staatsmijn Hendrik f 1.868.000, waarvan f 1.700.000 voor aanleg koolwinning.

d. Vierde Staatsmijn f 840.000. Aangenomen wordt, dat in 1915 het voorbereidende werk ten behoeve van den schachtenaanleg, met name het opstellen van den tijdelijken bok voor schacht I en het delven van haar voor-schacht zoover is gevorderd, dat in 1916 reeds spoedig met het boren van den schacht I kan worden begonnen. Tegen het eind van het jaar kunnen de bevestigingen van grootendeels gereed zijn. Voor schacht II moet de tijdelijke schachthok worden opgesteld en de voorschacht worden gedolven.

De gezamenlijke uitgaven ten behoeve van het Staatsmijnbedrijf worden voor 1916 geraamd op f 11.696.000 (f 6.047.000 gewoon en f 5.650.000 buitengewoon); de ontvangsten op f 7.851.300 (waarvan f 243.300 buitengewoon). Na aftrek van f 762.000 voor gewone afschrijvingen wijst derhalve de gewone dienst een batig saldo aan van f 800.000.

Voorlichtingsdienst ten behoeve van den rubberhandel en de rubbernijverheid.

Het wordt wenschelijk geacht aan den voorlichtingsdienst ten behoeve van den rubberhandel en de rubbernijverheid (zie vorigen jaarg., blz. 886) zijn definitieve organisatie te geven; echter zullen voorts nog niet die salarissen toegekend worden, welke in normale omstandigheden met die definitieve regeling gepaard zouden moeten gaan.

Arbeid.

Gelden worden aangevraagd ten einde de maximum-bezoldiging van de opzichters voor het stoomwezen en de opzichters van den arbeid te verhoogen tot f 2400, te bereiken na 20 jaar dienst.

Voorgesteld wordt de salarisregeling van de adjunct-inspecteurs van den arbeid te wijzigen, in diër voege dat het aanvangssalaris worde bepaald op f 1800 tot f 2100, naar gelang van de praktische ervaring van hen, op wien de keuze valt. Iemand, die lang genoeg in de praktijk geweest is, zou op f 2100 kunnen worden benoemd; moet een keus gedaan worden uit sollicitanten, die slechts kort praktisch gewerkt hebben, dan ware het aanvangssalaris lager te stellen. De benoeming tot inspecteur der 2de klasse, die als regel evenals thans na 3 jaar dienst in den rang van adjunct-inspecteur in uitzicht ware te stellen, zou gepaard moeten gaan met een verhoogen van bezoldiging tot f 2300 (thans f 2100). Voor het geval, dat bij gemis aan meer geschikte sollicitanten personen moeten worden benoemd met weinig of geen praktijk, moet de mogelijkheid worden opengelaten om zulke adjunct-inspecteurs, die op f 1800 aangesteld na 3 jaar dienst als zoodanig nog niet de ervaring toonen te hebben om tot inspecteur der 2de klasse te kunnen worden benoemd, nog f 1 à 2 jaar langer adjunct-inspecteur te doen blijven. In dergelijk geval ware het salaris van hen, wier bekwaamheid en geschiktheid overigens niet te wenschen overlaat, na 3 jaar dienst in den rang van adjunct-inspecteur met een passend bedrag te verhoogen.

Voor de aan de arbeidsinspectie verbonden ambtenaren zal, in aansluiting aan hetgeen totnogtoe gebruik was, een periodieke salarisregeling gelden.

Het technisch personeel zal uitgebreid worden met een adjunct-inspecteur en 2 opzichters wegens de uitbreiding der bemoeiingen, welke de tot stand gekomen wijziging der Veiligheidswet voor den dienst der arbeidsinspectie zal medebrengen.

BOEKBESPREKING.

Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers, August, 1915.

J. B. Cox. — *Contact system of the Butte, Anaconda & Pacific Railway.* — 30 bladzijden, 33 figuren, 6 tabellen. — Een beschrijving wordt gegeven van de bovengeleiding van bovengenoemden spoorweg, waarbij de rol-pentagraaf-stroomafnemer is toegepast in verband met het betrekkelijk hoog stroomverbruik per locomotief-eenheid, die een belasting van 80 ton der aangedreven wielen heeft en een gemiddeld vermogen van 2400 P.K. voor de versnellingsperiode ontwikkelen kan. Een locomotief, bestaande uit twee zulke eenheden, ontleent namelijk aan den arbeidsdraad met een gelijkstroomspanning van 2400 volt, gedurende de versnellingsperiode, van 1400—1500 amp. of van 700—750 amp. per stroomafnemer. Ook van de aanlegkosten en van de bedrijfsuitkomsten wordt het een en ander meegedeeld.

C. J. Hixson. — *Contact conductors and collectors for electric railways.* — 14 bladzijden, 22 figuren. — In overeenstemming met de bestaande A. I. E. E.-classificatie van contactgeleiders wordt een algemeene classificatie van contactstroomafnemers voor elektrische spoorwegen gegeven, waarbij tevens de corresponderende contactrail- en contactdraadsystemen aan een beschouwing onderworpen worden.

Vele aan metingen ontleende gegevens van verschillende types van bovengeleidings- en stroomafnemer-toestellen werden in den vorm van krommen samengesteld. De toepassing van deze verschillende krommen wordt besproken, en de mogelijkheid aangetoond voor het samenstellen van andere krommen, teneinde de voor een goede stroomafname belangrijke factoren nog nader aan te geven. Ten slotte worden voorbeelden van constructie gegeven, waarbij gelet is op de besproken factoren.

PAUL M. LINCOLN. — *The trend of electrical development.* — (Presidents Address.) — 12 bladzijden.

THOMAS A. WATSON. — *How Bell invented the telephone.* — 12 bladzijden.

H. A. HORNOR. — *Standard marine electrical installations.* — 34 bladzijden, 43 figuren. — Allereerst worden de voorwaarden, waaraan de installaties aan boord van koopvaardij- en oorlogsschepen moeten voldoen, in 't kort uiteengezet. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de desbetreffende voorschriften van verschillende corporaties resp. maatschappijen, en daarop de tegenwoordige praktijk uitvoerig besproken, alsmede het een en ander meegedeeld betreffende bijzondere installaties bij een aantal schepen van verschillend type, waaronder zoowel koopvaardij- als oorlogsschepen. Ten slotte worden de redenen voor de toepassing van elektrische voortbeweging bij een slagschip in 't kort uiteengezet.

S. L. FOSTER. — *Overhead electrolysis and porcelain strain insulators.* — 10 bladzijden, 1 figuur. — Bij alle elektrische bovengeleidingsinstallaties treedt een geringe lekstroom op tusschen trolley-draden en aarde door de isolatoren heen. Wanneer deze stroom niet tegengegaan wordt, treden dezelfde verschijnselen op als die, welke het gevolg zijn van de electrolytische scheiding van water in zuurstof en waterstof. De vrijgekomen zuurstof werkt krachtig in op de aangrenzende metalen deelen, die na eenigen tijd sterk aangetast worden. Deze electrolytische werking schijnt eerst de galvanisatie van de blanke metalen deelen te verwijderen, alvorens het ijzer aan te tasten. Een gedeeltelijk voorbehoedmiddel tegen het roesten van blanken galvaniseerden draad bestaat in het verven daarvan. Deze electrolytische werking komt ook voor bij trek-isolatoren met onvoldoende afstand tusschen geleidende deelen. Schrijver is van oordeel, dat deze afstand volgens de tegenwoordige voorschriften bij mist onvoldoende is.

Een andere vorm van bovengrondse electrolytische werking, voorkomende bij elektrische spoorwegen, wordt veroorzaakt door het gebruik van ongelijksoortige metalen, die met elkaar in aanraking komen. Zwavelzure en andere dampen in de lucht en ozon in de buurt der zee treden vermoedelijk als electroliet op bij de batterijwerking, die zich aan deze ankringspunten voordoet. Hiertegen wordt het gebruik van gelijksoortig materiaal aanbevolen. In dit opstel volgt hierop een relaas van de te San Francisco ondervonden storingen, die aan deze electrolytische werkingen toe te schrijven zijn,

en worden eindelijk de middelen aangegeven ter bestrijding dier nadeelge verschijnselen.

B. G. LAMME. — *Physical limitations in D.-C. commutating-machinery.* — 56 bladzijden, 4 figuren, 4 tabellen. — Bij gelijkstroommotoren vertoonen zich een aantal schijnbaar onderscheiden limiteerende verschijnselen, zooals vuur aan de borstels, ringvuur aan den commutator, het verbranden en zwart worden daarvan, enz., die in werkelijkheid zeer nauw aan elkaar verwant zijn. Dit opstel is hoofdzakelijk gewijd aan het in 't licht stellen dier verwantschappen en dient tevens, om aan te toonen, dat deze verschijnselen bijzondere gevallen vertegenwoordigen van welbekende phenomena.

De commutatietheorie wordt alleen beschouwd in haar verhouding tot de E.M.K., opgewekt in de door den borstel kortgesloten spoelen; van de grenzen der E.M.K. per commutator-lamel en per borstel wordt aangetoond, dat deze hoofdzakelijk bepaald worden door den borstel-contactweerstand. Vervolgens worden, behalve de bovengenoemde verschijnselen, nog het geraas en het trillen van den commutator als limiteerende verschijnselen bij de constructie aan een nadere beschouwing onderworpen.

Verder zijn het op en neergaan der spanning en het flikkeren van het licht twee welbekende verschijnselen in de gelijkstroompraktijk. Een eenvoudige uitlegging wordt gegeven van het laatstgenoemde verschijnsel met de resultaten van proeven met een generator, voorzien van goed geproportioneerde compensatie-wikkelingen der polen. Ten slotte wordt een beschouwing gewijd aan de grenswaarden in verband met de omtreksnelheid van den commutator, zulks in 't bijzonder voor hoogspanningsmachines van groot vermogen. In een aanhangsel wordt een methode aangegeven voor het bepalen van het maximale vermogen van gelijkstroommachines in verband met de kortsluitspanning per commutator-lamel, wanneer voor de diverse constanten der machine, bepaalde grenswaarden zijn aangenomen. Uit de resultaten blijkt, dat bij groote machines voor groote snelheid het maximaal vermogen veel groter is dan bij de gewone constructies.

GRAHAM BRIGHT. — *The modern electric mine locomotive.* — 6 bladzijden, 1 figuur, 3 tabellen. — In verband met de vraag naar mijnlocomotieven van grooter vermogen bij het gebruikelijke dwarsprofiel wordt voorgesteld geforceerde ventilatie aan te brengen bij motoren van een type, dat slechts weinig ventilatie behoeft, om een groote vermeerdering van het duarvermogen teweeg te brengen. Zulks is met succes toegepast bij een groote locomotief, waarvan gegevens worden verstrekt.

J. MURRAY WEED. — *Abnormal voltages in transformers.* — 36 bladzijden, 10 figuren. — In dit opstel worden de elektrische verschijnselen aan transformatorwikkelingen onderzocht, wanneer deze worden doorstroomd door stijle golven en golfreeksen van hooge frequentie. De afhankelijkheid van de inwendig opgewekte spanningen van de distributie der capaciteit en de inductantie der wikkeling wordt besproken.

Praktische wikkelingen worden verdeeld in twee klassen: een, waarbij inductantie en capaciteit praktisch gelijkmatig verdeeld zijn, en de andere, waarbij de capaciteit meer of minder samengedrongen is op bepaalde plaatsen, afgewisseld door betrekkelijk geconcentreerde deelen der inductantie.

Den invloed der dielectrische verliezen van hooge frequentie in de isolatie verwaarloozende, worden onderscheidene mathematische analyses gegeven voor deze twee klassen van wikkelingen, teneinde de verhoudingen vast te stellen tusschen de inwendige spanningen en de spanning der uitwendige golf of golfreeks. De resulteerende inwendige spanningsverdelingen worden ontworpen voor diverse frequenties, alsmede krommen voor de verhoudingen der maximale inwendige spanningen ten opzichte van de frequentie. Uit deze krommen blijkt, dat enkele frequenties gevaarlijk zijn, hoewel niet gezegd kan worden, dat een der klassen van wikkelingen beter is dan de andere met het oog op te hooge inwendige spanningen.

J. F. PETERS. — *Harmonics in transformer magnetizing-currents.* — 18 bladzijden, 12 figuren, 3 tabellen. — In een beknopt bestek worden de oorzaken voor het ontstaan, alsmede de uitwerking van hoogere harmonische stroomen in bekrachtigingsstroomen van transformatoren nagegaan.

Een hypothetisch geval wordt geanalyseerd, om de oorzaak voor het ontstaan van harmonischen aan te toonen; vervolgens worden de gebruikelijke verbindingsschemata voor transformatoren voor meerfasenstroom behandeld en de invloed der harmonischen voor elk geval nagegaan. Tenslotte wordt aangetoond, waarom derde harmonische spanningen niet

optreden in draaistoom-transformatoren van het kerntype, wanneer deze in „ster-ster” verbonden zijn.

L. N. ROBINSON. — *Phenomena accompanying transmission with some types of star transformer connections.* — 8 bladzijden. — De verschijnselen bij het bedrijf van „ster-ster”-transformatoren met de neutrale aan aarde aan de zijde der lijn worden nagegaan. In strijd met heerschende meeningen worden de abnormale spanningen en storende invloeden toegeschreven aan even harmonischen, althans in vele gevallen. Bij hooge magnetische verzadiging moge de derde harmonische spanning aanmerkelijk zijn, maar er bestaan duidelijke aanwijzingen voor het feit, dat de even harmonischen reeds schade zullen veroorzaken bij magnetische dichtheden die lager zijn dan die, waarbij een aanmerkelijke derde harmonische bekrachtigingsstroom optreedt.

GEORGE P. ROUX. — *Delta-cross connections of transformers for parallel operation of two- and three-phase systems.* — 12 bladzijden, 15 figuren. — Twee methodes voor transformatorverbinding, het T-kruis en het delta-kruis, worden beschreven met haar toepassing voor parallel bedrijf van tweephase- en driephase-installaties. Getracht wordt, om de spannings-, stroom- en faseverhouding en de faseverschuivende werking voor elk geval in 't bijzonder zoo duidelijk mogelijk te verklaren.

Het delta-kruis-systeem leent zich voor een groot aantal toepassingen, hetzij voor het parallel bedrijf van tweephase- en driephase-installaties, hetzij voor de gelijktijdige voorziening met tweephase- en driephase-energie van uit een serie transformatoren. Bij dit systeem zijn geen bijzondere aansluitklemmen noodig, dan een 50 pCt. aansluiting bij één transformator, terwijl de compensering van één phase der installatie uitwendig geschiedt door middel van een kleinen „booster”-transformator.

F. W. PEER JR. — *The effect of transient voltages on dielectrics.* — 54 bladzijden, 32 figuren, 20 tabellen. — In de praktijk ontstaan fouten in de dielectrica gewoonlijk door voorbijgaande spanningen. In verband daarmee is het van groot belang de verschillende verschijnselen te bepalen, die het weerstandsvermogen der dielectrica aantasten, alsmede de middelen, om deze bij het optreden van genoemde spanningen te beschermen.

Een impuls-generator, waarmee men impuls-spanningen met willekeurig golffront, -staartlengte, enz. kan verkrijgen, wordt beschreven.

Het weerstandsvermogen van lucht tusschen bollen en naalden wordt aangegeven voor impuls-spanningen met verschillende vormen voor golffront en -staartlengte, alsmede de tijd in micro-secunden en de spanning, noodig voor het doorslaan der lucht tusschen bollen en naalden aan het front van golven, die met verschillende snelheden aanloopen.

Voorbijgaande overbruggings- en corona-spanningen voor draden, oppervlak-overbrugging, isolator-overbrugging, invloed van polariteit, luchtdichtheid, praktische toepassingen van een en ander, enz. worden aangegeven. Voorbijgaande overbruggingspanning en tijd worden aangegeven voor olie en diverse vaste dielectrica. Ten slotte worden de algemeene wetten voor het doorslaan van dielectrica door voorbijgaande spanningen opgesomd.

A. E. KENNELLY, F. A. LAWS & P. H. PIERCE. — *Experimental researches on skin effect in conductors.* — 66 bladzijden, 26 figuren. — In dit opstel worden de resultaten meegedeeld van ongeveer honderd series van metingen betreffende de impedantie van lange lussen van evenwijdige geleiders uit verschillende metalen van verschillende grootte en verschillende vorm van doorsnede; elke serie metingen werd uitgevoerd bij toenemende frequentie tot circa 5000 perioden per seconde. De meettoestellen worden in detail beschreven. De theorie van het „skin-effect” in vaste staven en in vlakke banden van onbepaalde breedte wordt in een aanhangsel in een nieuwen en vereenvoudigden vorm behandeld.

CHARLES LEGRAND. — *Diesel engines for generator drive.* — 4 bladzijden. — Eenige in Europa met Dieselmotoren van groot vermogen uitgevoerde onderzoeken worden beschreven, die uitgevoerd werden, om na te gaan, in hoeverre deze motoren geschikt zijn om generatoren van 500 tot 1000 K.W. aan te drijven onder omstandigheden, zooals deze zich voordoen in de mijnvelden van het Zuid-Westen.

WILFRED SYKES. — *A large electric hoist.* — 10 bladzijden, 11 figuren. — Een onlangs in een mijn te Butte, Mont., geïnstalleerd ophaalwerktuig wordt beschreven, dat werkt

over een schachtdiepte van 4000 vt., een last ophaalt met een netto-gewicht van 14.000 pd., met een gewicht van kool en ketting van 9000 pd. en een maximale ophaalsnelheid van 3000 vt. per minuut. Eenige bedrijfsresultaten worden gegeven. Het werktuig is vooral van belang, daar dit het grootste elektrische ophaalwerktuig ter wereld vertegenwoordigt en eenige trekken vertoont, die afwijken van de gewone constructie.

R. C. LANPHER. — *Recent improvements in the electric lighting- of steam railroad cars.* — 18 bladzijden, 13 figuren. — In dit opstel wordt het asgenerator-systeem voor elektrische verlichting van stoomspoorwagens behandeld, en worden eenige verbeteringen van den laatste tijd in contrôle-systemen beschreven, teneinde onder alle omstandigheden de juiste spanning van den generator te verkrijgen, en de batterijlading zoo te regelen, ten einde deze zoo goed mogelijk in stand te houden.

W. LEE CAMPBELL. — *The automatic switchboard telephone system of Los Angeles, Cal.* — 26 bladzijden, 20 figuren. — Na een beknopte inleiding van geschiedkundigen aard wordt de tegenwoordige automatische schakelbord-telefoon-installatie der „City of Los Angeles“ beschreven. Meegedeeld wordt, hoe de installatie, die in 1902 in werking kwam, geleidelijk uitgebreid en getransformeerd werd gedurende een serie interessante periodes van gecombineerd automatisch en handbedrijf, totdat zij nu 15 automatische centra en een verkeers-indelingsschakelbord telt voor een totaal van 60.000 abonne's, en het grootste automatisch telefooncomplex ter wereld vertegenwoordigt. De geheele opzet van dit telefoonnet wordt vervolgens vergeleken met dat der „Bell telephone“ van ongeveer dezelfde grootte, hetgeen in dezelfde stad gevestigd is. Van bijzonder belang is de wijze, waarop gezorgd wordt voor aanvragen naar den juiststen tijd, voor informatie naar de nummers van abonne's, van adressen, enz., en voor het beantwoorden van klachten en verzoeken om aansluiting op verren afstand.

W. S. MURRAY. — *Conditions affecting the success of main line electrification.* — 40 bladzijden, 8 figuren, 20 tabellen. — In dit opstel wordt een overzicht gegeven van de factoren, die van invloed zijn op het succes, beide voor het publiek en den spoorweg, van de elektrificering eener hoofdspoorweglijn, zooals zulks met de „New Haven“ 11.000 volt, 25 perioden, wisselstroom-bovengeleidingen-installatie het geval is. Voor het publiek wordt het succes bepaald door de betrouwbaarheid van den dienst, het comfort bij het reizen en de zindelijkheid, terwijl voor den spoorweg de economie op den voorgrond treedt. Dit laatste wordt in vergelijking met stoomtractie verkregen door een grooter verkeer, besparing van brandstof, geringer onderhoud en geringer aantal treinstellen. Aan een onlangs verschenen maandelijksch exploitatierapport van den „New Haven“-spoorweg worden gegevens in den vorm van tabellen ontleend betreffende: 1. De hoeveelheid, distributie en kosten van elektrische energie, opgewekt door de Cos Cob-centrale. 2. Statistieken en bedrijfskosten voor het elektrisch personen-verkeer. 3. Statistieken en bedrijfskosten voor het elektrisch vrachtverkeer. 4. Statistieken betreffende storingen van lijn en uitrusting. Ten slotte worden tabellen gegeven betreffende constructiekosten voor bovengeleiding van verschillend type, inclusief verankerings- en lijn-onderbrekings-constructies.

Discussion on: *Conditions affecting the success of main line electrification.* (MURRAY). — 20 bladzijden.

Standardization rules of the American Institute of Electrical Engineers. — Approved by the Board of Directors, June 30th, 1915, to take effect July 1, 1915. — 97 bladzijden.

Elektrotechnische Zeitschrift; Afl. 39, 23 Sept. 1915.

Dr. M. PIRANI en Dr. A. R. MEYER. — *Ueber die neueren elektrischen Glühlampen mit Gasfüllung.* — 9 kolommen, 5 figuren. — (Slot volgt). — Aan de hand der geschiedkundige ontwikkeling worden de theoretische grondbeginselen en de proeven besproken, die tot de constructie der met gas gevulde gloeilampen met Wolfram-draad hebben geleid. Vervolgens worden de belangrijkste eigenschappen der met gas gevulde lampen en haar ontwikkeling beschreven.

O. KIELL. — *Die Elektrizität an Bord von Schiffen.* — (Slot van blz. 484). — 8 kolommen, 14 figuren.

Elektrotechnische Zeitschrift; Afl. 39, 30 Sept. 1915.

R. STÜPFER. — *Ueber die Verbrauchs- und Leistungsmessung in Drehstromanlagen unter Berücksichtigung des Leistungsfaktors.*

— 8 kolommen, 9 figuren. — Beschreven wordt een nieuwe methode ter meting van het verbruik en het effect bij draaistroominstallaties met inachtname van den arbeidsfactor. Hierbij is de bepaling van laatstgenoemde factor gescheiden van die van het effect en is de meting juist voor elke voorkomende faseverschuiving, zoowel als bij gelijke of willekeurige belasting van het draaistroomnet. In aansluiting hieraan wordt de constructie en het ijken der vereischte meetinstrumenten en meters beschreven.

Dr. M. PIRANI en Dr. A. R. MEYER. — *Ueber die neueren elektrischen Glühlampen mit Gasfüllung.* — (Slot van blz. 496). — 7 kolommen, 9 figuren.

SCHEEPSBOUW.

Motorschip „Siberg“.

Het motorschip „Siberg“ der Koninklijke Paketvaart-Maatschappij, waarvan wij het aflopen meldde in *De Ingenieur* van 24 Mei 1915, No. 22, blz. 471, kwam 8 October 1915 op zijn eerste reis te Port-Said aan.

Men seinde naar Amsterdam, dat de motoren in uitstekende conditie waren en dat geen oogenblik gestopt werd op de reis tusschen Deal en Port Said, dat de vaart bedroeg 9.9 mijl, het verbruik van vloeibare brandstof 4.6 ton, het aantal P.K. 1200 en het aantal omwentelingen 120, en dat het schip na twee dagen Port Said zou verlaten.

Dit bericht is in alle opzichten gunstig. Deze motorboot is het 100ste schip en tevens het 5de motorschip, waarvan de machinerieën onder toezicht van A. C. METSELAAR, werktuigkundige van de Koninklijke Paketvaart-Maatschappij zijn gemaakt.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 7 uur voormiddag.

1915.	Barometer-stand in m.M.	Wind-richting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in m.M.
7 Oct.	768.7	N.N.W.	1	9.0	—
8 „	761.8	Z.O.	1	7.2	—
9 „	759.9	N.N.O.	1	9.2	—
10 „	760.6	O.Z.O.	3	9.0	—
11 „	761.6	Z.	3	8.0	—
12 „	759.4	Z.	2	10.5	1
13 „	763.7	Z.Z.W.	1	10.3	2

RIVIERBERICHTEN.

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

1915.	Keulen 7 uur v.m.	Loobth.	Nijmegen.	St. Andries (Waal).	Arnhem.	Wester-voort (reg. pl.).	Maasbriek (brug).	Venlo.	Grave.	St. Andries (Maas).
8 Oct.	37.53	10.16	7.95	2.96	8.13	8.74	41.38	8.87	4.98	1.36
9 „	37.53	10.14	7.91	2.96	8.11	8.72	41.37	8.91	4.96	1.32
10 „	37.45	10.12	7.90	2.91	8.10	8.71	41.31	8.87	4.92	1.32
11 „	37.41	10.07	7.85	2.86	8.06	8.66	41.29	8.76	4.93	1.29
12 „	37.38	10.02	7.80	2.80	8.02	8.62	41.29	8.66	4.84	1.27
13 „	37.31	9.99	7.76	2.78	8.00	8.59	41.30	8.65	4.78	1.27
14 „	37.23	9.92	7.72	2.76	7.94	8.55	41.31	8.64	4.76	1.23

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Geveke & Co.'s Technisch Bureau.

In een bijvoegsel tot de *Ned. St.-Courant* van 13 October 1915, No. 239, zijn opgenomen de statuten der Naaml. Vennootschap GEVEKE & Co.'s Technisch Bureau, gevestigd te Amsterdam.

Doel: de handel in en het vervaardigen van machines, werktuigen en installaties, de commissiehandel, het vertegenwoordigen van fabrikanten, enz.; Duur: 50 jaar; Kapitaal: f 500.000, ver-

deeld in aandeelen van f 4000; *Bestuur*: één of meer directeuren, onder toezicht van een raad van commissarissen bestaande uit drie of meer leden. Voor de eerste maal zijn benoemd tot directeuren H. L. GEVEKE, koopman te Hilversum en G. L. TEGELBERG w. i., te Amsterdam, beiden de eenige leden van de firma Geveke & Co.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 30 September 1915 is aan E. C. SUTHERLAND, met ingang van 1 November 1915, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als technisch hoofdassistent bij den Octrooiraad.

— Bij Kon. besluit van 8 October 1915 is, met ingang van 1 Januari 1916: 1°. aan C. H. PETERS, te 's-Gravenhage, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als Rijksbouwmeester, met dankbetuiging voor de vele en gewichtige diensten den lande bewezen; 2°. H. TH. TEEUWISSE b. i., te 's-Gravenhage, thans adjunct-Rijksbouwmeester, bevorderd tot Rijksbouwmeester.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot opzichter, J. C. DE KELIZER, L. KAILOLA, E. A. DE JONGH en J. W. SMITH, allen thans tijdelijk die betrekking bekleevende, onder aanteekening, dat zij den titel zullen voeren van opzichter 3e kl. en voor de eerste twee dat zij bij hun korps à la suite gevoerd blijven; tot tijdelijk onder-opzichter, E. VAN LEEUWEN, J. C. GEWAY en F. H. SCHULTZ.

Geplaatst: bij de directie, de opzichter 1e kl. J. B. WILLEMSZ GEEROMS.

Overgeplaatst: van Medan naar Tandjong-Balei, de aan den tijdelijk directeur van de haven van Belawan toegevoegde tijdelijk ingenieur 3e kl. P. L. DIEPEN.

Bepaald: dat de opzichter 3e kl. M. F. VERSTERGH bij de directie geplaatst blijft.

Toegevoegd: aan den chef der 1e Waterstaatsafdeling voor de verbetering van het wegennet in de residentie Preanger-Regentschappen, de tijdelijk onder-opzichter E. VAN LEEUWEN; aan den tijdelijk directeur van de haven van Makassar, de tijdelijk onder-opzichters J. C. GEWAY en F. H. SCHULTZ; aan den resident van Bali en Lombok, de opzichter 3e kl. E. W. PATIWAEL; aan den chef der werken tot bevoeiing uit de Tjoejoeng in Noord-Bantam voor de uitvoering van irrigatiewerken in de afdelingen Pandeglang en Lebak, residentie Bantam, de opzichter 3e kl. W. CH. MAC LENNAN; aan den chef der irrigatie-afdeling Serang, de opzichter 3e kl. SOEWITO; aan den resident van Timor en Onderhoorigheden, teneinde als eerststaanzend Waterstaatsambtenaar in diens gewest op te treden, de opzichter 2e kl. J. F. CH. VAN GOCH; aan den chef der irrigatie-afdeling Serang, teneinde op diens bureau te worden werkzaam gesteld, de architect A. L. F. J. VAN DEN DUNGEN GRONOVUS; aan den resident van Bali en Lombok voor het doen van opnemingen en het maken van ontwerpen ten behoeve van de verbetering van bevoeiingswerken, de opzichter 3e kl. C. TH. FÖRET; aan den chef der 1e Waterstaatsafdeling, teneinde bij den algemeenen dienst te worden werkzaam gesteld, de opzichters 3e kl. J. C. SACRE en G. J. G. GOESTER; aan den resident van Menado, de opzichter 2e kl. J. P. BROUWER; aan den chef der 1e Waterstaatsafdeling, teneinde bij de Gouvernementswaterleidingen in de residentie Batavia te worden werkzaam gesteld, de opzichter 3e kl. A. C. RHEMREV.

Bij de Staatsspoorwegen op Java.

Benoemd: tot ingenieur, de aspirant-ingenieur A. C. VAN DER GRAAF c. i.

Geplaatst: op het bureau van den hoofdinspecteur en toegevoegd aan den ingenieur F. W. L. PROCHAZKA voor de voorbereidende werkzaamheden in verband met den aanleg van een tramlijn in Banjoewangi, de bouwkundige E. VON PASTAU, thans toegevoegd aan den chef van den aanleg van Staatsspoorwegen in Zuid-Sumatra.

Overgeplaatst: van het bureau van den hoofdinspecteur naar de exploitatie der Westerlijnen en geplaatst op het bureau van den chef der 2e afdeling met aanwijzing van Batavia als standplaats, de adjunct-chef der 2e afdeling D. M. HOL c. i.

Ontslagen: op verzoek, eervol uit zijn betrekking, de tijdelijk opzichter R. TH. ELSHOF; op verzoek, wegens volbrachten diensttijd, eervol uit 's Lands dienst, de opzichter B. HALL.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen in Zuid-Sumatra.

Bepaald: dat de benoemde ingenieur A. C. VAN DER GRAAF c. i. aan den chef van den aanleg van Staatsspoorwegen in Zuid-Sumatra toegevoegd blijft.

Bij het Mijnwezen.

Gesteld: ter beschikking van den Directeur van Gouvernementsbedrijven, teneinde als tijdelijk ingenieur bij het Mijnwezen in Ned.-Indië werkzaam te zijn, J. VELDKAMP m. i., daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië.

Bij den Post-, telegraaf- en telefoondienst.

Benoemd: tot telegraafopzichter, J. M. KUH, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië.

Bij de Genie.

Geplaatst: bij het korps genietroepen te Tjimahi, de 2e luitenant der genie C. H. DE QUANT, uit Nederland verwacht wordende.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, is, te rekenen van 1 October 1915, aan R. DE LANGE t., te 's-Gravenhage, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de scheikundige technologie aan de Technische Hoogeschool te Delft, en is als zoodanig, voor het tijdvak van 16 October 1915 tot en met 31 Augustus 1916, benoemd H. G. VAN DER WAALES, te Rotterdam.

— Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, is, met ingang van 16 October 1915, aan H. H. RADIER w. i., op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de toegepaste mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft.

— Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, is, met ingang van 16 October 1915, aan H. W. VAN OCKENBURG t. te Delft, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend voor de analitische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, en is, voor het tijdvak van 16 October 1915 tot en met 31 Augustus 1916, benoemd als zoodanig C. F. RÜTER, te Delft.

— Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, is, voor het tijdvak van 16 October 1915 tot en met 31 Augustus 1916, benoemd tot assistent voor de toegepaste mechanica, aan de Technische Hoogeschool te Delft, C. H. HOLGEN, te Rijswijk (Z.-H.).

* Naar wij vernemen zijn bij Kon. besluit van 11 October 1915, met ingang van 16 October 1915, voor een tijdvak van 6 maanden werkzaam gesteld bij de voorbereiding van de werken voor den aanleg van spoorwegverbindingen met de havens west bij Amsterdam, de aansluiting van den spoorweg Amsterdam-Haarlem aan die verbindingen en den aanleg van een rangeerterrein nabij Duivendrecht, ter standplaats 's-Gravenhage, als tijd. ingenieur L. VAN GENDT c. i. te Haarlem, en als tijd. opzichter H. OVERKAMP te Deventer.

* Naar wij vernemen is W. MENSERT c. i., ingenieur bij de N.V. Industriele Maatschappij van F. J. STULEMEYER & Co. te Breda, benoemd tot ingenieur bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening te 's-Gravenhage.

* Bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij werd, met ingang van 1 October 1915, bevorderd tot werktuigkundige bij den Dienst van Tractie en Materieel, de hoofdopzichter-machinist J. C. SKELENBURG.

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

Benoemd, met ingang van 18 October 1915, tot aspirant-adjunct-ingenieur bij den Dienst van Tractie en Materieel ter standplaats Groningen, J. B. KRUMEL w. i. te Rijswijk.

OPEN BETREKKINGEN.

Bauingenieur. (Zie Adv. in No. 40.)

Spoorweg-ingenieurs met praktische ervaring, voor Oostenrijk. (Zie Adv. in No. 40.)

Werktuigk. ingenieur (T. H.) bij de Ver. tot bev. van rookvrij stoken. (Zie Adv. in No. 41.)

Scheepsbouwk. ingenieur voor het Marine etablissement te Soerabaja. (Zie Adv. in No. 40.)

Civil ingenieur bij de gem. Amersfoort. (Zie Adv.)

Jonge werktuigk. ingenieurs (Delft) op particuliere fabriek op Java. (Zie Adv. in No. 41.)

Opzichters van den Arbeid. (Zie Adv. in No. 41.)

Waterbouwkundige, ervaren constructeur in gew. beton. (Zie Adv. in No. 41.)

Electrotechnisch ingenieur bij een der grootste electr.-firma's. (Zie Adv. in No. 41.)

Werktuigkundig ingenieur voor Java. (Zie Adv.)

Bouwk. opzichter-teekenaar te Utrecht. (Zie Adv.)

Tijd. electrotechnisch ingenieur aan 's Rijkswerf te Willemsoord. (Zie Adv.)

Werktuigk. ingenieur bij de Staatsmijnen in Limburg. (Zie Adv.)

Hoofdleeraar voor de bouwkunde aan de Academie van Beeldende Kunsten en Techn. Wetenschappen te Rotterdam. (Zie Adv.)