

IN NEDERLANDSCH-INDIË

Orgaan der Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Maandblad gewijd aan de Techniek en Wetenschap in Ned.-Indië,

waarin opgenomen

De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913

en

De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Tevens Orgaan van de Ned. Chemische Vereeniging in Ned.-Indië.

Commissie van Toezicht:

jhr. ir. H. S. van Lennep,
ir. W. Holleman,
ir. C. P. J. Suverkropp.

Commissie van Redactie:

Voorzitter: prof. ir. P. P. Bijlaard;
Leden: ir. G. Meesters, dr. ir. Tan Sin Hok,
ir. E. D. G. Frahm, ir. F. J. H. Davis.

Prijs per jaargang: f 20,—

Afzonderlijke nummers: f 2,—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Huygensweg 22, Bandoeng (Tel. Bd. 2102).

Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng (Tel. Bd. 2568).

Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum (Tel. Wl. 3015).

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Viering van den een en twintigsten verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng. — Alumnimuntzen en hun vindplaatsen, door dr. ir. R. W. van Bemmelen. — *Personalia*. — *Koninklijk Instituut van Ingenieurs*: Bestuursmededeelingen.

Viering van den een en twintigsten verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng.

REDE

uitgesproken door den Voorzitter van de Faculteit van Technische Wetenschap, prof. ir. J. W. F. C. Proper, op den 1en Augustus 1941 ter gelegenheid van den een en twintigsten verjaardag der Technische Hoogeschool.

Excellentie,

*Mijnheer de President-Curator,
Mijne Heeren Vertegenwoordigers van de Faculteiten der Rechtsgeleerdheid, der Geneeskunde, en der Letteren en Wijsbegeerte.*

Mijne Heeren Vertegenwoordigers van de Hoogere Krijgsschool en van de Koninklijke Militaire Academie,

Mijne Heeren Curatoren, Hoogleraren, Lectoren, Assistenten en Studenten,

En verder Gij allen, die deze plichtigheid met Uwe tegenwoordigheid vereert.

Zeer geachte Toehoorderessen en Toehoorders.

Getrouw aan een traditie wordt ook thans bij den aanvang van het nieuwe cursusjaar in het openbaar een globaal overzicht gegeven van de voornaamste

gebeurtenissen, die zich in het onlangs beëindigd cursusjaar aan de Technische Hoogeschool hebben voorgedaan.

De algemeene aard van deze gebeurtenissen is ditmaal afwijkend van dien van vorige jaren. Hij staat sterk onder den invloed van de belangrijke wijzigingen, die zich op economisch, politiek en sociaal gebied in Nederlandsch-Indië hebben voltrokken als gevolg van den algemeenen oorlogstoestand. Door de verbreking van de verbindingsmogelijkheden tusschen het Moederland en de overzeesche gewesten werd de wisseling van goederen en personen onmogelijk, waardoor de overheid alhier genoopt werd zich in vele opzichten onafhankelijk te maken van Nederland. De omstandigheid, dat waarschijnlijk geen academisch gevormden gedurende de eerst komende jaren naar deze gewesten uitgezonden kunnen worden, was aanleiding hier te lande ten spoedigste in de behoefte aan opleidingsmogelijkheden voor deze categorie van importkrachten te voorzien. Gemeenereerd moge worden de schepping van de opleiding van Europeesche bestuursambtenaren, van landbouwkundigen, van officieren voor de land-, zee- en luchtmacht, en voorts, waar ik in dit verband Uwe speciale aandacht voor vraag, „de opleiding van scheikundige en werktuigkundige ingenieurs”.

Opleiding scheikundige ingenieurs.

De plannen in zake de oprichting van een afdeling Scheikundige Technologie aan de Technische Hoogeschool zijn geenszins nieuw. Reeds ten tijde van den bouw van deze hogeschool, ruim 20 jaren geleden, werden terreinen gereserveerd voor collegezalen en laboratoria, bestemd voor de opleiding van scheikundige, werktuigkundige, electrotechnische en mijnbouwkundige ingenieurs. Ten aanzien van de opleiding van scheikundige ingenieurs werd zelfs een volledig leerplan gepubliceerd, dat in hoofdzaak samengesteld was door den Delftschen hoogleeraar prof. dr. S. Hoogewerff. Reeds toen was men van het nut dezer opleiding overtuigd. De „ups” en „downs” in de finantieele positie van Nederlandsch-Indië gedurende de daarop volgende jaren maakten het echter niet mogelijk tot uitvoering van deze plannen te geraken.

In 1938 werd in den Volksraad de vraag gesteld of de Regeering het moment nog niet gekomen achtte aan de Technische Hoogeschool de mogelijkheid tot opleiding van scheikundige ingenieurs te verbinden.

De Regeering deed daarop toezegging dit vraagstuk in studie te nemen, met als gevolg, dat aan de Faculteit verzocht werd haar gevoelen terzake welkenbaar te willen maken. De Faculteit voldeed aan dit verzoek bij een schrijven, waarin zij aantoonde, dat met de oprichting eener scheikundige afdeling een economisch belang van de eerste orde voor Nederlandsch-Indië gemoeid is. Zij wees op de toenemende industrialisatie van deze gewesten, op de, in de naaste toekomst, te verwachten oprichting en uitbreiding van allerlei soorten fabrieken zooals voor de bereiding van plantaardige oliën en vetten, van rubber, verf, glas, papier, lucifers, gist en spiritus, reuk- en kleurstoffen, enz. Zij legde den nadruk op de omstandigheid, dat hier te lande voor vele scheikundige ingenieurs een emplot te vinden is en de plaatsingsmogelijkheden nog zullen toenemen.

Ten aanzien van de opleiding zelf werd opgemerkt, dat deze geen slaafsche copie mag wezen van die te Delft. De opleiding aldaar staat op zéér groote hoogte wat betreft de theoretische grondslagen, de wetenschappelijkheid der studie zoomede de toepassingen daarvan op chemisch technische processen; de opleiding alhier kan eenige beperking van het zuiver theoretische deel toestaan zonder aan de praktische bruikbaarheid van den gediplomeerde te kort te doen, waardoor in ruimere mate dan te Delft geschiedt, nadruk gelegd kan worden op de vorming tot bedrijfsleider, waarvoor een breedere behandeling van de werktuigbouwkunde en electrotechniek, wellicht aangevuld met bedrijfsleer, economie en handelstechniek, noodig zal zijn.

Uitdrukkelijk werd vastgelegd dat de opleidingen te Bandoeng en te Delft volkomen gelijkwaardig moeten wezen, al zouden zij dan ook niet geheel aan elkaar gelijk zijn. Dit bracht o.a. met zich mede, dat het programma der colleges en practica werd samengesteld op basis van een 5-jarigen duur der studie.

Omtrent dit laatste punt bestond een andere opvat-

ting bij het Departement van Economische Zaken, dat door het Departement van Onderwijs en Eeredienst verzocht was wel advies te willen verstrekken betreffende de wenschelijkheid van een opleiding hier te lande van scheikundige ingenieurs. Eerstgenoemd Departement gaf als zijne meening te kennen, dat het 1ste en 2de studiejaar dier opleiding, tezamen vormende de z.g. „propaedeuse”, zonder enig bezwaar in Nederlandsch-Indië kon plaats hebben, doch dat de verdere studie in het buitenland, bijv. in Amerika, ware te doen.

De Faculteit had ernstige bezwaren tegen deze wijze van opleiding van de aanstaande scheikundige ingenieurs en gaf als haar overtuiging te kennen, dat deze opleiding geheel hier te lande behoort te geschieden; eventueel voor enkelen gevolgd door een praktijk in het buitenland gedurende eenige jaren, waarbij finantieele tegemoetkoming overwogen zou kunnen worden.

Inmiddels had op 10 Mei 1940 de invasie der Duitsche horden plaats gehad en was het inzicht ontstaan, dat in de eerstkomende jaren geen ingenieurs uit het Moederland meer zouden kunnen komen. Nog geen drie maanden na dezen datum, n.l. op 1 Augustus ving het nieuwe cursusjaar van deze hogeschool aan en ontbrak derhalve de tijd om toen reeds de opleiding van scheikundige ingenieurs volledig georganiseerd en officieel ingesteld te hebben. Dit was voor een drietal hoogleeraren met name dr. H. R. Woltjer, ir. W. J. Th. Amons en dr. ir. C. P. Mom aanleiding het initiatief te nemen tot het geven van die natuurkunde- en scheikunde-colleges en practica welke tot het 1ste studiejaar dier opleiding behooren. De overige colleges, welke tot het 1ste studiejaar behooren, worden ook bij de volledige opleiding gemeenschappelijk gevolgd met de studenten van de opleiding voor civiel-ingenieur, zoodat door de uitvoering van het initiatief der drie hoogleeraren, dat terstond instemming had gevonden bij Faculteit, Curatoren en Departement, het 1ste studiejaar der opleiding voor scheikundig ingenieur met ingang van 1 Augustus 1940 volledig in het leven kon worden geroepen. De cursus ving aan met 34 studenten. Genoemde hoogleeraren en de assistent dr. C. O. Schaeffer hebben de omvangrijke werkzaamheden die aan dezen cursus verbonden zijn, met groote toewijding en geheel con amore verricht. Het is hier de plaats een woord van diepe erkentelijkheid en groote waardeering daarvoor uit te spreken.

In den loop van het cursusjaar was het mogelijk geworden de plannen nopens de definitieve instelling van de volledige 5-jarige opleiding te voltooien. Deze mochten de goedkeuring van het College van Curatoren en van den Directeur van het Departement van Onderwijs en Eeredienst verwerven.

Nochtans kon voortschikking dezer plannen niet dadelijk plaats hebben, aangezien inmiddels een voorstel van het Departement van Economische Zaken was ontvangen tot overweging van de wenschelijkheid de opleiding van scheikundige ingenieurs te doen combineeren met die van landbouwkundigen en derhalve in Buitenzorg te doen plaats hebben. Naar aanleiding van dit voorstel hebben langdurige bespre-

kingen plaats gehad, die echter uiteindelijk tot het besluit hebben geleid, de opleiding van scheikundige ingenieurs aan de Technische Hoogeschool alhier te verbinden.

Nu kon aan de Regeering het voorstel worden gedaan de 5-jarige opleiding definitief bij de Technische Hoogeschool in te stellen. Met dit voorstel heeft de Volksraad, juist 14 dagen geleden, instemming betuigd en mag op goede gronden worden aangenomen, dat de Regeering tot instelling zal overgaan. Heden vangt dan ook het 1ste en 2de studiejaar van deze opleiding aan.

De Faculteit waardeert in hooge mate de totstandkoming van deze belangrijke uitbreiding van de hoogeschool en spreekt een woord van dank tot allen, die daaraan hebben medegewerkt.

Uiteraard brengt deze uitbreiding met zich mede, dat collegezalen en laboratoria moeten worden opgericht, zoomede docenten en assistenten moeten worden benoemd. In het vorige cursusjaar kwam reeds de bouw en inrichting van een nieuwe collegezaal gereed, terwijl onlangs begonnen werd met den bouw van een nieuw laboratorium. Voordrachten voor benoemingen hebben het Departement van Onderwijs en Eeredienst onlangs bereikt.

Opleiding werktuigkundige ingenieurs.

Mede als een uitvloeisel van de verbreking der verbindingsmogelijkheden tusschen het Moederland en deze gewesten ontstond de overtuiging, dat het tekort aan werktuigkundige ingenieurs, dat thans reeds aanwezig is, op ernstige wijze zal toenemen. Aangezien ook na den oorlog niet dadelijk ingenieurs beschikbaar zullen zijn en Nederlandsch-Indië gebaat zal wezen met de vorming van ingenieurs in het land zelf, werd voorgesteld de volledige opleiding van werktuigkundige ingenieurs aan de Technische Hoogeschool mogelijk te maken.

Dit voorstel mocht de instemming verwerven van het College van Curatoren, van den Directeur van Onderwijs en Eeredienst en van den Volksraad, zoodat op goede gronden mag worden aangenomen, dat de Regeering tot definitieve instelling zal overgaan.

Ten aanzien van de inrichting der studie kan ongeveer hetzelfde worden opgemerkt als gedaan werd bij de studie voor scheikundig ingenieur. De studie zal niet in alle onderdeelen gelijk zijn aan die te Delft, doch zal wel dezelfde omvang en zwaarte hebben. Het studieplan is derhalve gebaseerd op een studieduur van 5 jaren. Het diploma zal volkomen gelijkwaardig wezen met dat van Delft. De studie alhier zal meer speciaal ingesteld zijn op de behoeften in deze gewesten. Dit impliceert, dat de theorie, met name voor zoover deze betrekking heeft op het construeeren van zéér groote machines, eenigszins zal kunnen worden beperkt, waardoor tijd beschikbaar komt voor de behandeling der werktuigkundige problemen van practischen aard, zooals deze in de typisch Indische bedrijven veelvuldig voorkomen.

Heden vangt het 1ste studiejaar der opleiding tot werktuigkundig ingenieur aan. De voorbereiding er-

van is grootendeels tot stand gebracht door den buitengewoon lector in de werktuigbouwkunde, dr. ir. G. Otten.

Aangezien het Landsbelang eischt, dat de heer Otten niet ontheven wordt van zijn taak als Hoofd van den Technischen Dienst der Militaire Luchtvaart, was het niet mogelijk den heer Otten te belasten met de volledige leiding der werktuigkundige afdeling van de hoogeschool. Dit zou anders zeker zijn geschied.

Universiteit.

Een andere belangrijke gebeurtenis, welke zich in het afgelopen cursusjaar heeft voorgedaan, is de bereidverklaring van de Faculteit tot aansluiting bij de op te richten „Universiteit van Nederlandsch-Indië.”

Bij schrijven van 8 October 1940 ontving de Faculteit van den fg. Directeur van Onderwijs en Eeredienst een uiteenzetting van het voornemen van de Regeering, de bestaande en binnenkort op te richten Faculteiten in één universitair verband te brengen.

In de voorloopige gedachten over de organisatie van de universiteit was als beginsel aangenomen, dat het Nederlandsche voorbeeld niet op slaafsche wijze gevolgd mocht worden, doch dat terdege rekening moest worden gehouden met de omstandigheden hier te lande en met de ervaring, welke reeds bij de organisatie van hoogeschoolen alhier was opgedaan.

Gedacht was aan de mogelijkheid de algemeene leiding in handen te leggen van één enkel persoon, die den titel zou voeren van „President der Universiteit” terwijl met de Faculteiten nader tot overeenstemming ware te geraken omtrent de verdere organisatie van de universiteit zelve, omtrent de positie van het te stichten Curatorium en omtrent de aan te brengen wijzigingen in de administratie der bestaande hoogeschoolen.

De vraag of ook de Technische Hoogeschool in het kader van de universiteit zou worden opgenomen, zou een afzonderlijk punt van overleg uitmaken. Erkend werd, dat de afstand tusschen Bandoeng en Batavia, (in laatstgenoemde plaats zal uiteraard het zwaartepunt van de universitaire werkzaamheden komen te liggen) een bezwaar zou kunnen wezen, terwijl mede de gestadige uitbreiding van de hoogeschool alhier, reden zou kunnen zijn, haar als een afzonderlijke organisatie in stand te houden.

Inderdaad was de Faculteit aanvankelijk de meening toegedaan, dat de belangen van deze hoogeschool niet gediend zouden worden door haar onder een universitaire overkapping te brengen.

Zoo achtte zij het bepaald een bezwaar, dat de hoogeschool geen eigen Curatorium te Bandoeng meer zou bezitten en dat de Faculteit geen eigen voorzitter meer zou hebben, die uiteraard van alle aangelegenheden, de hoogeschool betreffende, op de hoogte is, terwijl tevens de eventuele overbrenging der administratie van Bandoeng naar Batavia, zij het ook gedeeltelijk, als geen verbetering van den toestand werd gevoeld.

De Faculteit droeg echter de overtuiging, dat voor een grondige beoordeling van het probleem een heldere belichting van alle onderdeelen noodzakelijk

was en richtte tot den Directeur van het Departement het verzoek deze belichting wel mondeling te willen geven in een gecombineerde vergadering van Curatoren met Faculteit. De Faculteit had het voorrecht den Directeur hiertoe bereid te vinden, en op 28 April j.l. deed zich het weinig voorkomende geval voor, dat beide colleges in één vergadering vereenigd waren en de persoonlijke uiteenzettingen van den Directeur mochten vernemen. Tijdens deze besprekingen werden onduidelijkheden opgeheven en kon de Faculteit, na later gehouden gezette overweging van alle pro's en contra's, hare bereidheid tot opname in universitair verband te kennen geven. Daarbij veroorloofde zij zich echter uiting te geven aan enkele wenschen en voorstellen.

De universiteit zal eerst daadwerkelijk kunnen worden ingesteld, nadat de huidige Hooger Onderwijs Ordonnantie wijzigingen heeft ondergaan. Een ontwerp voor een geheel nieuwe ordonnantie werd onlangs der Faculteit aangeboden met verzoek haar oordeel kenbaar te willen maken. Aan dit verzoek zal ten spoedigste worden voldaan.

Hoogere Krijgsschool en Koninklijke Militaire Academie.

Gedurende het afgelopen cursusjaar heeft zich nog een andere bijzonderheid voorgedaan, welke eveneens een gevolg is van den staat van oorlog waarin wij verkeerden. Voor de eerste maal in de geschiedenis der Technische Hoogeschool zijn colleges gegeven aan officieren van de Hoogere Krijgsschool en aan aanstaande cadetten der Koninklijke Militaire Academie.

Door de verbreking van de verbindingsmogelijkheden met het Moederland werden tijdelijk deze instituten van hogere militaire opleiding in Indië gevestigd. Het was voor de Technische Hoogeschool een voorrecht, een deel van de onderwijstaak, verbonden aan deze opleidingen, te kunnen vervullen.

Door de hieronder genoemde hoogleeraren werden de daarnoeven vermelde colleges verzorgd:

Dr. W. Boomstra, Wiskunde,	10 uren per week.
Ir. J. J. I. Sprenger, Waterbouwkunde,	2 uren „ „ .
Ir. W. J. Th. Amons, Bouwstoffen,	1 uur „ „ .
Dr. H. R. Woltjer, Natuurkunde,	2 uren „ „ .
Dr. Ir. C. P. Mom, Scheikunde,	2 uren „ „ .

De colleges van de eerste drie genoemde hoogleeraren werden gegeven aan binnenkort te benoemen cadetten van de K. M. A., vanaf 1 Maart tot op heden, met onderbreking van 1 maand in verband met de examens aan de hogeschool.

De colleges van de laatste twee genoemde hoogleeraren werden gegeven aan officieren van de Hoogere Krijgsschool van 1 December 1940 tot ultimo Mei 1941.

Luchtbescherming.

Bij de opsommingen van de belangrijkste gebeurtenissen, welke zich in het afgelopen cursusjaar hebben voorgedaan, moeten de maatregelen vermeld worden, welke getroffen zijn voor bescherming van de gebouwen der hogeschool tegen de gevolgen van luchtaanvallen.

In October 1940 werd een instructie ontvangen, opgesteld door het Departement van Onderwijs en Eeredienst en bestemd voor het „Hoofd van den Luchtbeschermingsdienst eener school”.

Op basis van deze instructie werden besprekingen gevoerd met het sectorhoofd van den plaatselijken luchtbeschermingsdienst en diens assistent. De Faculteit benoemde uit haar midden een commissie voor de uitvoering van de te treffen maatregelen. Deze hebben hoofdzakelijk betrekking op het voorkomen en blusschen van branden, zoomede op het verleenen van eerste hulp bij ongelukken.

Het kantoor van den Secretaris der Hoogeschool is bestemd voor commandopost van het plaatselijk sectorhoofd en zijn staf.

Personalia.

De curator van de hogeschool A. J. Pronk vertoefde tijdens de invasie in Europa en kon sindsdien niet naar Indië terugkeeren. Als plaatsvervangend curator werd op 5 April 1941 benoemd de heer A. F. Vas Dias, President-Directeur der K.P.M.

In de vacature, welke ontstaan was door het overlijden op 29 Juni 1940 van dr. Han Tiau w Tjong werd voorzien door de benoeming op 4 December 1940 van den heer Tio Thiam Tjong, Directeur der Handel-Maatschappij „Thio Sing Liong” te Semarang.

Bij het begin van het cursusjaar was ir. P. P. Bijlaard opgetreden als secretaris van de Faculteit en uit dien hoofde tevens als lid van het Curatorium. Op 7 Maart 1941 verzocht ir. Bijlaard ontheffing van beide functies in verband met de zeer omvangrijke werkzaamheden, welke hij op zich genomen had in het belang van het Land. Door de Faculteit werd als opvolger in beide functies gekozen dr. H. R. Woltjer, die echter aan deze verkiezing de voorwaarde verbond dat hieruit geenszins de verplichting zou volgen zich voor het komende cursusjaar als voorzitter der Faculteit beschikbaar te stellen. Aan het einde van het verslagjaar zag dr. Woltjer zich inderdaad genoodzaakt, op grond van bijzonder drukke werkzaamheden, zich niet verkiesbaar te stellen voor voorzitter der Faculteit en niet langer aan te blijven als secretaris. Hierdoor trad dr. Woltjer tevens af als lid van het College van Curatoren.

Met ingang van heden werden respectievelijk ir. J. J. I. Sprenger tot voorzitter en ir. W. J. Th. Amons tot secretaris van de Faculteit, zoomede tot gedelegeerde leden van het College van Curatoren gekozen.

Op ultimo December 1940 werd eervol ontslag uit 's Lands dienst verleend, met recht op pensioen en

onder dankbetuiging voor de vele diensten den Lande bewezen, aan den hoogleeraar C. P. Wolff Schoemaker. Collega Wolff Schoemaker zag zich om gezondheidsredenen genoodzaakt zijn veelomvattende taak als hoogleeraar neer te leggen. Hij heeft deze taak gedurende 19 jaren op eminente wijze vervuld. Hij werd op 1 Januari 1922, toen de Hoogeschool nog een particuliere stichting was, door het toenmalige College van Directeuren benoemd tot buitengewoon hoogleeraar voor de vakken: „Geschiedenis der Bouwkunde”, „Bestekken en Begrotingen”, zoomede „Stadsaankleg”. Op 1 September 1924 werd hij benoemd tot gewoon hoogleeraar in dezelfde vakken, doch thans vermeerderd met het zeer uitgebreide vak: „Bouwkunde”. Toen de Technische Hoogeschool door bovengenoemde stichting werd overgedragen aan het Gouvernement (op 18 October 1924) ging ook prof. Wolff Schoemaker als gewoon hoogleeraar over in 's Lands vasten dienst.

Hij was gedurende 2 opeenvolgende cursusjaren, n.l. van medio 1928 tot medio 1930, secretaris van de Faculteit en daarna voorzitter gedurende het cursusjaar 1934-1935.

De Technische Hoogeschool heeft aan dezen bekwamen en begaafden docent veel te danken. Hij vermocht belangstelling bij de studenten op te wekken voor de vakken, welke door hem gedoceerd werden. Hij bezat inzicht in de nooden en behoeften van studenten en was meerdere malen een bepleiter van hun belangen. Zijne colleges waren altijd helder en boeiend en menig civiel-ingenieur afkomstig van deze Technische Hoogeschool heeft zijn deskundig inzicht in bouwkundige problemen te danken aan de duidelijke voordrachten van hun artistiek aangelegden leermeester op het gebied der architectuur.

Als opvolger van Wolff Schoemaker werd bij Gouvernementsbesluit van 28 Juni j.l. benoemd tot gewoon hoogleeraar ir. W. Lemei, bouwkundig ingenieur, te voren Hoofd van de Onderafdeeling Landsgebouwen van het Departement van Verkeer en Waterstaat.

Ir. Lemei heeft een meer dan 20-jarige ervaring op bouwkundig gebied in Nederlandsch-Indië, heeft zeer belangrijke bouwkundige werken ontworpen en uitgevoerd en aanvaardt thans de taak van docent in de vakken: „Bouwkunde”, „Geschiedenis der bouwkunst” en „Bestekken en Begrotingen”.

De Faculteit heet ir. Lemei van harte welken in haar midden en wenscht hem in alle opzichten het grootst mogelijke succes toe.

Gedurende de periode van 1 Januari tot ultimo Juni van dit kalenderjaar werd het grootste gedeelte van de colleges en praktische oefeningen in de „Bouwkunde” verzorgd door den heer C. H. Lugten, beroeps-assistent. De heer Lugten, die reeds 18 jaren assistent voor de Bouwkunde aan de Technische Hoogeschool is, heeft deze taak op uitstekende wijze vervuld en het is hier de plaats daarvoor openlijk een woord van waardeering uit te spreken. De Faculteit is den heer Lugten erkentelijk voor het vele belangrijke werk, dat hij met groote ijver en plichtsbetrachting verricht heeft in het belang van de genoemde colleges.

Gedurende het afgelopen studiejaar vertoefde prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh nog in Europa. Hij was reeds vanaf September 1939 tijdelijk verbonden aan de Technische Hoogeschool te Delft en kon na 10 Mei 1940 niet naar Nederlandsch-Indië terugkeeren. Ook in dit verslagjaar werden de colleges in Mechanica op de bekende eminente wijze verzorgd door prof. ir. A. S. Keverling Buisman, die in dit jaar, in tegenstelling met voorgaande jaren, tevens het college: „Grondmechanica” behandelde.

Op 11 Februari j.l. gaf prof. mr. dr. M. A. G. Harthoorn zijn laatste college in het Staats- en Administratiefrecht zoomede in de Staathuishoudkunde. Prof. Harthoorn legde zijn taak als buitengewoon hoogleeraar neer in verband met zijn benoeming tot President van het Hooggerechts-hof. Hij heeft genoemde taak bijna 10 jaren vervuld en zulks op de meest loffelijke wijze. Het is ongetwijfeld niet altijd eenvoudig bij studenten in de technische wetenschappen belangstelling op te wekken voor vakken als Staats- en Administratiefrecht. Nochtans is prof. Harthoorn daar op uitstekende wijze in geslaagd. De Faculteit is hem tevens zeer erkentelijk voor de vele waardevolle adviezen, die zij van prof. Harthoorn mocht ontvangen.

Als zijn opvolger werd met ingang van 1 April benoemd mr. N. S. Blom. De Faculteit achtte zich met deze benoeming gelukkig en het was derhalve voor haar een groote teleurstelling, dat prof. Blom reeds na 3 maanden zijn functie van hoogleeraar neerlegde in verband met zijne benoeming tot Directeur van het Departement van Justitie. In deze korte periode heeft prof. Blom bij de Faculteit de overtuiging gevestigd, dat de colleges in het Staatsrecht, Administratiefrecht en de Staathuishoudkunde op uitstekende wijze verzorgd zouden worden.

Met ingang van heden, 1 Augustus, werd als buitengewoon hoogleeraar voor genoemde vakken benoemd mr. W. F. Prins, Hoofdambtenaar bij het Departement van Financiën. De Faculteit heet prof. Prins van harte welkom en spreekt de hoop uit, dat hij er in mag slagen de hem toevertrouwde colleges op dezelfde succesvolle wijze te geven als zijne voorgangers zulks deden.

Het onderwijs in de vakken: „Landmeten”, „Waterpassen” en „Geodesie” werd sedert het vertrek naar Europa van prof. ir. J. H. G. Schepers (medio 1939) verzorgd door ir. P. H. Poldervaart. Aangezien aanvankelijk overwogen werd den heer Schepers te doen terugkeeren, werd ir. Poldervaart met het betreffende onderwijs slechts tijdelijk belast. Sedert het begin van dit jaar besloot de Faculteit van een terugroeping van den heer Schepers af te zien en werd ir. Poldervaart voorgedragen voor een definitieve benoeming tot buitengewoon hoogleeraar. Deze benoeming heeft plaats gehad op 23 Mei j.l. Ir. Poldervaart heeft gedurende de 2 jaren, dat hij de colleges en praktische oefeningen in de vakken „Landmeten”, „Waterpassen” en „Geodesie” leidde, bewezen zulks op uitstekende wijze te kunnen doen,

zoodat de Faculteit het een voorrecht acht, dat prof. Poldervaat thans definitief aan de Hoogeschool verbonden is.

Het college in de „Landbouwkunde” werd gedurende het cursusjaar 1940 — 1941 niet gegeven, aangezien de betreffende docent ir. J. W. van Dijk niet meer beschikbaar kwam en aanvankelijk niet met zekerheid kon worden opgegeven wanneer hij weer wel beschikbaar zou komen. Deze suppressie van het genoemde college gedurende het afgelopen cursusjaar behoeft geen nadeel op te leveren, aangezien dit college alleen in het 2de studiejaar wordt gegeven en in het aangevangen of in het volgende cursusjaar de studenten van het 2de studiejaar tezamen met die van een hooger studiejaar dit college kunnen volgen. Aangezien aan ir. J. W. van Dijk inmiddels eervol ontslag uit 's Lands dienst werd verleend, moet naar een opvolger worden omgezien.

Het college in de „Werktuigbouwkunde” werd gedurende 2 maanden niet gegeven, aangezien de betrokken docent, dr. ir. G. Otten met een Regeeringsopdracht in Australië vertoefde. De achterstand werd na terugkeer ingehaald.

Ten aanzien van de assistenten kan worden opgemerkt dat ir. R. Rooseno Soerjohadikoesoemo eervol ontslag verzocht en verkreeg als assistent voor de vakken: „Landmeten en Waterpassen”. Als zoodanig werd hij opgevolgd door ir. M. Soetomo Wongsotjitro, die reeds aan de Hoogeschool verbonden was als assistent voor de vakken „Irrigatie, Hydraulica en Techniek der Assainering.” Deze verzocht inmiddels eervol ontslag met ingang van ultimo Juli. Als opvolger is met ingang van heden benoemd ir. R. Soemarmann.

Ten slotte moet worden meegedeeld, dat vanaf heden de bibliotheek het gemis te betreuren heeft van de assistente, mejuffrouw L. Paszotta, die gedurende ruim 14 jaren met groote ijver en plichtsbetrachting de belangen van de bibliotheek, onder leiding van den bibliothecaris, behartigd heeft. Aan verzoeken of wenschen van hoogleeraren, studenten of publiek ten aanzien van boeken of tijdschriften werd, indien mogelijk, steeds met spoed en accurate voldaan.

Uitreiking Bosscha-medaille.

Het afgelopen cursusjaar ving op 1 Augustus 1940 aan met de plechtige herdenking van den Dies natalis der Hoogeschool, waarbij de jaarrede werd uitgesproken door den toenmaals aftredenden voorzitter van de Faculteit dr. W. Boomstra. Na afloop van deze rede had de uitreiking plaats van de Bosscha-medaille aan den heer H. van Lennep, Directeur van de Gouvernements Landbouwbedrijven, als erkenning van groote verdiensten op landbouwkundig gebied. Deze verdiensten werden gememoreerd in een rede, uitgesproken door dr. H. J. van Moock, Directeur van het Departement van Economische Zaken, in diens hoedanigheid van voorzitter van de beoordeelingscommissie, die destijds voor dit doel speciaal was ingesteld. De beteken-

van de Bosscha-medaille en de motiveering van de uitreiking werden toegelicht in een rede van prof. W. A. Mijssberg in zijn functie van voorzitter van den Natuurwetenschappelijke Raad.

Excursies.

De groote jaarlijksche excursie, waaraan deelgenomen werd door studenten van het 3de en 4de studiejaar, had ditmaal plaats van 7 tot 13 October onder leiding van de hoogleeraren J. J. I. Sprenger en A. S. Keverling Buisman. Bezichtigd werden o.a. de spoorbrugversterking tusschen de halten Tjilame en Sasaksaat (S.S.), de Walaharstuw, de haven van Priok, een droogdok, een verffabriek, het vliegveld Kemajoran, een opiumfabriek, irrigatiewerken in het Tangerang bevoeiingsgebied, de watervang van de Bataviasche drinkwaterleiding, het Boschbouwproefstation te Buitenzorg en de Goodyearfabrieken. Dit uitgebreide programma gaf aan de studenten gelegenheid hun practische kennis te vergrooten. Deze excursie mag ook thans wederom als zeer geslaagd worden beschouwd. In niet geringe mate is dit te danken aan de medewerking van verschillende autoriteiten en diensten, zooals de Directie der Staatsspoorwegen, de Gemeente Batavia, het Hoofd van den Provincialen Waterstaat van West-Java, de Directie der Haven van Priok, de Directeuren van fabrieken, enz. De dank van de Hoogeschool moge nogmaals, thans in het openbaar, worden betuigd.

Kleinere excursies hadden eveneens plaats, zooals op 6 October 1940 voor de 1ste jaarsstudenten naar het Tjitaroemdai onder leiding van den lector ir. M. E. Akkersdijk, en op 20 December 1940 eveneens voor de 1ste jaarsstudenten naar de dakpannenfabriek Oedjoengbroeng onder leiding van den hoogleeraar ir. W. J. Th. Amons.

Voordrachten.

In September 1940 werd voor de ouderejaars studenten een uitvoerige en leerzame lezing gehouden door ir. H. Vlugter, leider van het waterloopkundig laboratorium alhier, over de irrigatiewerken in de Afdeeling Toeloengagoeng.

Op 31 Maart 1941 werd eveneens voor de studenten van de hoogere studiejaren een zeer belangwekkende lezing gehouden door ir. W. F. Eijssvoegel, Hoofd van de onderafdeeling Irrigatie en Assainering van het Departement van Verkeer en Waterstaat over de „Sadang irrigatiewerken” op Celebes.

Beide lezingen werden toegelicht met vele kaarten, teekeningen, lantaarnplaatjes en films. Zij werden op klare en duidelijke wijze voorgedragen en gaven een helder beeld van de wijze waarop deze moderne irrigatiewerken werden uitgevoerd.

Dr. J. G. Wisse gaf voor de studenten een lezing over het sportvliegen. De voordeelen van de beoefening der vliegkunst werden toegelicht en de studenten werden opgewekt gebruik te maken van de gelegenheid, die tegenwoordig geboden wordt om zonder groote uitgaven het vliegen als sport te beoefenen.

Op 31 Maart hield dr. W. G. N. van der Sleen een voordracht, onder auspiciën van de Natuur Historische Vereeniging, over „Dierenleven in het Canadeesch Rotsgebergte”.

Bezoeken.

De Technische Hoogeschool genoot op 30 September 1940 de eer een 60-tal onderwijzers van de „Priangan Chinese Schools Union” te ontvangen. Het gezelschap werd door de gebouwen en over de terreinen rondgeleid en verkreeg deskundige voorlichting.

Op 11 October had de Hoogeschool het voorrecht den voorzitter en den secretaris van de Rotary Club of Thailand (de z.g. „Goodwill Commission”) te ontvangen en hen de inrichting van de Hoogeschool te toonen.

Promotie.

Op 19 November 1940 had in de aula van de Hoogeschool de plechtige promotie plaats van ir. J. A. Wiesebron, scheikundig ingenieur. Het proefschrift getiteld: „Psychrometrisch onderzoek aangaande het behaaglijkheidsgebied in Nederlandsch-Indië” werd in het openbaar verdedigd. Als promotors waren door de Faculteit aangewezen prof. dr. ir. C. P. Mom en prof. dr. H. R. Woltjer. Het proefschrift legt getuigenis af van een diepgaand onderzoek, verricht op het gebied van de air-conditioning. Deze moderne tak van wetenschap wordt van steeds grooter beteekenis voor de hygiëne van de lucht en de daarmede samenhangende verhooging van het arbeidsvermogen van den mensch. Dit actueele onderwerp had groote belangstelling in wijden kring.

Vertegenwoordigingen.

De Faculteit heeft bij verschillende plechtigheden en recepties blijken gegeven van hare belangstelling. Zij heeft zich door haren voorzitter en secretaris meerdere malen doen vertegenwoordigen, zooals bijv.

1e. bij het Openbaar Gehoor, hetwelk door den Resident van Priangan op 31 Augustus gehouden werd.

2e. bij de Dies plechtigheid, welke door de Faculteit der Rechtsgeleerdheid op 28 October gehouden werd, waarbij tevens de eerepromotie plaats had van dr. H. J. van Mook, Directeur van het Departement van Economische Zaken.

3e. bij de Dies plechtigheid, welke door de Faculteit der Geneeskunde op 16 Augustus gehouden werd.

4e. bij de ter aarde bestelling van den student F. L. Sikman op 12 November.

5e. bij de opening van de Hoogere Krijgsschool en de Koninklijke Militaire Academie, beide te Bandoeng op respectievelijk 2 December en 1 October.

6e. bij de opening van de Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte door Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal in het gebouw van de Rechtshoogeschool op 4 December.

7e. bij de receptie in de aula der Hoogere Burgerschool te Bandoeng op 20 December, gehou-

den ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan dier school.

8e. bij de receptie ten paleize Rijswijk te Batavia-Centrum ter eere van Zijne Excellentie Ch. J. I. M. Welter, Minister van Koloniën, Zijne Excellentie Mr. E. N. van Kleffens, Minister van Buitenlandsche Zaken en Mevrouw van Kleffens op 25 April 1941.

Studentenleven.

Allereerst moet hier gewag gemaakt worden van het verlies van een der jongste leden van de studentengemeenschap. De student van het 1ste studiejaar der scheikundige afdeling, F. L. Sikman overleed op 11 November, waardoor plotseling een jong leven afbrak, waarvan de toekomst zich hoopvol liet aanzien. De docenten en assistenten, die hem in de collegezalen en laboratoria van meer nabij hebben leeren kennen, gedenken met waardeering de ernst en toewijding waarmee hij zijn studies verrichtte.

Voorts kan in algemeenen zin worden opgemerkt, dat de oorlogsomstandigheden ook het studentenleven niet onberoerd hebben gelaten, al zijn uiteraard de gevolgen van den oorlog voor de studenten hier te lande niet van zulk een verstrekkenden en tragischen aard als voor de studenten in Nederland. Ginds werden vele studenten opgeroepen om voor het Vaderland te strijden. Een gedeelte van hen keerde nimmer terug. Andere werden geïnterneerd, omdat zij openlijk weigerden een verradersrol te spelen, of heimelijk bleven strijden voor Vrijheid en Recht. Dáár werden hoogeschoolen gesloten, waardoor voor een groot gedeelte van de studeerende jeugd de toekomst zich uitermate zorgvol laat aanzien. Ginds leven tallozen onder de meest kommervolle omstandigheden, ook zij die hier in Nederlandsch-Indië een heerlijke en vrije jeugd hebben gekend.

De studenten aan de hoogeschoolen van Bandoeng en Batavia genieten het voorrecht van te leven en te werken op bijna geheel dezelfde wijze, als toen Indië nog niet in staat van oorlog was. Zij kennen de verschrikkingen en gruwelen van een oorlog niet en een bede moge opgaan om hen ook in de toekomst daarvoor te bewaren. Voor verschillende studenten uit het 1ste studiejaar heeft de oorlog echter dit gevolg gehad, dat zij de studierichting niet hebben kunnen volgen, die zij, in verband met hun aanleg, studiezijn en karakter, als de meest geëigende hadden gekozen. Zij hebben afstand moeten doen van de hoop, eenmaal het beroep te kunnen uitoefenen, waarop al hun verwachtingen gegrondvest waren. Mededeeling het feit, dat zij hun studententijd niet in Nederland of elders in Europa kunnen doorbrengen is voor velen een diepe teleurstelling geworden, terwijl zij leven in het besef de voordeelen te moeten missen, die een meerjarig verblijf in Europa met zich medebrengt. De omstandigheid dat studenten, die naar Europa zouden zijn gegaan, indien de oorlog niet ware uitgebroken, zich bij de Indische Hoogeschoolen hebben doen inschrijven heeft ten gevolge gehad, dat het aantal ingeschrevenen voor het 1ste studiejaar beduidend grooter was dan in de voorgaande jaren.

Dit heeft terugslag gevonden in het aantal aanmeldingen van nieuwe leden bij de verschillende studentenverenigingen. Het Bandoengsch Studenten Corps zag het aantal zijner leden toenemen op een wijze als tevoren nog nimmer had plaats gehad. Het bevatte 96 leden, hetgeen $\pm 40\%$ is van het aantal ingeschrevenen. Hierdoor was het o.a. in staat zijn officieel orgaan, getiteld „Ganeça” uit een soort winterslaap te doen ontwaken en het weer nieuw leven in te blazen. Het Corps herdacht in October zijn 4de lustrum, dat in verband met de tijdsomstandigheden niet met groote pracht en praal gevierd werd. Ofschoon het daardoor niet de publieke aandacht tot zich kon trekken op de wijze als zulks bij lustrumfeesten pleegt te gebeuren, ontbrak het hem niet aan belangstelling en vele bewijzen van sympathie, in het bijzonder tijdens de receptie welke het in de aula van de Hoogeschool hield.

Ter gelegenheid van de viering van dit lustrum zonden de Senaten van het Bandoengsche en het Bataviasche Studenten Corps, een telegram aan Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal, luidende:

„De Senaten van het Bataviaasch en Bandoengsch Studenten Corps wenschen bij de gelegenheid, dat zij tezamen aanwezig zijn ter herdenking van het vierde lustrum, Uwe Excellentie in kennis te stellen van de trouw en aanhankelijkheid jegens Oranje en Vaderland, van de Indische Studenten”.

Het Bandoengsche Studenten Corps heeft bij meer dan één gelegenheid blijk gegeven van trouw aan ons Vorstenhuis en liefde voor het Vaderland.

Waar het helpen kon, zooals bij inzamelingen voor Oorlogsfondsen, of openbare steunverleeningen, heeft het zijn hulp spontaan verleend.

De verstandhouding met het Bataviasche Studenten Corps liet niets te wenschen over; hetgeen o.a. tot uiting kwam bij de intercorporale wedstrijden van allerlei aard.

Het contact was echter niet veelvuldig als gevolg van den afstand die de vestigingsplaatsen scheidt.

De Chineesche Studenten Vereeniging had in dit cursusjaar het voorrecht een eigen clubgebouw te kunnen openen. Hiermede kwam een lang gekoesterde wensch in vervulling en kwam tevens de groei en krachtstoename van de vereeniging tot uiting. Zij kon de herdenking van haar geboortedag voor de eerste maal in eigen huis vieren, hetgeen op 18 December plaats had onder vele blijken van sympathie.

Het was de negende herdenking; de hoop moge worden uitgesproken dat zij haar tweede lustrum onder de meest gunstige omstandigheden en met de beste vooruitzichten mag vieren.

Het orgaan van de Chineesche Studenten Vereeniging, getiteld „Ta Hsioh Tsa Chih” verscheen regelmatig en bevatte lezenswaardige artikelen, welke getuigden van degelijkheid en bezadigdheid.

De Indonesische Studenten Vereeniging hield op 21 December een receptie ter herdenking van haar 5de Dies Natalis. Ook deze vereeniging mocht een belangrijke toename van haar ledental constateeren. Een associatie met de Bataviasche Indonesische Studenten Vereeniging kwam tot stand.

Elk der drie studentenverenigingen behartigde in de eerste plaats haar eigen belangen.

Het had nuttig kunnen zijn daarnaast, in gemeenschappelijk overleg, te trachten, belangen van algemeen aard te bevorderen. Samenwerking tusschen de drie corpora bestond niet en zulks is, in het bijzonder onder de huidige omstandigheden, te betreuren.

Ten aanzien van het studentenleven in het algemeen kan worden opgemerkt, dat het aanbeveling verdient de beoefening van sport op velerlei gebied te bevorderen. De studententijd is niet een periode uit het leven van den aanstaanden academicus, waarin uitsluitend getracht moet worden in den kortst mogelijken tijd de grootst mogelijke hoeveelheid wetenschap te vergaren. Het is de periode waarin naast wetenschapsbeoefening tevens intensieve ontwikkeling van de beste lichamelijke en moreele eigenschappen plaats behoort te hebben.

De beoefening van sport kan daarbij een belangrijke rol spelen. Over deze zijde van de opvoeding van den student is ook op andere plaatsen meerdere malen uitvoerig gesproken.

In het bekende rapport-Brugmans is aan dit punt groote aandacht besteed. Het is in het belang van den aanstaanden ingenieur gewenscht, dat zoo wel de mogelijkheid als de aantrekkelijkheid van sportbeoefening aanzienlijk wordt verruimd.

Naast de algemeene sport zou wellicht tegelijk beoefend kunnen worden de z.g. „noble art of self-defence”, welke kunst misschien voor velen later van nut zal kunnen zijn.

Tenslotte moge, in verband met het studentenleven nog de aandacht gevraagd worden voor een ander punt in de opvoeding van student tot ingenieur; n.l. de ontwikkeling van het vermogen om zich in de Nederlandsche taal op duidelijke, zakelijke en beschaafde wijze uit te drukken. Het valt telken jare op, zelfs bij de laatste examens, die afgelegd moeten worden om het diploma van ingenieur te behalen, dat er studenten zijn die zeer moeilijk, in enkele gevallen zelfs bepaald slecht, hun gedachten in woorden kunnen weergeven. Het betreft hier niet het maken van fouten op het gebied der taalregels of dat der spelling, doch het betreft het gebrek aan vermogen om hetgeen zij wenschen te zeggen, op eenvoudige en klare wijze in de Nederlandsche taal te kunnen doen. Zoowel de schrijf- als spreektaal van dezulken getuigt van onvoldoende oefening in het ordenen van gedachten en het daarna uitspreken er van in goed gekozen Nederlandsche woorden. Deze training zou, indien het huiselijk milieu, waarin de student dagelijks verkeert, daartoe niet voldoende gelegenheid biedt, bijv. plaats kunnen hebben in debatingclubs of in andere soorten van studentenbijekomsten, eventueel onder leiding van paedagogen op dit gebied. Daar zou, in een zekeren vorm van co-educatie, het genoemde gebrek wellicht kunnen worden opgeheven. De meer begaafden zouden daar desgewenscht verder kunnen gaan, door zich te bekwamen in de rhetorica, doch er zou reeds veel gewonnen zijn, indien genoemd manco zich bij geen enkelen student meer zou voordoen.

Studieresultaten.

Gedurende het afgelopen cursusjaar bedroeg het aantal voor de eerste maal ingeschrevenen, 115 voor het 1ste studiejaar en 3 voor het 2de studiejaar. Laatstgenoemden waren afkomstig van Delft en hadden aldaar het eerste gedeelte van het propaedeutische examen (P 1) afgelegd.

Totaal hadden zich voor het *eerste studiejaar* doen inschrijven 143 studenten; n.l. 109 voor de opleiding van civiel-ingenieur en 34 voor de opleiding van scheikundig ingenieur.

Gedurende het cursusjaar werd de studie afgebroken door 1 student uit het 2de jaar en 17 studenten uit het 1ste studiejaar, (6 van de scheikundige en 11 van de civiele opleiding).

Gedurende het examen (of kort daarvoor), dat aan het einde van het 1ste studiejaar gehouden werd, trokken zich 32 studenten terug (w.o. 3 van de scheikundige opleiding).

Eén student van de scheikundige opleiding kwam aan de hogeschool te ontvallen door overlijden.

Van het *tweede studiejaar* waren de resultaten: ingeschreven 33, teruggetrokken 1, studie afgebroken 1, afgewezen 3, geslaagd 22. Aan 6 kandidaten werd een verlengd examen opgelegd.

Van het *derde studiejaar*: Ingeschreven 34, teruggetrokken 2, niet tot het examen toegelaten 1, afgewezen 5, geslaagd 21. Aan 2 van de afgewezenen werd herhaling van het examen ontzegd. Aan 5 kandidaten werd een verlengd examen opgelegd.

Voor het *ingenieursexamen* gedeelte A: Ingeschreven 10, teruggetrokken 1, afgewezen 2, geslaagd 7.

Van het *ingenieursexamen* gedeelte B: Ingeschreven 28, teruggetrokken 3, afgewezen 4, geslaagd 21.

Het diploma voor civiel-ingenieur kon uitgereikt worden aan 7 personen.

Het totaal aantal door de Technische Hogeschool afgeleverde civiel-ingenieurs is daarmee gebracht op 209. De gemiddelde duur van de studie is voor deze 209 ingenieurs 5,15 jaar geweest.

Ijkcursus.

Van den met de Technische Hogeschool verbonden ijkcursus verwierf 1 van de 2 deelnemers het ijkdiploma.

Van den cursus der Vereeniging tot Opleiding van Instrumentmakers en Glasblazers verwierven van de 13 kandidaten 6 het diploma van instrumentmaker en 7 dat van glasblazer.

Vergaderingen.

In verslagjaar vergaderde de Faculteit 15 malen en het College van Curatoren 5 malen.

Slotwoord.

Aan het einde gekomen van mijn taak als voorzitter van de Faculteit spreek ik oprechten dank uit tot allen van wie ik medewerking heb mogen ontvangen.

In het bijzonder richt ik dezen dank tot den oud-fungeerend Directeur, den Directeur en den Onder-Directeur van het Departement van Onderwijs en Eeredienst met wie ik vele besprekingen op de meest aangename wijze heb mogen voeren en van wie ik steeds zakelijke en duidelijke inlichtingen heb mogen verkrijgen.

Voorts is mijn dank gericht tot al mijne medeleden van de Faculteit, in het bijzonder tot de collega's Bijlaard en Woltjer, die mij in verschillende perioden van het afgelopen jaar, in hun functie van secretaris der Faculteit, op krachtige wijze hebben terzijde gestaan.

Het is juist een jaar geleden, dat de toen aftredende Voorzitter den volgenden heilwensch uitsprak:

„Dat het den nieuwen Voorzitter gegeven moge zijn, het volgend jaar op dit spreekgestoelte een jaarrede te houden, waarin als eerste feit kan worden herdacht het herstel van Nederlands onafhankelijkheid”.

Het heeft niet zoo mogen zijn.

De misdadige bezetting van het Moederland duurt voort en het Hooger Technisch Onderwijs aldaar heeft de noodlottige gevolgen ervan op ernstige wijze moeten ondervinden. Met groote droefheid hebben wij vernomen, dat de Technische Hogeschool te Delft gesloten werd en met angst vragen wij ons af wat het lot zal wezen van degenen, die hun studie hebben moeten beëindigen.

Ik richt tot mijn opvolger denzelfden heilwensch, welken mijn ambtsvoorganger een jaar geleden tot mij richtte, omdat deze wensch de beste is, welke gegeven kan worden. Daarnaast spreek ik de oprechte hoop uit, dat Nederlandsch-Indië gespaard moge blijven voor de rampen van een oorlog op dezen bodem, dat de beoefening van de Technische Wetenschap ongestoord moge voortgaan tot heil van deze gewesten en dat de Technische Hogeschool haar zegenrijken arbeid zonder onderbreking moge voortzetten.

Ik heb gezegd.

Aluminiumertsen en hun vindplaatsen*)

door

dr. ir. R. W. VAN BEMMELEN.

Zooals algemeen bekend is, vormt de grootendeels uit aluminiumhydroxyde bestaande *bauxiet* de belangrijkste grondstof voor de aluminiumproductie. Aluminium komt zeer veel in de aardkorst voor (8%, dat is $2 \times$ zoveel als ijzer). Het aluminiumoxyde komt echter meestal zeer verspreid in de gesteenten voor en het is in de meeste mineralen chemisch gebonden aan kiezelzuur. Het is technisch wel mogelijk om het aluminiumoxyde en het kiezelzuur te scheiden, zoodat men bijvoorbeeld klei als grondstof voor de aluminiumfabricatie zou kunnen gebruiken. Doch dit proces is omslachtig en kostbaar, zoodat men grondstoffen prefereert, waaruit het kiezelzuur (door de chemische processen in de natuur, welke processen gedurende millioenen jaren op de gesteenten ingewerkt hebben) reeds grootendeels verwijderd werd, terwijl het Al_2O_3 -gehalte daarentegen juist werd verrijkt.

Zulke grondstoffen zijn bijvoorbeeld het eindproduct van de uitlooiing van kalksteen (de zoogenaamde „terra rossa”) in het Middellandsche-zeegebied, waar de echte bauxieten vandaan komen, en ook het uitlooiingsproduct van diverse gesteenten in tropische omstandigheden (de zoogenaamde laterieten). Onder gunstige omstandigheden (bepaalde samenstelling van het oorspronkelijke moedergesteente, bepaald verloop van het uitlooiingsproces) kunnen deze lateritische verweeringskorsten meer dan 50% Al_2O_3 bevatten, en

is ook hun kiezelzuurgehalte laag genoeg om als grondstof voor de aluminiumfabricatie te kunnen dienen. We spreken dan van alumineuze laterieten, die in de techniek eveneens bauxiet genoemd worden.

Terra rossa bauxieten worden vooral gewonnen in Frankrijk, Italië, Yugooslavië, Hongarije en Griekenland.

De lateritische bauxieten worden voornamelijk in Suriname, Britsch Guyana en Nederlandsch-

Indië gewonnen en groote, onaangetaste reserves van dit type liggen in Afrika.

Er bestaat een bepaald verschil tusschen de terra rossa bauxieten en de lateritische bauxieten. In eerstgenoemde komt het Al_2O_3 voor gebonden aan slechts één molecule water, terwijl in de lateritische bauxieten het Al_2O_3 aan drie moleculen kristalwater gebonden is (in den vorm van het mineraal gibbsiet). Dit heeft tot gevolg, dat de terra rossa bauxieten meestal een hooger Al_2O_3 - en lager H_2O -gehalte hebben dan de lateritische bauxieten, hetgeen de transportkosten van laatstgenoemde ertsen nadeelig beïnvloedt. Daarentegen is de extractiecoëfficiënt van de aluin-aarde (Al_2O_3) volgens het natte proces voor de lateritische ertsen iets beter dan voor de terra rossa bauxieten. De chemische samenstelling van goede bauxieten wisselt tusschen de volgende grenzen:

	Gehalte-grenzen	Bintan
Al_2O_3	50 — 65 %	53 %
Fe_2O_3	1 — 25 %	14 %
SiO_2	1 — 6 %	3 %
TiO_2	1 — 3 %	1 %
H_2O	10 — 30 %	29 %

Door de geweldige toeneming in het aluminiumverbruik voor bewapeningsdoeleinden (vliegtuigbouw enz.) is de wereldproductie van bauxiet steeds stijgende (fig. 1). In 1939 bedroeg zij ca 4 miljoen ton.

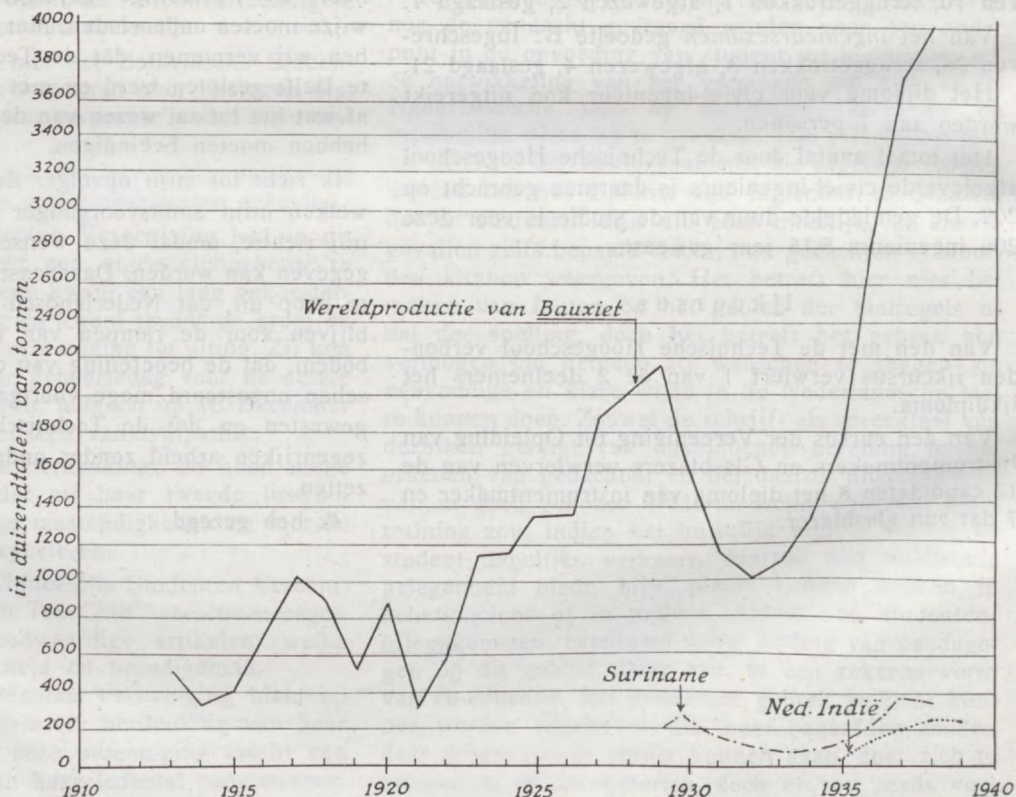


Fig. 1. Grafische voorstelling van de productie van bauxiet.

*) Voordracht, gehouden voor Kring II (Bandoeng) van de Groep Ned.-Indië van het Koninkl. Inst. v. Ingenieurs, op 12 Mei 1941.

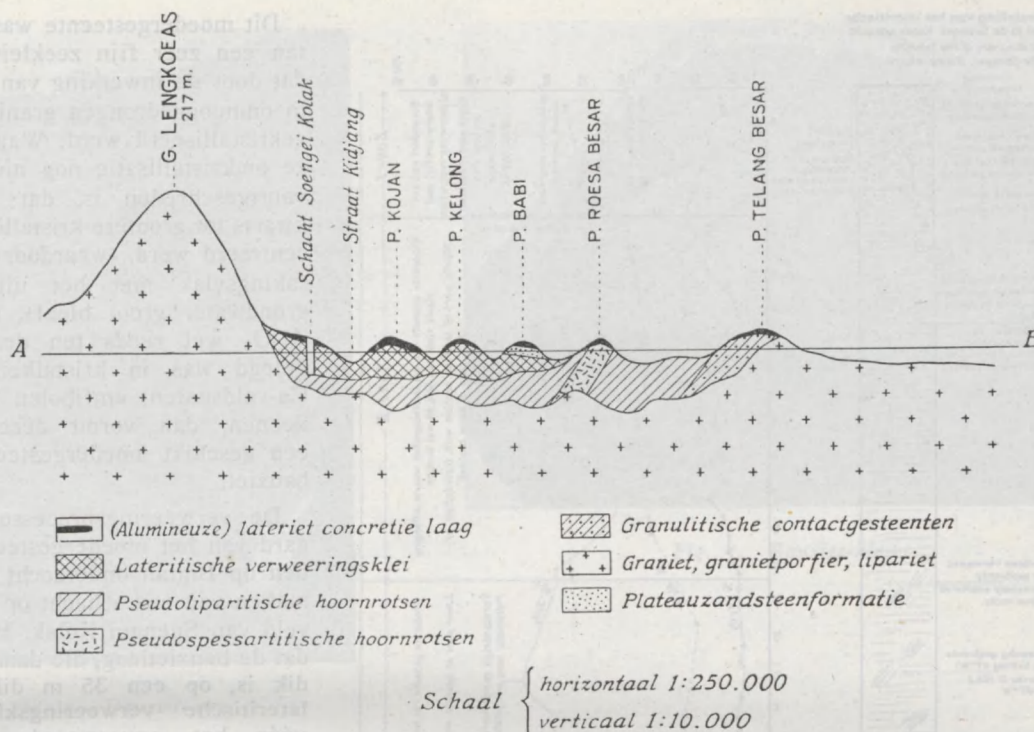


Fig. 2. Geologisch profiel over de aluminiumertsafzettingen op Bintan.

De grootste producenten zijn Frankrijk en Hongarije (resp. 680 000 en 570 000 ton in 1939). Op de derde plaats in de wereld-ranglijst volgt Suriname met ruim 500 000 ton. Ons Nederlandsch-Indië heeft in enkele jaren de 8ste plaats in de wereld-ranglijst veroverd met een productie van 230 000 ton in 1939 en 275 000 ton in 1940, dat is dus ongeveer 5% van de wereldproductie. Deze Indische productie wordt geheel geleverd door het eiland Bintan, dat tegenover Singapore gelegen is. Op dit eiland en de omgevende kleinere eilanden liggen ook de grootste ertsreserves, die al naar de vereischte kwaliteit op 10—20 miljoen ton geschat kunnen worden. De ertsreserve is derhalve groot genoeg om de tegenwoordige productie van omstreeks $\frac{1}{4}$ miljoen ton per jaar gedurende eenige tientallen van jaren te handhaven. Deze ertsvoorraad omvat echter slechts 1 à 2% van de wereldreserves aan bauxiet, die tegenwoordig op circa 1 000 miljoen ton geschat worden.

De bauxietproductie en -reserve van Nederlandsch-Indië zijn van groot belang voor de landen, die aan de westzijde van den Pacifischen Oceaan grenzen, omdat daar tot dusver geen belangrijke bauxiet-afzettingen gevonden zijn. De Japansche aluminiumindustrie bijv., die in 1939 ca 23 000 ton Al produceerde, is wat haar grondstoffen betreft grootendeels op Bintan aangewezen. Er zijn berichten, dat op de Japansche (mandaat-)eilanden Yap, Ponape en Palao ongeveer 5 miljoen ton bauxiet gevonden zijn, waarvan ook reeds eenige productie heeft plaats gevonden, doch de kwaliteit schijnt bij de Bintan bauxiet achter te staan.

Waarom komen nu juist op Bintan en omgeving

bauxieten voor? Daartoe hebben een groot aantal gunstige factoren samengewerkt¹⁾.

Ten eerste moet bij het verweeringsproces gedurende miljoenen jaren de uitlooging van den grond onder bepaalde klimatologische omstandigheden hebben plaatsgevonden (zoogenaamde chemische erosie), terwijl de afspoeling of mechanische erosie gedurende al dien tijd nauwelijks een rol gespeeld mag hebben. Daardoor worden kiezelzuur, kleimineralen (kiezelzuur-aluinaarde verbindingen, zooals kaolien), alkaliën, aardalkaliën en ook wat ijzer afgevoerd, terwijl het aluminiumhydroxyde en een groot deel van het ijzer achterblijven.

Ten tweede moet het moedergesteente een geschikte samenstelling hebben. Dat wil zeggen dat het vrije kiezelzuur in een fijn verdeelden toestand moet voorkomen, het oorspronkelijk ijzergehalte mag niet te hoog zijn en het Al_2O_3 moet voor een belangrijk deel gebonden zijn in mineralen, die bij de verweering het aluminium vrijgeven in den vorm van hydroxyde en niet als kleimineralen, waarin het met kiezelzuur chemisch verbonden is (zulke mineralen zijn calcium-veldspaat, amfibolen en pyroxenen).

Een combinatie van deze gunstige omstandigheden hebben zich voorgedaan op sommige plaatsen in den Riouw Archipel en wel speciaal op Bintan (fig. 2).

1) Een uitvoerige studie over dit onderwerp vindt men in: Dr. R. W. van Bemmelen. „Bauxiet in Nederlandsch-Indië”. Verslagen en Mededeelingen betr. Indische Delfstoffen en hare Toepassingen No. 23, Landsdrukkerij Batavia, 1940. Verkrijgbaar tegen den prijs van f 2,75 bij het Hoofd van den Dienst van den Mijnbouw te Bandoeng en de Firma G. Kolff & Co. te Batavia. Aan deze publicatie zijn ook bijgaande illustraties ontleend.

Schematische voorstelling van het lateritische
verweeringsprofiel in de Soengei Kolak schacht

Schematic diagram of the lateritic
section in the Soengei Kolak shaft.

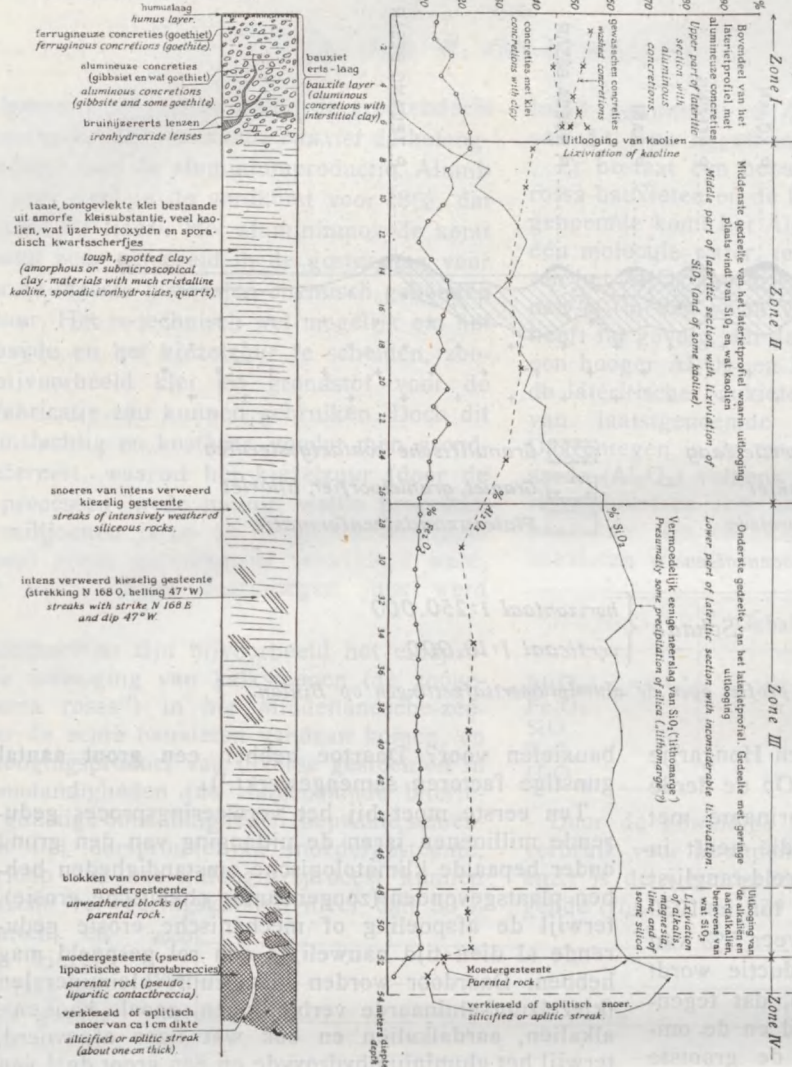


Fig. 3. De Soengei Kolak schacht (schematisch) en grafische voorstelling van het Al_2O_3 , SiO_2 - en Fe_2O_3 -gehalte naar de diepte.

Dit gebied is gedurende miljoenen jaren een continent geweest (Soenda-land); pas eenige duizenden jaren geleden werd het grotendeels door de zee overstroomd. Dit Soenda-land vormde een zogenaamde schiervlakte, waarop de afspoelende werking van het regenwater en de rivieren slechts gering was. Daarentegen was de uitloogende werking van het grondwater in den loop der tijden bijzonder groot. De zuurgraad van het grondwater was onder tropische klimaatsomstandigheden bijna neutraal, doordat de humuszuren ten gevolge van bacteriënwerking snel vernietigd werden. Het gevolg hiervan was, dat SiO_2 en kleimineralen, alkaliën en aardalkaliën in solvorm of als ionen opgelost en afgevoerd konden worden, terwijl de aluminium- en ijzerhydroxyden achterbleven. Deze vormden tenslotte aan de oppervlakte een lateritische korst, die de uitloogingsrest van het oorspronkelijke moedergesteente representeert.

Dit moedergesteente was op Bintan een zeer fijn zeeleis sediment, dat door de inwerking van de daarin omhooggedrongen granieten omgekristalliseerd werd. Wanneer deze omkristallisatie nog niet zoover voortgeschreden is, dat de vrije kwarts tot grotere kristallen geconcentreerd werd, (waardoor het aanrakingsvlak met het uitloogende grondwater groot bleef), doch het Al_2O_3 wel reeds ten deele vastgelegd was in kristalkernen van Ca-veldspaten, amfibolen en pyroxenen, dan vormt deze zeelei een geschikt moedergesteente voor bauxiet.

De verweeringsprocessen en de aard van het moedergesteente werden op Bintan onderzocht door het maken van een schacht op het ertsveld van Soengei Kolak. Het bleek dat de bauxietlaag, die daar 7 meter dik is, op een 35 m dikke laag lateritische verweeringsklei rust, vóór het onverweerde moedergesteente in den ondergrond bereikt wordt (fig. 3).

De bauxietlaag van de terreinen aan weerszijden van Straat Kidjang is 2 — 10 m dik (gemiddeld 4 m). Het erts bestaat voor ca 60% uit harde concreties (fig. 4 en 5). De rest is een roode klei, die ook de samenstelling van bauxiet heeft, doch met een iets hoger kiezelzuurgehalte.

De winning geschiedt in open dagbouw, waarbij de laterietkorst met graafschoppen in lagen van 2 — 4 m dikte wordt weggegraven. Het materiaal wordt vervolgens met vrachtauto's of (van de eilandjes

aan de overzijde van Straat Kidjang) met een kabelbaan (fig. 6) naar de wasscherij vervoerd. Hier wordt de vulklei in een trommelzeef met 2 mm mazen weggespoeld, waardoor het kiezelzuurgehalte nog wat omlaag gebracht wordt (fig. 7). Vervolgens gaat het erts op den loopenden band naar den droogoven, die 40 m lang is en temperaturen van 400°C kan bereiken. De gewone droging geschiedt echter meestal bij 110° , waardoor het vrije vochtgehalte eenige procenten verminderd wordt, wat voor transportkosten over groote afstanden van beteekenis is. Soms wordt deze droging geheel nagelaten. Het erts gaat dan van de bunkers door middel van een loopenden band en zogenaamde „Steckers” direct naar de laadruimen van de schepen (fig. 8).

Een zeer gunstige omstandigheid is, dat Straat Kidjang zoo diep is, dat groote vrachtschepen met een diepgang tot 9 m nog direct aan de kade kunnen komen om erts in te nemen. Vooral deze gunstige transportfactor is van groot belang bij de waarde-



Fig. 4. Bauxiet-erts.



Fig. 5. Bauxiet-klomp.

beoordeeling van bauxietafzettingen, aangezien bauxiet een volumineus product is, dat per ton slechts

ongeveer 1/20 deel opbrengt van de waarde der hoeveelheid metaal, die er uit bereid kan worden.



Fig. 6. Kabelbaan over Straat Kidjang.

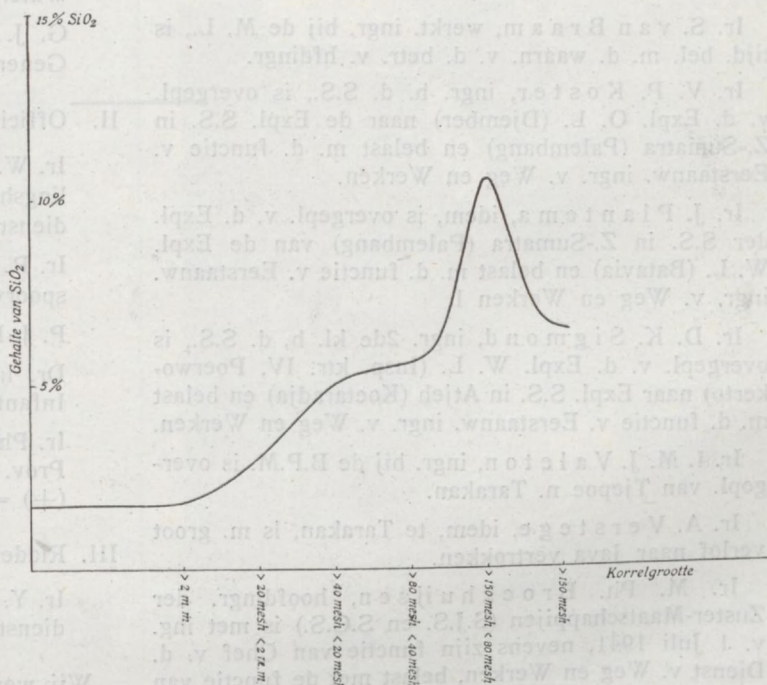


Fig. 7. Verband tusschen korrelgrootte en SiO_2 -gehalte.

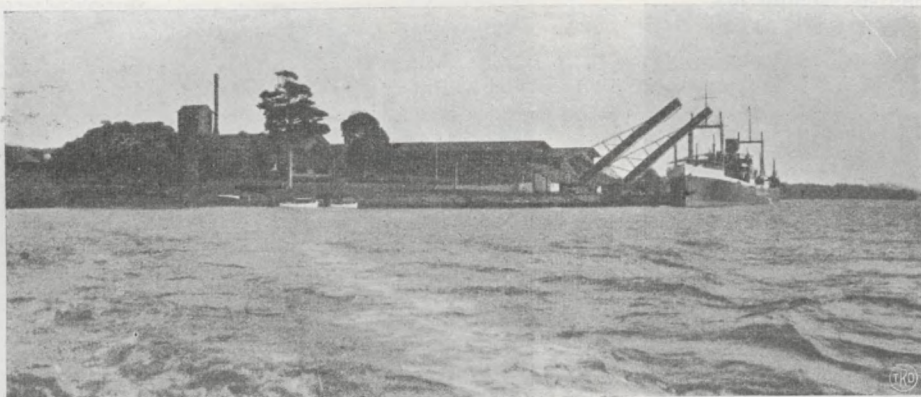


Fig. 8. Ertverschepingsinstallatie.

PERSONALIA.

Ir. J. H. van Witzenburg, hfdingr. bij 's Lands Wat., ter besch. gest. v. d. Prov. O.-Java en werkz. als hfdingr., Hoofd der Prov. Irr. Afd. „Brantas”, is met gelijkt. eerv. ontheff. v. zijn ter besch. stelling, benoemd tot hfdingr., inspecteur bij 's Lands Waterstaat voor de Buitengewesten te Makassar.

Ir. J. H. Elze, ingr. 2de kl. op het Hoofdktr. v. d. Waterst. Afd. „Serang” te Semarang, is m. ingang v. 1 Aug. j.l. werkz. gest. als ingr.

Ir. S. Bakker, tijd. wd. ingr. 2de kl. bij 's Lands Waterst., is benoemd tot ingr. 2de kl.

Ir. R. M. Koesoemaningrat, ingr. bij 's Lands Waterst., is per 1 Aug. 1941 ter besch. gest. v. d. Prov. M.-Java en werkz. gest. op het Hfdktr. v. d. Waterst. Afd. „Serajoe” te Poerworedjo.

Ir. S. van Braam, werkt. ingr. bij de M. L., is tijd. bel. m. d. waarn. v. d. betr. v. hfdingr.

Ir. V. P. Koster, ingr. b. d. S.S., is overgepl. v. d. Expl. O. L. (Djemmer) naar de Expl. S.S. in Z.-Sumatra (Palembang) en belast m. d. functie v. Eerstaanw. ingr. v. Weg en Werken.

Ir. J. Plantema, idem, is overgepl. v. d. Expl. der S.S. in Z.-Sumatra (Palembang) van de Expl. W. L. (Batavia) en belast m. d. functie v. Eerstaanw. ingr. v. Weg en Werken I.

Ir. D. K. Sigmond, ingr. 2de kl. b. d. S.S., is overgepl. v. d. Expl. W. L. (Insp. ktr. IV, Poerwokerto) naar Expl. S.S. in Atjeh (Koetaradja) en belast m. d. functie v. Eerstaanw. ingr. v. Weg en Werken.

Ir. I. M. J. Valetton, ingr. bij de B.P.M. is overgepl. van Tjepoe n. Tarakan.

Ir. A. Verstege, idem, te Tarakan, is m. groot verlof naar Java vertrokken.

Ir. M. Ph. Broekhuijsen, hoofdingr. der Zuster-Maatschappijen (S.J.S. en S.C.S.) is met ing. v. 1 Juli 1941, nevens zijn functie van Chef v. d. Dienst v. Weg en Werken, belast met de functie van Chef der Exploitatie der Semarang-Joava- en Semarang-Cheribon Stoomtram-Maatschappij.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS, Groep Ned.-Indië.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.

Koninklijke onderscheidingen.

Ter gelegenheid van den verjaardag van H. M. de Koningin werden aan leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (Groep Ned.-Indië) de volgende Koninklijke onderscheidingen verleend:

I. Ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw:

Prof. ir. P. P. Bijlaard, Hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool.

Ir. M. Valkenburg, Hoofd van de Afdeeling Waterstaat van het Departement van Verkeer en Waterstaat.

G. J. F. Statius Muller, Gepensionneerd Generaal-Majoor der Genie.

II. Officier in de Orde van Oranje-Nassau:

Ir. W. F. Einthoven, Hoofdingenieur-Afdeelingshoofd bij den Post-, Telegraaf- en Telefoon-dienst.

Ir. P. A. Jellama, Hoofdingenieur der Staats-spoorwegen.

P. J. Droog (+), Luitenant-Kolonel der Genie.

Dr. ir. G. Otten (+), Luitenant-Kolonel der Infanterie.

Ir. Ph. H. te Winkel, Hoofdingenieur bij den Prov. Waterstaat van West-Java.

(+) = met de zwaarden.

III. Ridder in de Orde van Oranje-Nassau:

Ir. Y. A. Kuipers, Chef van den Technischen dienst der Koninklijke Paketvaart Maatschappij.

Wij wenschen de gedecoreerden van harte geluk met de hun te beurt gevallen bijzondere onderscheidingen.

Aangenomen en voorgestelde leden.

De in No. 7 van dezen jaargang voorgestelde leden zijn aangenomen.

Thans worden voorgesteld als *gewoon lid*:

Ir. L. P. Brabers, Ingenieur b/d Bataafsche Petroleum Mij., Tandjong Loentar, Station Moeara Enim.

Ir. W. F. Godin, Ingenieur b/h Veiligheidstoezicht, Medan.

Eventuele bezwaren tegen deze candidaatstellingen worden vóór 31 October a.s. ingewacht bij het Secretariaat, Bragaweg 38, Bandoeng.

Betrekking gezocht door:

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1937. Direct beschikbaar.

Mijnningenieur,

diploma Delft 1928. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1937, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1939, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Werktuigkundig ingenieur,

diploma Delft 1935, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1941, oud 22 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Delft 1935, oud 28 jaar. Wenscht bij voorkeur in dienst te treden bij Aannemers-firma. Over eenige maanden beschikbaar.

Inlichtingen bij het Secretariaat van de Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut v. Ingenieurs, Bragaweg 38, Bandoeng.

Verbetering Augustus-nummer.

Door een abuis ter binderij van de drukkers van ons tijdschrift, de Firma Kolff te Batavia-C., is van een onbekend gedeelte der opslag van het Augustus-nummer de inhoud verkeerd samengehecht.

Degenen die in het bezit kwamen van een dergelijk „hutspot“-nummer geven wij in overweging het bedoelde euvel zelf te verhelpen. Door het losmaken van de hecht-krammetjes komt de uit 4 katerns gevormde inhoud vrij en kan men deze vervolgens in de juiste volgorde (Afdelingen I, IV, VI en VII) samenvoegen.

De losgemaakte krammetjes kunnen hierna weder op hun oorspronkelijke plaatsen worden aangebracht en toegeknepen, dan wel men bediene zich van een hechtapparaat.

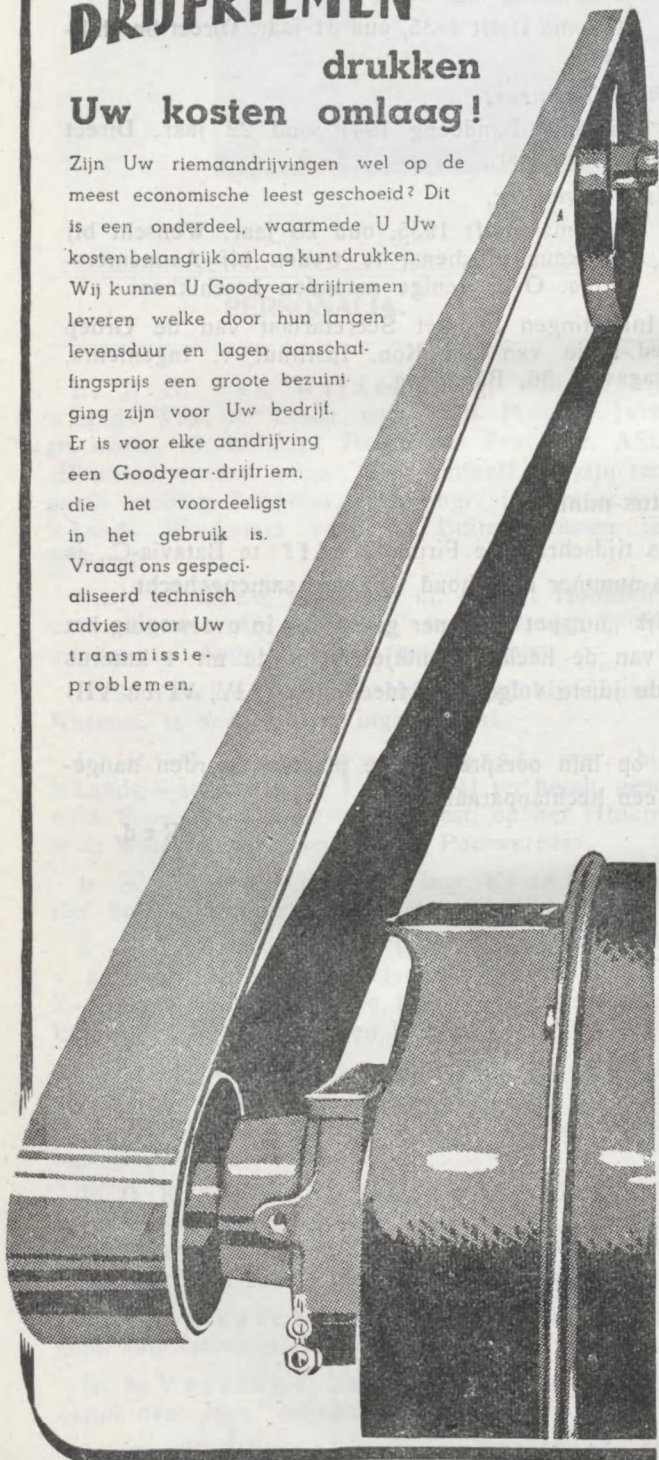
Red.

GOOD YEAR

DRIJFRIEMEN

**drukken
Uw kosten omlaag!**

Zijn Uw riemaandrijvingen wel op de meest economische leest geschoeid? Dit is een onderdeel, waarmee U Uw kosten belangrijk omlaag kunt drukken. Wij kunnen U Goodyear-drijfriemen leveren welke door hun langen levensduur en lagen aanschal-fingsprijs een groote bezuin-ging zijn voor Uw bedrijf. Er is voor elke aandrijving een Goodyear-drijfriem, die het voordeeligt in het gebruik is. Vraagt ons gespeci-aliseerd technisch advies voor Uw transmissie-problemen.



LINDETEVES-STOKVIS



**DRINKT
CONSTANT
DIAMANT**

ORANJE BROUWERIJ

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

II. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: De grootte der eindvakken van bevoeiing in verband met de opvoering van de landbouwproductie, door ir. H. M. Verweij. — 12½ Jaar hydrodynamisch onderzoek aan waterloopkundige modellen in Ned.-Indië en hydraulisch research-werk in het algemeen, door ir. H. Vlughter.

De grootte der eindvakken van bevoeiing in verband met de opvoering van de landbouwproductie

door

ir. H. M. VERWEIJ.

In de algemeene voordracht, die dr. ir. J. Th. White, Hoofd van het Bodemkundig Instituut te Buitenzorg, onder den titel „Bodemvruchtbaarheid en Landsbelang” in de maand Maart van dit jaar op de 28ste vergadering van de leden van de „Vereeniging van Proefstationpersoneel” heeft gehouden, is o.m. behandeld de als gevolg van de groote bevolkingstoename, speciaal op Java, noodzakelijk geworden opvoering van de landbouwproductie per eenheid van oppervlak en de daardoor veroorzaakte grootere onttekening van de vruchtbaarheid aan de bestaande landbouwgronden door den Inlandschen landbouw.

De opvoering van de bodemproductie is mogelijk gemaakt door een drietal maatregelen:

- het toepassen van hoogwaardiger plantmateriaal (betere rijst-, kedelee-, katjang tanah- enz. variëteiten);
- een betere bescherming van den oogst (bestrijding van den rattenplaag en van ziekten in het gewas).
- het onttrekken van meer oogsten aan de gronden (door vroeger gedurende een deel van het jaar braakliggende gronden ook in die periode met voedingsgewassen te beplanten).

Het is duidelijk, dat met de grootere opbrengst van landbouwgewassen per eenheid van oppervlak ook meer plantenvoedingsstoffen dan voorheen den grond uitgaan. Aangezien het van het grootste belang is dat de grond, ondanks die hoogere onttrekking van vruchtbaarheid, zijn productiecapaciteit behoudt, zal men dus moeten trachten om de bodemvruchtbaarheid lokaal zoo goed mogelijk te behouden door het treffen van maatregelen tot compensatie van het verlies aan vruchtbaarheid.

Dr. ir. White acht de bevoeiing de belangrijkste maatregel tot behoud, restauratie en zelfs vergrooing van de bodemvruchtbaarheid van de gronden voor den Inlandschen landbouw. De mate van deze gunstige uitwerking loopt vanzelfsprekend uiteen met de samenstelling van het bevoeiingswater en den aard van de bevoeide gronden.

Zoowel de grootere oogsten uit de landbouwgronden als de eisch van behoud van de locale

bodemvruchtbaarheid door middel van het bevoeiingswater, stellen hooger eischen aan het waterbeheer, de regeling dus van de verdeeling in en van de waterverstrekking uit het bevoeiingsstelsel, omdat de gestelde doeleinden slechts kunnen worden bereikt, indien:

- de toevoer van het onmisbare bevoeiingswater tot de gewenschte hoeveelheid en op de juiste tijdstippen wordt gewaarborgd;
- het afgetapte bevoeiingswater tot een zoo groot mogelijke hoeveelheid de velden bereikt om daar de gunstige invloed van restauratie c.q. vermeerdering van de bodemvruchtbaarheid uit te oefenen.

In verband hiermede bestaat er wel aanleiding om na te gaan in hoeverre men in staat zal zijn om met de gebruikelijke opzet en exploitatie der bevoeiingswerken op Java aan de hooger gestelde landbouwkundige eischen te voldoen.

De gebruikelijke opzet van technische bevoeiingswerken zal door bovengenoemde vraagstukken niet worden beïnvloed.

De grootere benutting van de landbouwgronden stelt echter wel het belang in het licht van de gebruikelijke opvatting om de capaciteit der leidingen bij den aanleg van bevoeiingswerken eenigszins aan den ruimen kant te kiezen, zoodat in den westmoesson — de periode waarin de rivieren het meeste slib aanvoeren en de restauratie van de bodemvruchtbaarheid voornamelijk moet worden bereikt — ruimschoots bevoeiingswater kan worden verstrekt.

Gedurende den oostmoesson, de periode van lage rivierdebieten, zal aan den wensch van den landbouw om meer water op de velden de techniek veelal slechts kunnen tegemoetkomen door maatregelen tot beperking van de verliezen, welke in het leidingsstelsel ontstaan door wegzakking in den bodem, enz., verliezen, welke naar bekend is vaak een zeer groot gedeelte van het afgetapte debiet teloor doen gaan.

De met de intensivering van den landbouw in een bepaald bevoeiingsgebied toenemende behoefte aan meer bevoeiingswater, de hoogere waarde dus van het bevoeiingswater, bepaalt de urgentie van het

treffen van de, vaak kostbare, maatregelen tot beperking van de waterverliezen in het leidingstelsel.

Dit punt zal zeer zeker meer aandacht moeten trekken, ook met betrekking tot de grootere hoofden en secundaire leidingen, waar een matige beperking van de verliezen een belangrijke waterhoeveelheid vrij doet komen.

Bij de gebruikelijke wijze van exploitatie der bevoeiingswerken zal men een onderscheid moeten maken tusschen de waterverdeeling en de waterverstreking.

De verdeeling van de beschikbare hoeveelheid bevoeiingswater over het stelsel van leidingen geschiedt van overheidswege zooveel mogelijk naar de behoefte aan bevoeiingswater voor alle in het gebied van elke leiding aanwezige aanplantingen op gronden, waarvoor aanspraak op bevoeiingswater bestaat.

De behoefte der verschillende aanplantingen op de grondsoorten binnen het bevoeiingsgebied dient derhalve bekend zijn, wil het grondbeginsel van de verdeeling volledig effect sorteeren. Het ligt voornamelijk op den weg van de Landbouwvoorlichtingsdiensten om, met steun en voorlichting van de betreffende Proefstations, de noodige gegevens betreffende waterbehoefte der verschillende gewassen gedurende de groeiperiode en den benodigden slibtoevoer voor behoud van de bodemvruchtbaarheid aan de betrokken exploitatiediensten bekend te stellen.

Zoolang deze gegevens niet bekend zijn, zal de waterverdeeling op de thans gebruikelijke wijze moeten uitgaan van de in de praktijk ontstane verhoudingscijfers der waterbehoeften tusschen de verschillende gewassen in een zeker gebied.

De waterverdeeling verandert echter principieel op geen enkele wijze, indien de juiste cijfers van de waterbehoeften bekend zou zijn; de uitvoering zal er alleen ingewikkelder door worden.

Met betrekking tot de waterverdeeling kan nog worden opgemerkt, dat de zoo nauwkeurig mogelijke meting van de toe te meten hoeveelheden al geruimen tijd de aandacht van de Irrigatie-ingenieurs heeft, getuige de constructies, die — ten einde in een gebleken behoefte te voorzien — in den loop van de achterliggende jaren in toepassing zijn gekomen. In de oudere bevoeiingsgebieden zal men geleidelijk aan meer aandacht hieraan moeten besteden, omdat zonder meetinrichtingen bij de aftappingen voor de tertiaire leidingen de juiste verdeeling over het leidingstelsel buitengemeen lastig is uit te voeren en vrijwel niet te controleeren is.

Eerst in de eenheid van het technisch bevoeiingsstelsel, het eindvak of het tertiaire vak, komt het bevoeiingswater rechtstreeks ter beschikking van de landbouwers en daar wordt de strijd om het zoo begeerde bevoeiingswater gestreden.

De waterverstreking nu, d.i. de onderverdeeling van het ten behoeve van den Inlandschen landbouw aan een eindvak toegevoerde bevoeiingswater over de vertakkingen van de tertiaire leiding en de verdere distributie daaruit over de aanplantingen en de gronden, waarop een aanplant wordt voorbereid, is overgelaten aan de belanghebbende landbouwers, zij

het onder toezicht van het met het beheer der bevoeiingswerken belast gezag.

Hoewel dit toezicht niet uitsluitend van politioneelen aard is, doch mede bedoelt het geven van hulp of voorlichting, waar zulks gewenscht mocht blijken te zijn, kan deze hulp met het beschikbare overheids-personeel veelal slechts in beperkte mate worden verleend. In de praktijk moet de waterverstreking dan ook goeddeels worden overgelaten aan de belanghebbende landbouwers of aan de personen, die door hen worden aangewezen of gekozen ter uitvoering van deze taak.

Het is nu een in de praktijk bekend feit dat binnen de eindvakken niet alleen belangrijke waterverliezen voorkomen in de tertiaire leiding en haar vertakkingen, maar ook water verspild wordt, althans niet het meeste nut daarvan wordt getrokken, omdat aan de hiertoe strekkende regelingen nog (zeer) veel ontbreekt, vooral als het eindvak binnen meerdere desa's valt. Het beste heeten die regelingen nog te zijn, wanneer zij niet worden overgelaten aan desa-beambten of -bestuursleden, doch de ingelanden van een eindvak een bepaalden persoon (oeloe-oeloe golongan) met die taak belasten, wiens bemoeienis zich dan over het geheele eindvak uitstrekt.

Doch ook in deze gunstige gevallen blijken de moeilijkheden bij het treffen van regelingen, die den landbouwer het verstrekken van het onmisbare bevoeiingswater tot de gewenschte hoeveelheid en vooral op de juiste tijdstippen moeten waarborgen, toe te nemen met het grooter worden van het eindvak.

De vergissingen nemen toe met de grootte van het eindvak; de waterverstreking raakt meer ontregeld en aan de behoefte van de aanplantingen blijkt veelal slechts tegemoet te kunnen worden gekomen door het geven van een zekeren toeslag op de aan het eindvak toe te meten waterhoeveelheid.

Wie zijn oor te luisteren legt bij hen, die midden in de praktijk van het waterbeheer staan, zal dan ook zeer vaak den wensch hooren uiten van kleine eindvakken, omdat dan de waterverstreking meer overzichtelijk wordt, daardoor minder ontregeld geraakt en zodoende meer nut van eenzelfde kwantum bevoeiingswater wordt verkregen.

Deze wensch, die al van jaren her dateert, krijgt meer beteekenis naarmate de verhoogde bodemproductie en de grootere benutting van de bodemvruchtbaarheid de waarde van het bevoeiingswater verhoogt en dus ook de bestrijding van verspilling daarvan meer op den voorgrond brengt.

Wil men dan ook met het beschikbare water het optimum resultaat bereiken, dan zal vooral de aandacht moeten gaan naar het eindvak van bevoeiing. Daarbij zal zeker een der voornaamste punten zijn de zorgvuldige keuze van de grootte van het eindvak.

Gaat men na hoe de opvattingen betreffende de grootte van de eindvakken zich in den loop der jaren hebben gewijzigd, dan kan het volgende beeld worden gegeven.

Bij den aanleg van de eerste bevoeiingswerken op Java, waarbij ook voor een verdeeling van het

bevoeiingswater gezorgd werd, heeft men de grootte der eindvakken tastenderwijs moeten bepalen. Men treft dan ook uit dien tijd zowel bevoeiingswerken met groote (Demaksche waterwerken) als met zeer kleine eindvakken (Pekalen-werken) aan.

Daarna wordt in een circulaire van den Directeur der B. O. Werken van December 1898 bekendgesteld, dat op grond van de met de bekende Pategoean-werken opgedane ervaring de eindvakken zonder bezwaar 200 bouws (± 142 ha) kunnen worden, welke grens in vlakke gebieden met groote desa's nog wel zou kunnen worden verhoogd tot 250 bouws (± 177 ha), in uitzonderingsgevallen zelfs tot 300 bouws (± 213 ha). Een oppervlak van 500 bouws (± 355 ha) moest echter op grond van de bij de exploitatie van de Demaksche waterwerken opgedane ervaring als te groot worden beschouwd.

Daarentegen deelt het in het jaar 1908 ingediende, doch eerst in 1913 in druk verschenen, rapport der „Commissie tot het instellen van een onderzoek naar de werking van de ordonnantie in Staatsblad 1903 No. 269 betreffende de waterverdeling in de Afdeeling Demak" op blz. 27 o.m. mede dat de ondervinding in het bekende Pemali-gebied alreeds heeft geleerd dat een eindvak, wil het voor den oeloe-oeloe golongan goed overzienbaar blijven, niet grooter dan ± 200 bouws (± 142 ha) mag zijn.

Na omstreeks 1915 werden de eindvakken weer kleiner genomen, in hoofdzaak op grond van het op agronomischen grondslag berustende streven om het bevoeiingswater zooveel mogelijk rechtstreeks uit de leidingen op de velden te brengen. De gemiddelde grootte der eindvakken werd toen voor technische bevoeiingswerken gebracht op 150 bouws (± 106 ha) tot uiterlijk 200 bouws (± 142 ha).

Doch omstreeks 1925 wordt een tendenz merkbaar om uit financieele overwegingen de eindvakken weer grooter te maken dan op grond van de in de twee voorgaande alinea genoemde overwegingen wenschelijk kon worden geacht.

Als gevolg hiervan werd in een rondschriven van den Directeur der B. O. Werken van April 1929, aangaande de verstrekking van gegevens over de uitgestrektheid der technisch bevoeide gronden voor statistische doeleinden voorloopig aangenomen, dat het oppervlak van een eindvak niet grooter mocht zijn dan 300 bouws (± 213 ha) om de gronden nog als technisch bevoeid te kunnen beschouwen.

In de maand Januari 1937 werd vervolgens „op grond van nieuwere inzichten omtrent het tot stand brengen van bevoeiingswerken" door den Directeur van Verkeer en Waterstaat verzocht om die grens van 300 bouws (± 213 ha) te verhoogen tot 600 bouws (426 ha).

In het daarop volgende jaar wees het Hoofd van den Provincialen Waterstaat van Oost-Java er echter op, dat bij het vaststellen van deze grens geen rekening was gehouden met den aard van het te bevoeien terrein (vlakke streken, heuvelland en bergstreken) en als gevolg daarvan een onjuiste indruk wordt verkregen omtrent den omvang van het werkelijk technisch bevoeide oppervlak.

Ter verkrijging van een beter inzicht in den werkelijken omvang van de technisch bevoeide gronden werd voorgesteld om de grens van de uit één technische aftapping te bevoeien complexen te leggen bij hoogstens:

circa 600 bouws voor vlakke streken;

„ 300 „ „ matig hellende streken;

„ 150 „ „ bergstreken.

Hoewel door dit voorstel, waarmede de Directeur van Verkeer en Waterstaat heeft kunnen instemmen, een eenigszins betere aanpassing aan de practijk is verkregen, moeten de gestelde grenzen uit een technisch oogpunt nog te hoog worden geacht. In meerdere gevallen blijken n.l. niet alle gronden binnen de zeer groote vakken op bevredigende wijze bevoeiingswater te kunnen ontvangen, zoodat de wenschelijkheid naar voren treedt van een min of meer aanzienlijke verkleining dier groote eindvakken; in enkele gevallen is hiertoe reeds overgegaan moeten worden.

De gestelde grenzen kunnen zeker niet de pretentie hebben dat daarmede ook de uit een landbouw-economisch oogpunt meest gewenschte oppervlakken der eindvakken zou zijn vastgelegd.

Hiervoren is immers reeds medegedeeld dat omstreeks een kwarteeuw geleden juist op agronomische gronden een verkleining van de eindvakken werd bepleit tot gemiddeld 150 bouws (± 106 ha). De hogere waarde, die nadien aan het bevoeiingswater moet worden toegekend op grond van het streven van grootere benutting van den bouwgrond, zal voorwaar eer een verkleining dan een vergrooting van de op agronomische gronden gestelde vakgrootte van gemiddeld rond 105 ha tengevolge moeten hebben.

Ook de eisch van het goed overzienbaar blijven van de waterverstrekking leidt bij de grooter wordende zorg, die hieraan moet worden besteed met het toenemen van de benutting van den bouwgrond, tot kleinere eindvakken dan de bovengenoemde commissie in het jaar 1908 voor het vlakke Pemali-gebied als maximum toelaatbaar achtte, n.l. ± 140 ha, indien althans de waterverstrekking door oeloe-oeloe's golongan — een gunstig geval — wordt geregeld.

Aangezien het doel dat met den aanleg van bevoeiingswerken wordt beoogd van landbouwkundigen aard is, n.l. het zoo goed mogelijk voldoen aan de behoeften en wenschen van den landbouw, zal de maximum vakgrootte nagenoeg uitsluitend hierdoor moeten worden bepaald.

Voor gebieden met beteekenende oostmoesson-aanplantingen, doch een relatief geringen waterrijkdom, kan worden opgemerkt dat in de practijk vrijwel nimmer moeilijkheden in het eindvak ontstaan, wanneer de oppervlakte kleiner is dan 40 à 50 ha. Daarentegen worden in grootere eindvakken wel moeilijkheden ondervonden tijdens de droogste perioden van het jaar bij de gebruikelijke giliran tusschen de betrekkelijk kleine complexen, vooral indien het eindvak over meerdere desa's is verdeeld. Deze moeilijkheden blijken in den drogen tijd veel grooter en bepaald moeilijk oplosbaar te worden in-

dien de eindvakken grooter dan rond 100 ha zijn.

Het komt dan ook voor dat, wil het bij den aanleg van de bevoeiing gestelde doel inderdaad worden bereikt, de eindvakken binnen de niet zeer waterrijke bevoeiingsgebieden niet grooter dan rond 100 ha mogen worden genomen.

Deze grens zal kunnen worden aangehouden voor bevoeiingsgebieden met een terreinverhang tot hoogstens 5%. Eerst bij sterker hellende gronden blijkt het terreinverhang invloed uit te oefenen, in dien zin dat een verkleining van de eindvakken tot beneden 100 ha wenschelijk wordt. In welke mate een vermindering van oppervlak noodig is, zal het best plaatselijk tastenderwijze kunnen worden bepaald door na te gaan welk oppervlak met de voor de waterstrekking bestaande organisatie in de betreffende streek gemiddeld zonder merkbare moeilijkheden wordt beheerscht.

Het hier voorgestane kleinere oppervlak voor de eindvakken, tot maximum 100 ha voor gronden met een grootste terreinverhang van 5%, is niet alleen noodzakelijk te achten voor de bevoeiing in den oostmoesson, maar zal ook van belang blijken te zijn voor de westmoessonbevoeiing, vooral in de bevoeiingsgebieden waar golongan-regelingen van den westmoessonpadiiaanplant voorkomen.

Het bevolkingsbelang vraagt immers een zoo gelijkmatige mogelijke verdeling van het dessa-areaal over de golongans, omdat het aanzetten ineens van te groote onderdeelen van dat areaal bij de — veelal in onderlinge samenwerking gedreven — padicultuur een ongewenschte vertraging in de verschillende bewerkingen en dus in het verloop van die cultuur binnen de golongans ten gevolge zal hebben.

Bij de indeeling van een bevoeiingsgebied in golongans zal nu aan dezen wensch veelal gemak-

kelijker gevolg kunnen worden gegeven indien de eindvakken kleiner zijn dan thans gebruikelijk is.

In de suikerstreken is een meer gelijkmatige verdeling van het desa-areaal over de golongans ook van belang voor de suikerindustrie, omdat daardoor de mogelijkheid van een gelijke inhuur in de vroegste golongans wordt vergroot.

Het bovenstaande is een pleidooi om de sinds jaren uit financieele overwegingen gehuldigde opvatting betreffende de grootte van eindvakken te verlaten.

De strijd tusschen de bevolkingstoename eenerzijds en de verhooging van de landbouwproductie anderzijds releveert de groote betekenis van de eenheid van het technische bevoeiingsstelsel, het eindvak. Het is vooral daar dat de noodige verbeteringen moeten worden gezocht om het nuttig effect der werken te vergrooten.

Hiertoe is voorzeker noodig het perfectionneeren van regelingen op landbouw-economischen grondslag inzake de waterverstrekking binnen het eindvak door de belanghebbende landbouwers of hun vertegenwoordigers, al dan niet met behulp van de overheidsorganen, doch aan den anderen kant ware van overheidswege deze taak zooveel mogelijk te verlichten door het scheppen van niet te groote, voor de met de waterverstrekking belaste organisatie goed overzienbare en agronomisch aanvaardbare eindvakken van bevoeiing.

Hoewel de aanlegkosten van de bevoeiingswerken hierdoor ongetwijfeld zullen toenemen, schrome men niet van kleinere eindvakken uit te gaan, opdat de laatstelijk weer door dr. ir. White gereleveerde strijd tusschen bevolkingstoename en grootere bodembenuiting onder zoo gunstig mogelijke omstandigheden zal kunnen worden gevoerd.

Soerabaja, Augustus 1941.

12½ Jaar hydrodynamisch onderzoek aan waterloopkundige modellen in Ned.-Indië en hydraulisch research-werk in het algemeen

door

ir. H. VLUGTER,

Leider van het Waterloopkundig Laboratorium van het Dept. van V. en W.

Voordracht gehouden den 23sten Mei 1941 te Bandoeng ter gelegenheid van de 28ste Jaarvergadering der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië.

Inleiding.

In Mei 1930 mocht ik tijdens de toenmalige jaarvergadering onzer Vereeniging spreken over: „Het Provinciaal Waterloopkundig Laboratorium te Semarang”, als inleiding tot een bezichtiging van het openlucht proefstation, dat in dien tijd in zijn kinderschoenen stond ⁽⁵⁾ *) en het is mij een voorrecht U hedenavond iets te kunnen vertellen en morgenochtend een en ander te toonen van den arbeid in het Waterloopkundig Laboratorium van het Departement

van Verkeer en Waterstaat, gelegen op het terrein van de Technische Hoogeschool. Deze inrichting, in 1936 geopend ⁽²⁵⁾ onder leiding van prof. ir. J. W. F. C. Proper, is sindsdien reeds tweemaal uitgebreid en werd bovendien dit jaar aangevuld met een nieuwe installatie in een apart en ruim gebouw, speciaal bedoeld voor onderzoekingen ter verbetering van havens en vaarwaters.

Zooals de meesten Uwer wel bekend, is het doel dat met een Waterloopkundig Laboratorium wordt beoogd, het vinden van de doelmatigste vormen, die aan waterbouwkundige werken — dus zowel aan kunstwerken als aan waterloopen — zijn te

*) De getallen tusschen haakjes verwijzen naar de nummers van de aan het einde opgenomen literatuur-opgave.

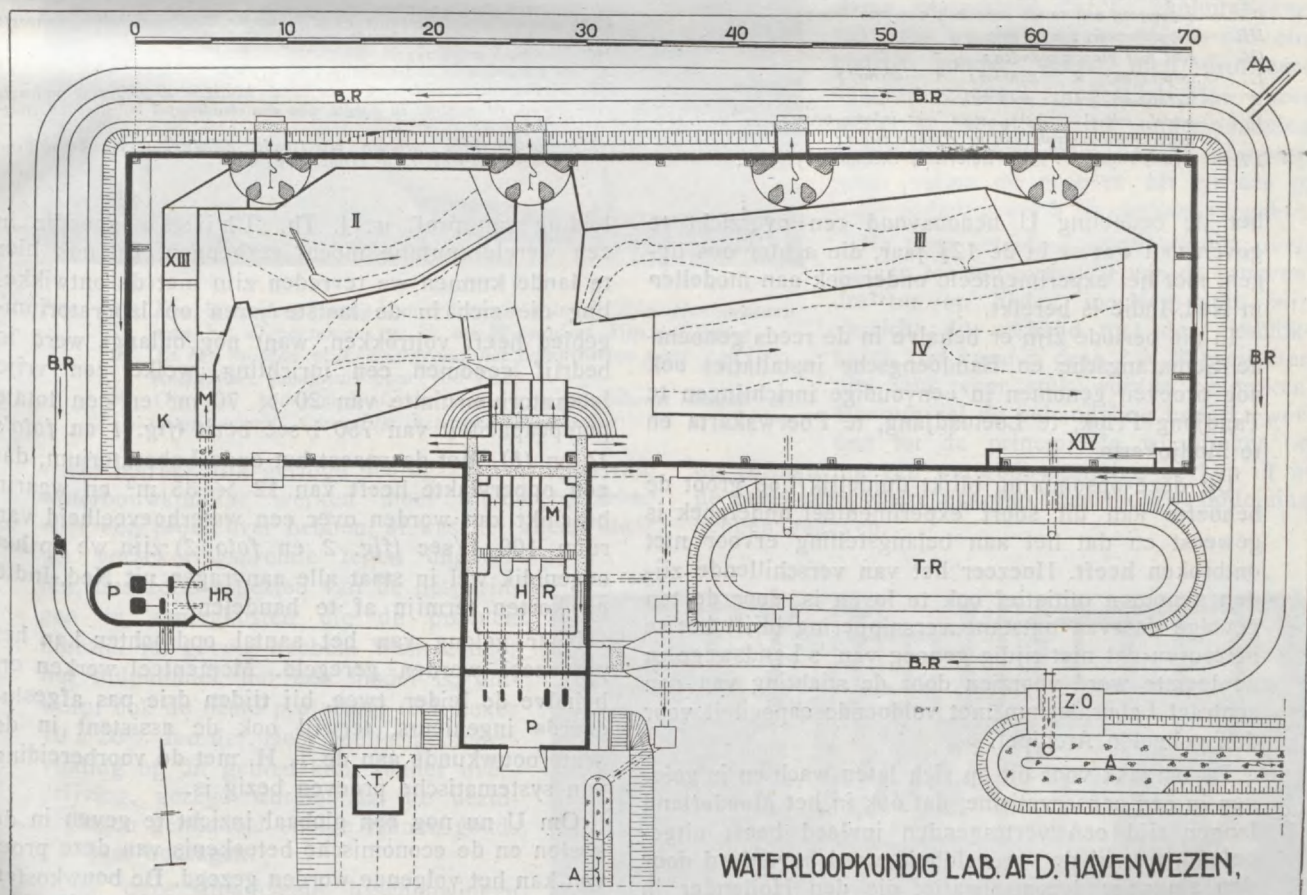
geven. Wel is waar beschikken we daartoe ook over de theorieën der hydrodynamica en vele hydraulische formules, maar deze zijn in het algemeen slechts van toepassing op eenvoudige stroomingstoestanden, terwijl zich in de waterbouwkundige praktijk dikwijls zulke gecompliceerde gevallen voordoen, dat zij aan onze berekeningen ontsnappen.

Om dan te weten te komen, welke verschijnselen zullen optreden en vooral, hoe ongunstige situaties te vermijden, maakt men een model op kleine schaal — voor kunstwerken gewoonlijk gelegen tusschen $1/20$ en $1/40$ en voor rivieren meestal varieerend van $1/50$ tot $1/500$ — en laat daarover water stroommen. De natuur zelve lost dan als het ware de puzzles op, door experimenteële uitvoering der integraties. We constateeren dan gemakkelijk of de waterbeweging al dan niet gunstig is en kunnen den invloed van den stroom op den beweeglijken bodem of de onbeschermden taluds vaststellen. Dit alles heeft natuurlijk slechts waarde, indien er sprake is van dynamische gelijkvormigheid tusschen model en prototype, met welk woord de werkelijkheid wel wordt aangeduid.

In hoeverre dat het geval is, of waar en wanneer afwijkingen zijn te verwachten, leeren ons in de eerste plaats hieromtrent opgestelde theorieën, o.a. de gelijkvormigheidswetten, maar per slot van rekening toch het best de ervaringen, die met aan de hand van modelproeven opgemaakte waterstaatswerken in de praktijk worden verkregen.

Hoewel er vele factoren zijn die niet evenredig verkleind kunnen worden, zooals de versnelling van de zwaartekracht, de barometerstand, de viscositeit van het water, het s.g. van het water en vooral bij een sterke verkleining dikwijls verschillende maatregelen moeten worden getroffen om het model aan den bestaanden toestand aan te passen, zijn de uitkomsten der proeven bij weloverwogen keuze der schalen en van het materiaal, waarmee het model wordt gemaakt, gebleken zoo te kunnen zijn, dat in bijna alle gevallen kwalitatieve en in den regel ook kwantitatieve conclusies zijn te trekken.

Op de gelijkvormigheidswetten en de in den loop der jaren zich ontwikkeld hebbende speciale laboratorium-techniek zal ik thans niet ingaan; immers is

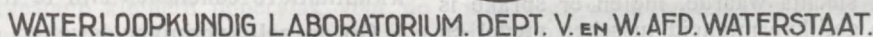


WATERLOOPKUNDIG LAB. AFD. HAVENWEZEN,

Fig. I.

- BR = betonnen ringgoot, dienst doende als laagreservoir; inh. 400 m^3 ;
 P = 5 pompen met totale capaciteit van 500 l/sec ,
 2 " " " " " " " " 250 l/sec ;
 T = transformatorhuisje;
 HR = hoogreservoir, inh. 18 en 30 m^3 ;
 TR = tussenreservoir, inh. 125 m^3 ;
 M = meetinrichtingen volgens Rehbock;
 K = kantoor;
 AA = aanvoer;
 A = afvoer;
 ZO = zijdelingsche overlaat met afloatsluis.

- I = model $1:40$ stuwdam Laimbo (Celebes) met 2 aftappingen voor 8 en $20 \text{ m}^3/\text{sec}$;
 II = model $1:33\frac{1}{3}$ waterwang Bat. Tabir (Djambi) met een aftapping voor $50 \text{ m}^3/\text{sec}$;
 III = model Beraoe-rivier (Borneo) ter plaatse van de Hadji-bank. Schalen: hoogte $1:50$, lengte en breedte $1:250$;
 IV = model der beide vaarwaters langs P. Pajong in het mondingsgebied van de Moesi (Sumatra). Schalen: hoogte $1:40$, lengte en breedte $1:200$;
 XIII = Systematisch onderzoek van den afvoer over Cipoletti, Thomson- en Poncelet-meetschotten;
 XIV = Bepaling weerstandscoëfficiënt van zwavelpulp in buis van rubber.



VII = model, schaal 1 : 20, bufferschacht en hellende goot bij waterkrachtwerk Parakan, plotselinge ontlasting 18 m³/sec;
VIII = model vrije aftapping 15 m³/sec uit Kr. Peusangan; schalen: hoogte 1 : 20, lengte en breedte 1 : 50;
IX = schipdeur 1 : 25;
X = systematische onderzoeken betreffende stuwwopvormen;
XI = systematisch onderzoek naar de doelmatigste diepteligging en lengte van de vloeren en hoogte van de einddrempel bij stuw- en stortdammen;
XII = systematische proeven betreffende kolkdiepten bij verschillend bodemmateriaal i.b.v. drempelstuwen.

Gemiddeld kunnen er bij de tegenwoordige bezetting 3 proeven per maand afgedaan worden, zoodat per onderzoek op een uitgave van f 500 tot f 1 000 is te rekenen.

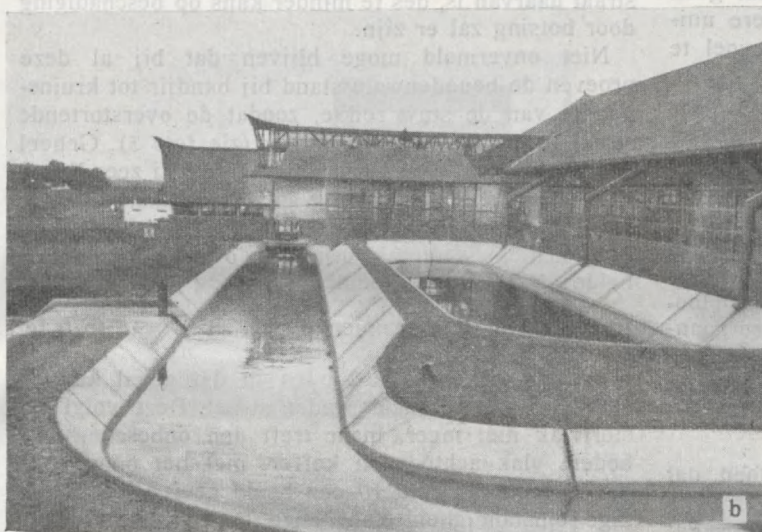
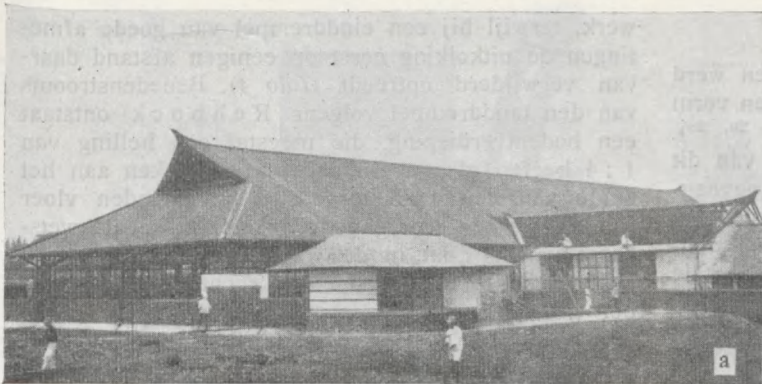


Foto 1. Het Waterloopkundig Laboratorium van de Afd. Havenwezen van het Departement v. V. en W. nadert zijn voltooiing.

- a. In het midden v. d. voorgrond het pompstation voor 250 l/sec. Rechts het pomphuis voor 500 l/sec.
b. Op den voorgrond de betonnen ringgoot, dienst doende als laagreservoir, doorachter het tussenreservoir.

Dit betrekkelijk geringe bedrag zal een ieder, die waterbouwkundige werken moet uitvoeren, zeker voor een proef over hebben, al was het alleen maar als verzekeringspremie tegen ongevallen, dus zelfs afgezien van de besparingen in aanlegkosten die de proeven meestal tot gevolg hebben. Want zonder het hulpmiddel, dat een model is, ontwerpt ook de beste projectant toch zeker 10 à 20% duurder. Door veeljarige ontdekking op dit gebied kan, zonder overdrijving, gezegd worden dat de bezuinigingen gemiddeld eenige tonnen gouds per jaar bedragen.

Na deze financieele beschouwingen zal het U zeker niet verwonderen te vernemen, dat er tegenwoordig geen waterbouwkundig werk van eenige betekenis meer tot stand komt zonder dat het aan een modelonderzoek is onderworpen geweest.

Het Laboratorium van het Departement van V. en W., gevestigd op het terrein

der T. H. te Bandoeng, werkt voor het Land, dat thans verscheidene groote bevoeiingswerken in de Buitengewesten ten behoeve van de kolonisatie doet uitvoeren.

Het kreeg bovendien belangrijke opdrachten van verschillende particuliere firma's als de B.P.M., de K.P.M., de A.N.I.E.M., de Billiton Mij. e.a. en het gaf advies aan autonome ressorten.

De drie Provincies op Java hebben ieder nog een eigen eenvoudige proefinrichting, maar kunnen hun opdrachten ook rechtstreeks verstrekken aan het Laboratorium van het Dept. v. V. en W., zooals zij dat ook doen aan het Laboratorium voor Materiaalonderzoek van het Dept. van E. Z. Zij betalen dan hetzelfde tarief als in rekening gebracht wordt voor de Landswerken. Dit tarief wordt berekend naar den tijd die met het onderzoek gemoeid is en is zoo-danig vastgesteld, dat de exploitatiekosten juist worden gedekt. Het is dus een bedrijf zonder winst; men profiteert daarvan zooveel mogelijk! Hoe meer werk er tegelijkertijd onder handen genomen kan worden, des te economischer vallen de proeven uit en des te meer ervaring wordt er centraal vergaard.

Na deze inleiding moge worden overgegaan tot een overzicht van de proeven, die tot op heden in Ned.-Indië zijn verricht. In verband met den beschikbaren tijd kunnen deze 2 à 300 objecten niet stuk voor stuk worden besproken. Daarom zal de behandeling beperkt worden tot de principiele wijzigingen in de vormgeving van waterbouwkundige werken of in de berekeningswijze daarvan, waartoe zij aanleiding hebben gegeven.

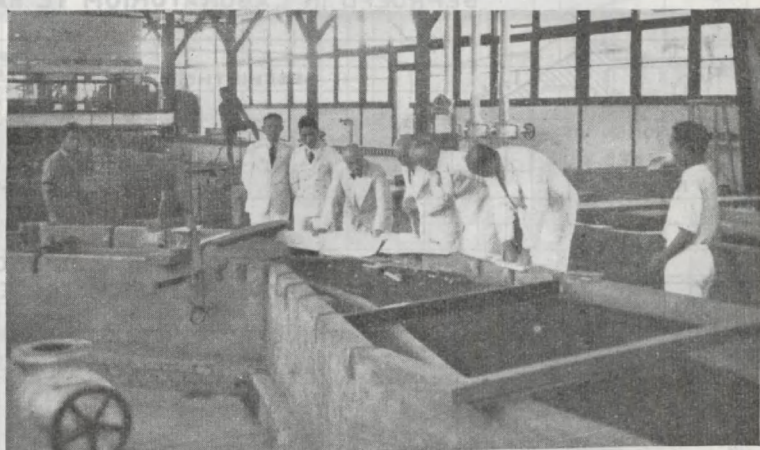


Foto 2. Besprekingen over de Batang Hari in het Waterloopkundig Laboratorium van de Afd. Waterstaat van het Departement van V. en W.

Vaste stuwen.

Verreweg het grootste aantal waarnemingen werd gedaan ten einde te komen tot een doelmatigen vorm voor vaste stuwen en stortdammen (10, 12, 20, 28).

In de jaren voor 1930 had de doorsnede van dit soort kunstwerken zich ontwikkeld tot wat we gevoeglijk zouden kunnen noemen het B.O.W.-type. Dit bestond uit een stortmuur met een 5 : 1 hellend achtervlak, waaraan benedenstrooms een horizontale stortvloer aansloot, e.e.a. zooals *foto 3 **) laat zien. Volgens veler zeggen had de praktijk uitgewezen, dat deze vorm de beste was en algemeen werd dan ook aldus geprojecteerd. Voor de diepteligging en de lengte van den vloer bestonden wel is waar geen vaststaande regels, maar toch werd een zekere uniformiteit bereikt door op het oog en het gevoel te construeeren.

Toen nu de proefgoot met glazen wanden haar intrede had gedaan en daarin gemakkelijk allerlei tweedimensionale modellen konden worden geplaatst, was het B.O.W.-type natuurlijk de eerste vorm die aan een vergelijkend onderzoek werd onderworpen met verschillende andere vormen, zooals: de oudere stortbak (*foto 4*), de in dien tijd moderne tanddrempeel volgens Rehbock (*foto 5*), de flauw oplopende vloer al dan niet voorzien van een doorgaanden rechthoekigen drempeel of kubusvormige blokken (*foto's 6 en 7*), de cirkelvormige woelbak (*foto 8*) en de stortvloer bezaaid met chicanes, later blokversperingen genoemd (26).

Tot veler niet geringe verbazing bleek toen, dat vlak benedenstrooms van den B.O.W.-vorm verreweg de grootste uitkolkingen optraden en dat deze ingeburgerde vorm dus het minst geschikt moest worden geacht.

Een blik op de evengenoemde foto's geeft duidelijk een indruk van de groote verschillen. Zooals *foto 3* toont, veroorzaakt het water bij een vloer zonder einddrempeel een diepe kolk vlak achter het kunst-

werk, terwijl bij een einddrempeel van goede afmetingen de uitkolkking eerst op eenigen afstand daarvan verwijderd optreedt (*foto 4*). Benedenstrooms van den tanddrempeel volgens Rehbock ontstaat een bodemverdieping, die meestal een helling van 1 : 4 heeft (*foto 5*). Kubusvormige blokken aan het einde van een 1 : 5 tot 1 : 10 oplopenden vloer (*foto 6*) werken zeer gunstig, maar zijn nogal kwetsbaar; vandaar dat in den regel de voorkeur wordt gegeven aan een doorlopenden rechthoekigen drempeel (*foto 7*), die eveneens een gunstig resultaat waarborgt. Wordt voor zeer sterke aantasting door rolstenen gevreesd, dan komt de cirkelvormige woelbak (*foto 8*) in aanmerking. Hoe grootter de straal daarvan is, des te minder kans op beschadiging door botsing zal er zijn.

Niet onvermeld moge blijven dat bij al deze proeven de benedenwaterstand bij bandjir tot kruinshoogte van de stuw reikte, zoodat de overstortende straal in het benedenwater dook (zie *foto 5*). Geheel anders wordt de waterbeweging echter bij zeer hooge mate van onvolkomenheid van de overlaat, in welk geval de straal golvend aan de oppervlakte blijft. Een zeer kritiek stadium vormt de overgang tusschen beide bewegingstoestanden, welke ongeveer op-

treedt bij een onvolkomenheidsgraad $\frac{h_2}{h_1}$ van 0,70 tot

0,75 (zie *foto 9*). We zouden in dat geval kunnen spreken van een fladderenden straal. Deze volgt het stortvlak niet meer, maar treft den onbeschermden bodem vlak achter den koffer, met het ongunstige gevolg waarvan *foto 10* een beeld geeft. Een gelukkige omstandigheid voor onze stuwen is dat deze toestand z.g. labiel is en dus in de praktijk langen tijd achtereen niet voor zal komen.

Werd aanvankelijk het slechte resultaat dat de horizontale vloer zonder einddrempeel opleverde met eenige reserve betracht, toen het verschijnsel bij herhaling bevestigd was, is men van het B.O.W.-type geheel afgestapt.

Zoo zijn bijvoorbeeld voor den overlaat van het reservoir Gembong en voor den stuwdam Setail der Baroewerken na modelonderzoekingen resp. te Semarang en te Bandoeng flauw oplopende stortvloeren met lage einddrempeels tot uitvoering gekomen.

Dat hierbij betrekkelijk geringe verschillen in de helling van het stortvlak of de lengte en de diepteligging van den vloer nog een belangrijken invloed hebben op de grootte van de kolk toont *fig. 3*, waarop beide doorsneden zijn aangegeven en de geschiktheid van iedere constructie in een cijfer is uitgedrukt.

*) Foto's 3 t/m 10 zijn bijeengebracht op plaat I.

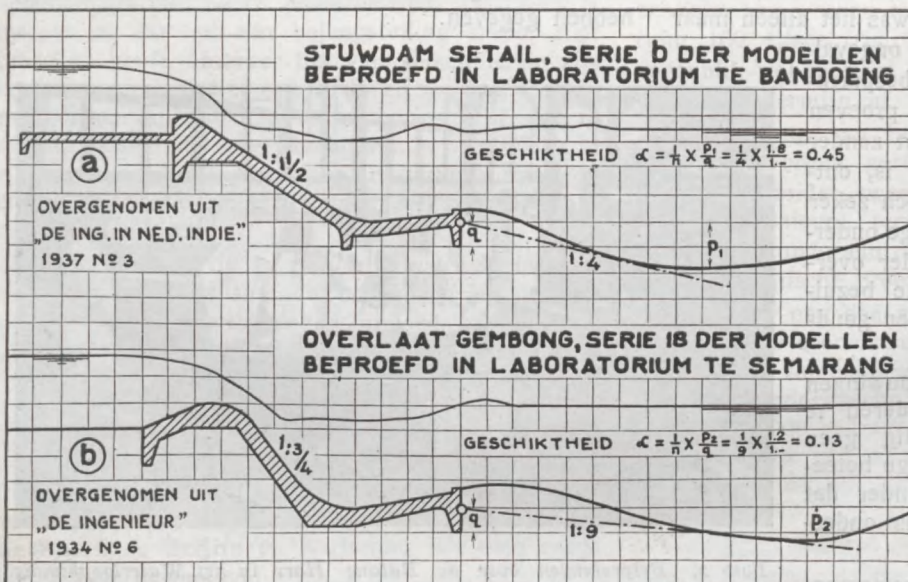
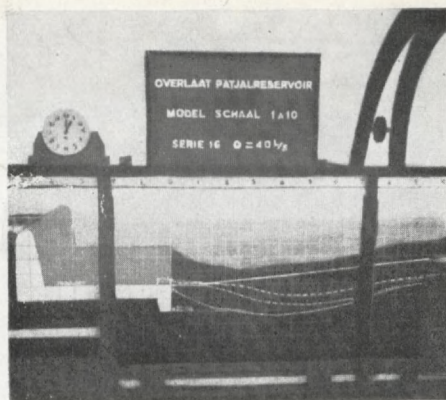
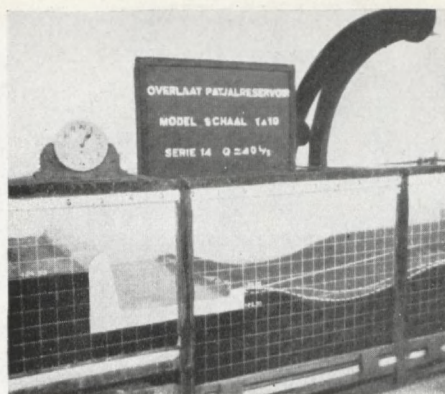


Fig. 3.

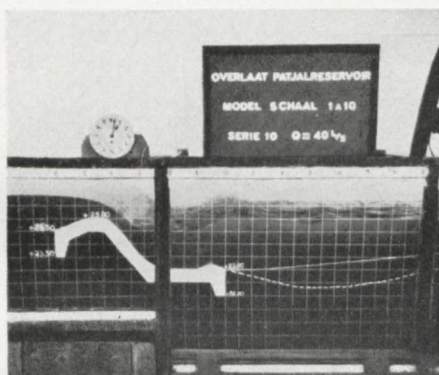
3



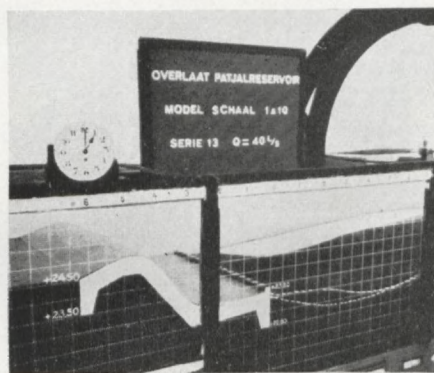
4



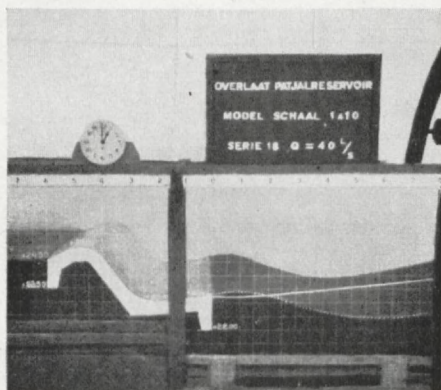
5



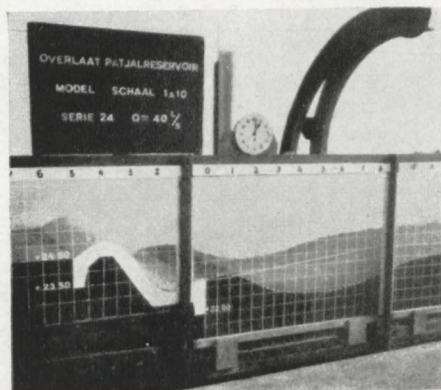
6



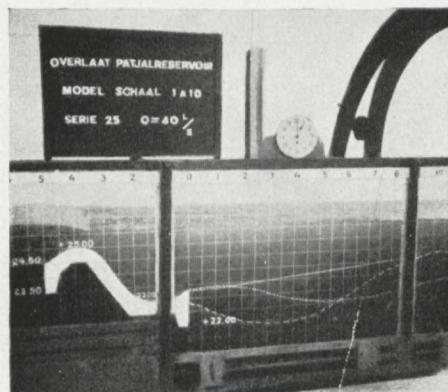
7



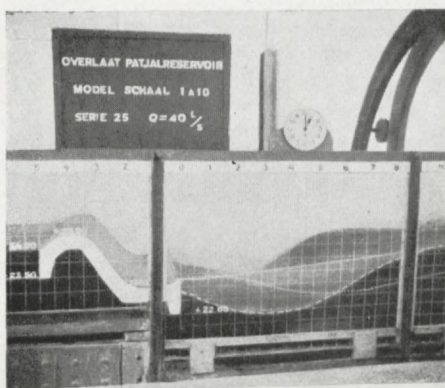
8



9

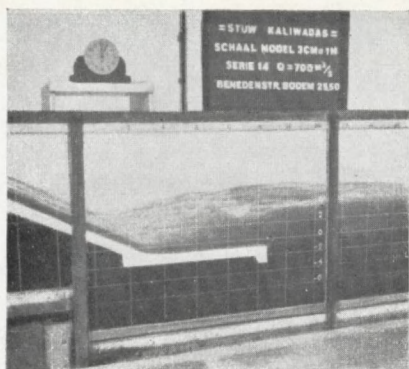


10



Foto's 3 t/m 10. Proeven (1933) met tweedimensionale modellen van een overlaat in de proefgoot met glaswand van het Prov. Waterloopkundig Laboratorium te Semarang.

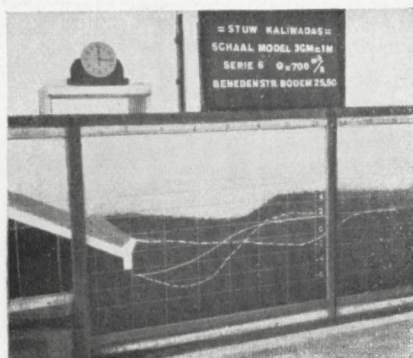
11



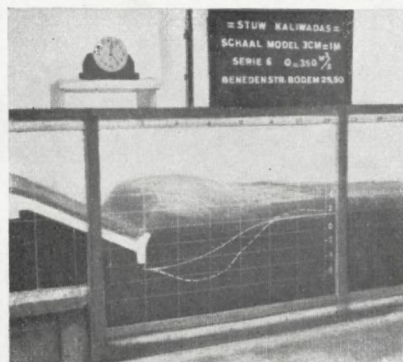
12



13



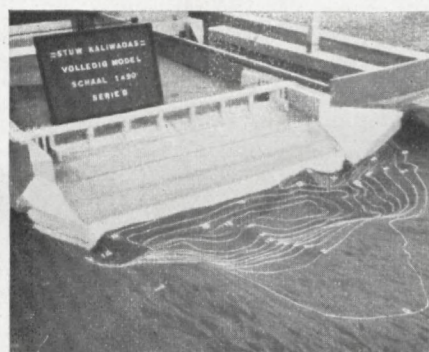
14



15



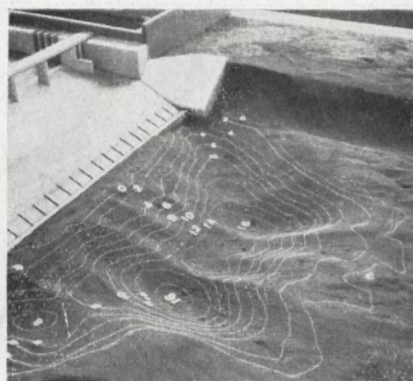
16



17



18



Foto's 11 t/m 18. Waterbewegingen en ontgravingen bij modellen van de stuw Kaliwadas in het Prov. Waterloopkundig Laboratorium te Semarang.

Een ander merkwaardig voorbeeld is de stuw Kali-wadas in de sectie Peka-longan, waarvan de leerrijke geschiedenis is verhaald in een artikel van de hand van ir. A. M. Verschoor in de *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1935 No. 4.

Na herhaalde verlengingen van het stortvlak als maatregel tegen de gevolgen van een uitschurend rivierbed benedenstrooms van de stuw was de koffer toch wederom ontbloot. Nog verder doortrekken van het stortvlak, tot op zoodanige diepte dat een horizontale vloer niet noodig zou zijn, zou zeer kostbaar worden. Dus werd er een project opgemaakt met een voldoende diep gelegen horizontale vloer, die bestand moest zijn tegen aantasting door rolstenen, welke dezen met een snelheid van ruim 10 m/sec bereiken (zie foto 11)*). De uitvoeringskosten van dit ontwerp werden op f 65 000 geraamd.

Aangezien het gevaar niet denkbeeldig was, dat na voortzettende verdieping van het kalibed het water over den vloer zou gaan schieten en de ongunstige toestand, door foto 12 in beeld gebracht, zou optreden, werd besloten tot het zoeken naar andere oplossingen door middel van modellen.

Allereerst werd de bestaande toestand zoo goed mogelijk nagebootst. Dit werd bereikt door het benedenstroomsche bed, dat in de natuur van padasachtige

*) Foto's 11 t/m 18 zijn bijeengebracht op plaat II.

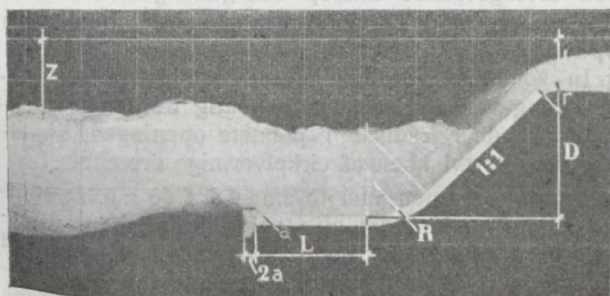
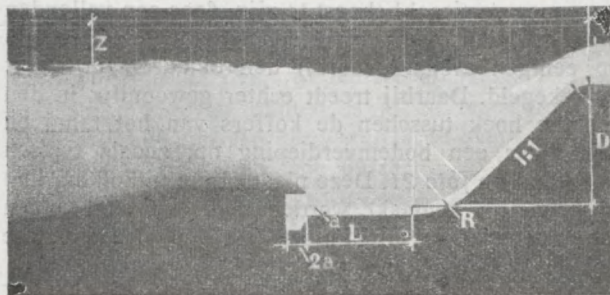


Foto 19 en 20. Systematische onderzoekingen omtrent doelmatige afmetingen van woelbakken in het Waterloopkundig Laboratorium van het Departement v. V. en W. te Bandoeng.

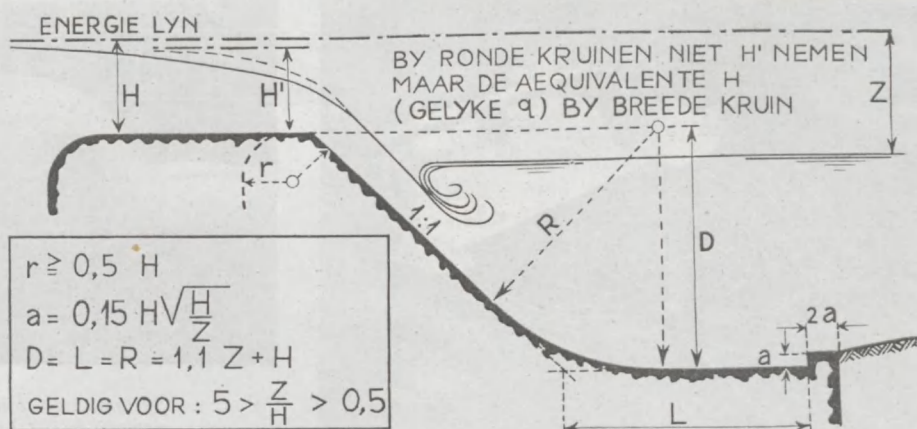


Fig. 4. Gunstigste vormgeving voor woelbakken achter overlaten.

samenstelling was, uit fijn grint samen te stellen. Er ontstond dan de kolk op foto 13 door de stippellijn aangegeven, welke de na afloop van een westmoesson opgemeten ontgronding in de werkelijkheid, de getrokken lijn, behoorlijk benadert.

Na aanbrenging van een drempel van 1,50 m hoogte op het einde van het stortvlak werd de gunstige streepstreept-uitschuringslijn verkregen. Door het omhoog richten van den straal is er als het ware een stortdam met sprong gevormd, waarvan de kant echter lager ligt dan het benedenstroomsche bed, zoodat ook bij kleine debieten geen ontgronding van den koffer kan optreden (zie foto 14).

De foto's 15 t/m 18 toonen nog dezelfde verschijnselen, maar nu bij een volledig model van deze stuw. De drempel werd uitgevoerd in gewapend beton voor ongeveer f 10 000 en de uitkomst was geheel overeenkomstig de verwachtingen.

Het gat achter den dam, dat ongeveer 5 m diep en 10 m lang was, vulde zich spoedig met zand en rolstenen. Slechts moest de drempelconstructie voorzien worden van een rij verticaal naast elkaar geplaatste rails om tegen ernstige beschadiging beschermd te worden.

Is het dus wel mogelijk door proeven met modellen een bevredigenden vorm te vinden, de practijk is daarmede betrekkelijk nog weinig gediend, aangezien dan van iederen te bouwen stortdam steeds weer een model beproefd zou moeten worden. Wel zijn er eenige algemeene conclusies te trekken uit de talrijke proeven in de diverse laboratoria in Indië genomen, maar niettemin miste men in de practijk een eenvoudig recept, dat toegepast kan worden bij de vele te bouwen stortdammen. Hierin werd voorzien door prof. Schoklitsch, die voor een stortbak met een sprongkant en een tamelijk hoogen einddrempel de afmetingen van alle onderdeelen afhankelijk stelde van eenige maatgevende grootheden.

Hoewel de Schoklitsch-bak feitelijk alleen bedoeld was voor zeer groote valhoogten, zooals slechts bij hooge stuwdammen en bij overlaten van reservoirs voorkomen, heeft deze vorm in den laatsten tijd ook in andere gevallen ingang gevonden in Indië. Men is hiertoe, ondanks den tamelijk ingewikkelde vorm, gaarne overgegaan vanwege het algemeen bruikbare recept.



Foto 21. Volledig model van den overlaat van het reservoir Gembong.

Men lette op de sterke uitkolking in de hoeken tusschen den koffer van de taludbemetseling en die aan het einde van den vloer.

Toen dit meer en meer geschiedde zijn in het Waterloopkundig Laboratorium van het Dept. v. V. en W. systematische onderzoekingen begonnen omtrent de gunstigste diepteligging en lengte van stortvloeren en de hoogte van een eventueelen einddrempel (zie foto's 19 en 20).

Het resultaat van dit werk, dat zeer tijdroovend was, omdat de invloed van niet minder dan vijf veranderlijken afzonderlijk moest worden vastgesteld, kan onder verwijzing naar fig. 4 in het kort als volgt worden geformuleerd. Een geschikte vorm wordt verkregen bij een storthelling van 1:1 en een korten horizontalen vloer met een doorgaanden rechthoekigen einddrempel, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

$$D = L = R = 1,1 \sqrt{Z + H}$$

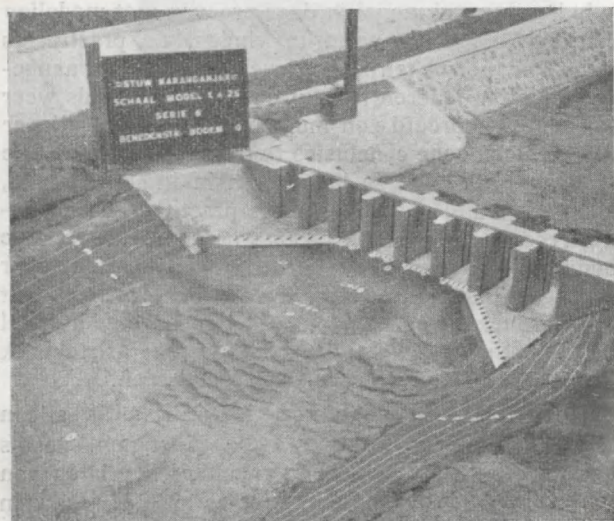


Foto 22. Driehoekige verlengingen aan weerszijden van den vloer bij een model van de schuivenstuw Karanganjar.

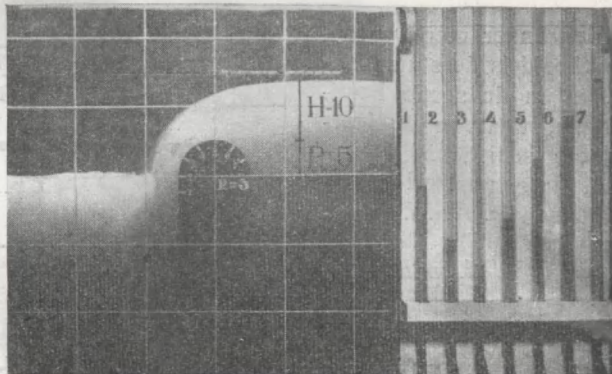


Foto 23. Systematisch onderzoek naar gunstige stuwkopvormen in het Laboratorium van het Departement van V. en W. te Bandoeng.

$$a = 0,15 H \sqrt{\frac{H}{Z}}$$

Aangetoond is dat deze formules toegepast mogen worden voor alle gevallen waarbij $0,5 < \frac{Z}{H} < 5$.

Aangezien dit voorschrift leidt tot korte, iets dieper gelegen vloeren, dan uit de theorie van den watersprong volgt, is het minder aan te bevelen bij de zeer onvolkomen overlaten, waarvoor $\frac{Z}{H} < 0,5$.

Daarbij past men beter iets minder lage en langere stortvloeren toe. Een leidraad hiervoor is nog in bewerking.

Betreffende de taludvoorzieningen bij stuwen zijn door de vele genomen proeven in de diverse laboratoria ook wel eenige aanwijzingen te geven. Het gunstigste resultaat werd bijna steeds verkregen door het landhoofd, dat ter plaatse van de stuwkruin nagenoeg verticaal behoort te zijn, door een vallenden muur te laten overgaan in een taludbemetseling, die op eenigen afstand voorbij den einddrempel wordt omgekegeld. Daarbij treedt echter gewoonlijk in den rechten hoek tusschen de koffers van het talud en den vloer een bodemverdieping op, zooals typisch voorkomt op foto 21. Deze plaatselijke uitkolking kan onschadelijk gemaakt worden door het aanbrengen van driehoekige verlengingen aan den vloer in deze hoeken (zie foto 22).

Behalve deze voorziening bleek in het algemeen een divergeerende uitloop een gunstigen invloed te hebben wegens de spreiding van den straal die daarbij optrad.

In sommige gevallen moest waaivormige verspreiding van den straal kunstmatig worden teweeggebracht door radiaal geplaatste openingen, kegelvormige stortvlakken of cirkelvormige drempels.

Voorts is komen vast te staan dat de z.g. stroomgeleidingswanden, dat zijn verticale wanden, waarachter de benedenstroomsche taluds onbeschermd kunnen blijven, bij stordammen minder goed voldoen en beter op hun plaats zijn ter zijdelingsche begrenzing van openingen waar water doorheen stroomt, zooals bij beweegbare stuwen en sluisen (32).

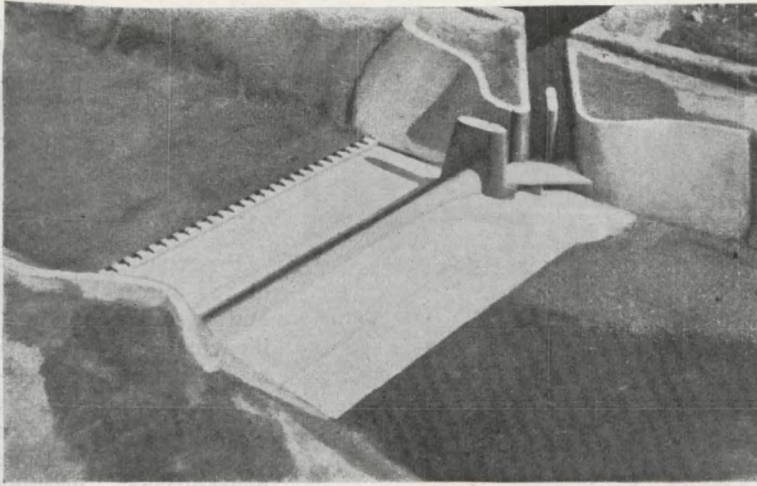


Foto 24. Plaatconstructie met onderspuiing bij een model van den watervang Teekoeng.

Een volgend vraagstuk dat zich bij de vaste stuw voldoet is de juiste vormgeving van den stuwkop.

Werd daarop in vroeger jaren niet zoozeer gelet, door de hier te lande genomen modelproeven is de oude rechthoekige of trapeziumvormige kop vervangen door een cirkelvormige of andere gestroomlijnde doorsnede.

Het streven daarbij was een zoo hoog mogelijken afvoercoëfficiënt te krijgen door de maximum kromming aan den straal te geven, waarbij deze niet loslaat of een te groote zuigende werking veroorzaakt. Zoo bedraagt bij een cirkelvormige kruin met een straal gelijk aan de helft van de overstorthoogte en een voorvloer, die op een afstand gelijk aan dezen straal onder de kruin ligt, de coëfficiënt m in de bekende formule $Q = m b d \sqrt{g d}$, ongeveer 1,30. De nog aangekleefde straal in dit geval wordt weergegeven door foto 23, waarop tevens de over- of onderdruk langs de kruin op zeven punten is af te lezen uit de stijghoogten van het water in de overeenkomstige piëzometrische buizen.

De onderdruk in punt 3 blijkt zeer belangrijk te zijn en zeker niet te verwaarloozen bij een stabiliteitsberekening van het stuwlichaam. Uit dien hoofde biedt een 1 : 1 of 4 : 3 hellend achtervlak voordeelen. Eenerzijds is daarbij de zuigwerking veel geringer en loopt dus de druklijn eerder door de kern, anderzijds is de uitvoering gemakkelijker en goedkoper.

Op het oogenblik worden in het Laboratorium te Bandoeng deze systematische onderzoeken nog voortgezet om tot een praktische oplossing van dit vraagstuk te komen.

De debietbepaling bij onvolkomen overlaten leverde meer moeilijkheden op. Vóór den tijd dat proeven hieromtrent genomen werden, waren talrijke formules in gebruik, die echter slechts weinig bevredigende uitkomsten gaven. Hierin is verbetering

gekomen in 1932, toen na eenige te Semarang genomen proeven en compileering van de elders verrichte waarnemingen, het mogelijk bleek een praktische berekeningswijze voor den afvoer bij verschillenden graad van onvolkomenheid te geven ⁽⁷⁾. Deze methode heeft niet alleen in Ned.-Indië spoedig ingang gevonden, maar vormde eveneens den grondslag voor de proeven van Fendt in het Hydrodynamisch Laboratorium te München.

Enkele nog bestaande tekortkomingen *) zullen we door eenige aanvullende proeven te Bandoeng binnenkort trachten op de heffen.

Als laatste onderdeel bij de vaste stuw, waarop de proeven met modellen sterken invloed hebben uitgeoefend, is de spuisluis te noemen. Ook hier had de practijk tot een vormgeving geleid, de z.g. open spuisluis met speermuur tot ongeveer den voorkant van den inlaat, waarvan we hoogstens kunnen zeggen dat ze een verbetering was t.o.v. de oudere situaties en dat de bevoeiing er meestal wel mede in stand was te houden.

Dat deze vorm ook het meest aangewezen is, bleek niet toen bij modellen het spui-effect werd

*) Zie art. van ir. A. L. Verwoerd in *De Ing. in Ned.-Indië* No. 7 — 1941.

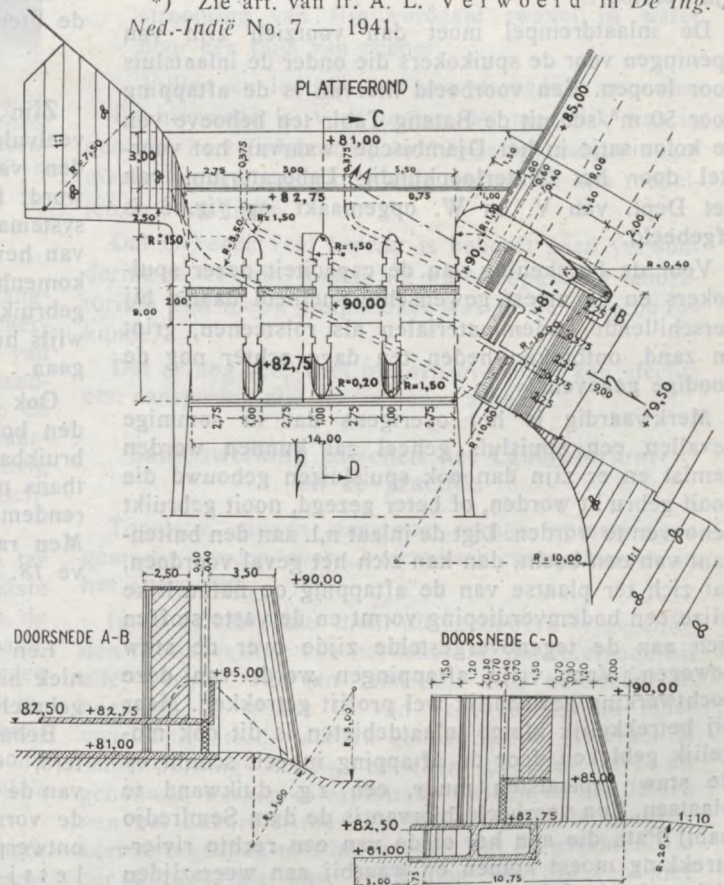


Fig. 5. Aftapping uit de Batang Tabir (inlaat met onder den drempel doorloopende spuiokers).

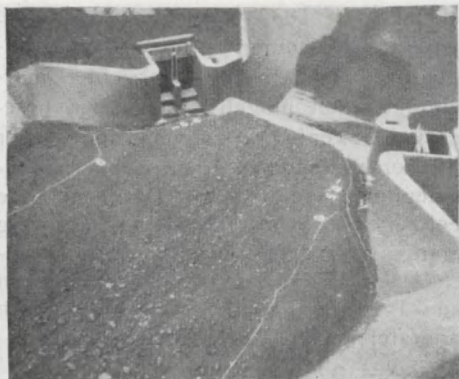


Foto 25. Model van een stuw zonder spuisluisen. Inlaatopeningen in een z.g. duikwand.



Foto 26. De stuw van foto 25 in werkelijkheid.

nagegaan. Duidelijk kon n.l. worden gedemonstreerd, dat spuien en inlaten tegelijkertijd niet wenschelijk is met het oog op het binnendringen van bodemmateriaal in den inlaat⁽⁹⁾. Dus zou steeds alternerend moeten worden ingelaten en gespuid. De bezwaren aan een dergelijke exploitatie verbonden voerden tot de plaatconstructie met onderspijers, waarmede eventueel wel continu kan worden gespuid⁽¹⁰⁾. Foto 24 geeft hiervan een voorbeeld. Een verdere stap was het geheel laten vervallen van den spuijler, die toch maar een sta-in-den-weg is en een gelijkmatigen afvoer over de stuw hinderlijk verstoort.

De inlaatrempel moet dan voorzien zijn van openingen voor de spuijlers die onder de inlaatsluis door loopen. Een voorbeeld hiervan is de aftapping voor 50 m³/sec uit de Batang Tabir ten behoeve van de kolonisatie in het Djambische, waarvan het voorstel door het Waterloorkundig Laboratorium van het Dept. van V. en W. opgemaakt, op fig. 5 is afgebeeld.

Voor de berekening van de capaciteit dezer spuijlers en de meest gewenschte snelheid daarin bij verschillende bodemmateriaal als rolstenen, grint en zand, ontbreken heden ten dage echter nog de noodige gegevens.

Merkwaardig is het overigens dat in sommige gevallen een spuisluis geheel zal kunnen worden gemist en er zijn dan ook spuisluisen gebouwd die nooit gebruikt worden, of beter gezegd, nooit gebruikt behoeven te worden. Ligt de inlaat n.l. aan den buitenkant van een bocht, dan kan zich het geval voordoen, dat zich ter plaatse van de aftapping op natuurlijke wijze een bodemverdieping vormt en de vaste stoffen zich aan de tegenovergestelde zijde over de stuw bewegen. Voor vrije aftappingen wordt van deze bochtwerking gewoonlijk wel profijt getrokken. Maar bij betrekkelijk kleine inlaatsdebieten is dit ook mogelijk gebleken door de aftapping in een schuin op de stuw geplaatsten muur, een z.g. duikwand te plaatsen. Een voorbeeld hiervan is de dam Semiredjo nabij Pati, die aan het einde van een rechte rivierstrekking moest komen en waarbij aan weerszijden zich voor de inlaten een kedoeng vormt, terwijl al het schuifmateriaal in het midden over den dam

gaat. De foto's 25 en 26 toonen resp. het model in het Prov. Waterloorkundig Laboratorium te Semarang en het uitgevoerde kunstwerk.

Beweegbare stuw.

Proeven betreffende de afsluitorganen van beweegbare stuw zijn hier te lande op uitgebreide schaal slechts gedaan voor automatische klepstuw. Voor een enkel geval werd de hydraulische werking onderzocht van dergelijke

kleppen met onder water gelegen draaipunt⁽³²⁾. De ontwikkeling die eerstgenoemde zelfwerkende peilregelaar, de z.g. hangklep, in tegenstelling tot landen buiten Ned.-Indië, waar dit type bijna geen toepassing vindt, bereikt heeft, is voor een groot deel te danken aan de vele modelproeven, die er mee werden gedaan.

Daardoor toch kon het hydraulische gedrag nagegaan worden en vastgelegd in karakteristieken, waaruit de merkwaardige eigenschappen der diverse soorten duidelijk uitkomen en konden bovendien allerlei verbeteringen worden aangebracht. Voor bijzonderheden hierover moge worden verwezen naar de literatuuropgaven 1 en 17.

Hevels.

Zijn automatische stuwkleppen in Indië tamelijk veelvuldig toegepast, hetzelfde kan niet gezegd worden van hevels, met welke constructie eveneens wordt beoogd het peil automatisch te regelen. De systematische proeven, die met verschillende vormen van hevels zijn genomen, hebben echter vele onvolkomenheden aan het licht gebracht van de vroeger gebruikelijke vormen, welke maakten dat men dikwijls huiverig was tot toepassing van hevels over te gaan.

Ook hierbij werd het verband tusschen het debiet, den boven- en den benedenwaterstand voor eenige bruikbare typen vastgelegd in karakteristieken, zoodat thans met veel meer zekerheid ten aanzien van het rendement doelmatige constructies zijn te ontwerpen. Men raadplege hiervoor zoo noodig literatuuropgave 18.

Meetinrichtingen.

Een belangrijken vooruitgang in de meettechniek bij de bevoeling hebben de proeven eveneens gebracht.

Behalve toch het tareeren van Venturimeters, van Crump - de Gruytersluizen en van de meetinrichting met constante snelheid⁽⁶⁾ werd de vorm van den regelbaren meetoverlaat, volgens ontwerp van ir. D. G. Romijn, die het Cipolletti-meetschot en de andere meetsystemen als tertiaire aftapping practisch geheel verdrongen heeft, zoo goed mogelijk vastgesteld^(8, 31).

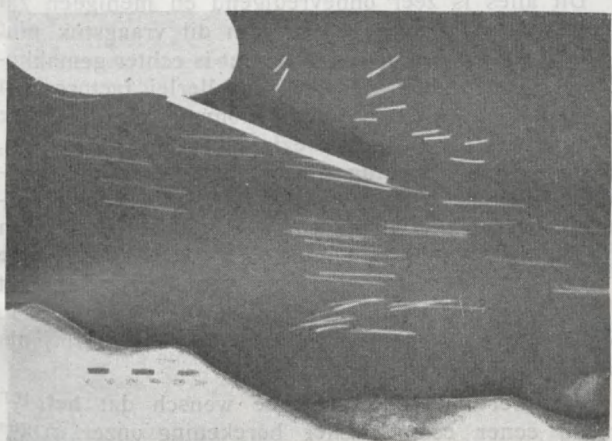
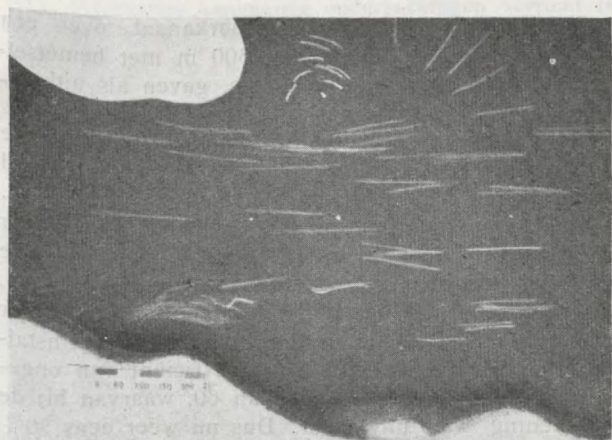


Foto 27 en 28. De invloed van een 60% open scherm op de waterbeweging gedemonstreerd door fotografische snelheidsmetingen in het Waterloopkundig Laboratorium van het Département van V. en W. te Bandoeng.

Rivierverbeteringen.

Onder dit hoofd zijn de voorzieningen te rangschikken, die getroffen moeten worden ter bescherming van wegen langs uitschurende bochten van rivieren en die ter beveiliging dienen van de landhoofden van bruggen. Eveneens behooren ertoe de te nemen maatregelen tot het verdiepen van vaargeulen, die aan aanzanding of aanslibbing onderhevig zijn⁽¹⁹⁾. In den regel brachten kribben het gewenschte resultaat.

Een groot aantal proeven is dan ook genomen ter bepaling van het benodigde aantal en de juiste richting en de lengte van kribben, zoowel van de gewone kribben, bestaande uit ijzerdraadmatrassen, als van de z.g. open kribben, die gevormd worden door een rij palen op eenigen afstand van elkaar ingeheid en door sloven en regels met elkaar verbonden. De werking van een dergelijk scherm komt duidelijk tot uiting bij het vergelijken van de foto's 27 en 28.

Het betreft hier een 60% open scherm ter lengte van ongeveer 400 m, waarachter een stroomverlamming moest worden teweeggebracht. De snelheidsverdeling is door fotografische opnamen van eenige

drijvers, met een belichtingstijd van 1 sec, vastgelegd.

Opgaven van bijzonderen aard.

Tenslotte zijn er nog een aantal opdrachten in de verschillende laboratoria uitgevoerd, die niet onder te brengen zijn bij één der bovengenoemde groepen, vanwege het aparte karakter dat zij bezitten.

Als zoodanig zijn te noemen:

- Cavitatie-verschijnselen bij afsluitorganen onder hoogen druk of bij bochtstukken waardoor het water met groote snelheid stroomt.
 - De toepassing van liggende roosters bij een watervang⁽²⁹⁾.
 - De pompen voor het bevoeiingssysteem volgens dr. ir. W. J. van Blommestein⁽¹⁰⁾.
 - Vermijding van luchtaanzuigen door draaikolken bij turbineschachten.
 - Vormbepaling van overgangsstukken bij hellende goten⁽¹¹⁾.
 - Uitragende plaatconstructies, z.g. luifels, ter wering van zand en steenen in vrije aftappingen^(14, 27).
 - Vormgeving van pijlers bij rechte en scheeve aanstrooming⁽³⁰⁾.
 - Bepaling van ruwheidscoëfficiënten, o.a. voor strooming van fijn verdeeld zwavel in water door een buis van rubber.
 - Vullen en ledigen van een droogdok, enz. enz.
- En hiermede is, voor zoover dat mogelijk was in een zoo kort tijdsbestek, de 12½-jarige balans opgemaakt van het experimenteele onderzoek aan modellen in Ned.-Indië.

Dat er reeds veel bereikt is behoeft geen verwondering te wekken, omdat het waterloopkundig laboratorium een nieuw hulpmiddel was in de waterbouwkunde.

Dat er nog zeer veel te doen overblijft kan slechts een aansporing zijn tot verderen arbeid.

Samenwerking tusschen het Laboratorium en de practijk.

Tenslotte mogen dan nog eenige opmerkingen gemaakt worden over „hydraulisch research-werk in het algemeen”.

In de eerste plaats dient dit speurwerk te geschieden ter aanvulling van het laboratoriumonderzoek bij alle werken waarvan modellen zijn beproefd. In hoeverre er sprake is van gelijkvormigheid moet voorloopig steeds worden gecontroleerd. Hiervoor is samenwerking noodig tusschen degenen, die de gebouwde werken in exploitatie hebben en den leider van het Laboratorium. We stellen ons voor binnenkort te beginnen met het nagaan van de geschiedenis der werken, die naar aanleiding van proeven met modellen zijn tot stand gekomen of verbeterd in den loop van de laatste 12½ jaar.

Hiertoe zullen we een beroep moeten doen op de medewerking van velen Uwer, om te komen tot waarnemingen in de praktijk, die naar verwacht mag worden, vele van belang zijnde gegevens zullen opleveren.

In de tweede plaats is er onderzoekingswerk in de praktijk noodig bij die gevallen, waarvoor het in de bedoeling ligt modelproeven te laten verrichten. Gewoonlijk wordt volstaan met het opnemen van dwarsprofielen en het meten van debieten, maar van veel nut zullen gegevens zijn over het karakter der stroomingen en vooral over de beweging van de vaste stoffen, die langs den bodem rollen of in suspensie zijn. De zaak is n.l. dat we met den laboratorium-techniek op dit punt veel verder zijn gevorderd dan de praktijk. Wij zijn dus wel in staat bij een model de gewenschte beweging van het materiaal te bewerkstelligen, maar weten dikwijls niet hoe die zich in de werkelijkheid voltrekt. Daarom zullen onderzoeken naar de beweging van de vaste stoffen in de praktijk niet gemist kunnen worden en even vertrouwd als onze opzichters zijn met waterpasinstrumenten zullen sommigen van hen het moeten worden met de toestellen, die speciaal geconstrueerd zijn voor deze waarnemingen⁽³³⁾.

In de laatste plaats is er nog het speurwerk, waarbij het Laboratorium niet direct betrokken is. Ik doel hier op de snelheidsmetingen in de rivieren en kanalen.

Bij de berekeningen dezer waterloopen komt in de gebruikelijke formule van Strickler ter bepaling van de gemiddelde snelheid een coëfficiënt voor, waarvan de grootte ons niet voldoende nauwkeurig bekend is.

Metingen in het Sidoardjovoorkanaal, over een recht gedeelte ter lengte van 300 m met bemetselde taluds en vlakken zandbodem, gaven als uitkomsten $k = 25$ tot 30, terwijl hiervoor 43,5, dus ca 50% meer, volgens de gebruikelijke voorschriften voor de berekening zou zijn te nemen. De werkelijkheid stond dus ca 33% achter bij de theorie.

Ook de snelheidsmetingen in irrigatieleidingen der Krojaverken, door de irs. Clason en Trense verricht, leverden een zelfde geringe waarde op. Daarentegen bleek de betonnen goot voor den afvoer van de specie van de mechanische slibbaggerinstallatie bij de Krojaverken een coëfficiënt van ongeveer 90 te hebben in plaats van 60, waarvan bij de berekening was uitgegaan. Dus nu weer eens 50% meer dan volgens de theorie.

Dit alles is zeer onbevredigend en menigeen zal zich hebben afgevraagd, waarom dit vraagstuk niet eens definitief wordt opgelost. Dat is echter gemakkelijker gezegd dan gedaan. Met allerlei factoren en omstandigheden, o.a. het stationnair zijn van de waterbeweging en de aanwezigheid van vaste stoffen, moet terdege rekening worden gehouden en bovendien moeten de metingen uiterst nauwkeurig geschieden met vermelding van de middelbare fouten in de waarnemingen. Om deze redenen is uniforme verwerking van de gegevens van belang en het Waterloopkundig Laboratorium van het Dept. van V. en W. lijkt de aangewezen instantie om daarbij als centrale organisatie op te treden.

Met het uitspreken van de wensch dat het, ter wille eener economischer berekening onzer irrigatiekanalen, binnenkort tot bedoelde samenwerking zal komen, moge deze voordracht worden besloten.

Bandoeng, Mei 1941.

LITERATUUR.

A. Algemeen.

1. Ir. S. H. A. Begemann. Over de ontwikkeling der automatische stuwkleppen type Doell-Beauchez in de sectie Modjokerto. *De Waterstaatsingenieur* 1926 No. 9.
2. Ir. J. W. F. C. Proper. Inrichting en werkwijze van hydrodynamische laboratoria. *De Waterstaatsingenieur* 1928 No. 4.
3. Ir. J. W. F. C. Proper. Het experimenteel onderzoek van hydraulische problemen op waterbouwkundig gebied. Inaugurale rede (verkort opgenomen in *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1935 No. 1).
4. Ir. H. Vlughter. Over onderzoeken aan modellen van waterbouwkundige werken in Europeesche laboratoria. Verslag eener studiereis in opdracht van de Provincie Midden-Java (niet gepubliceerd).

B. Publicaties aangaande onderzoeken verricht in het Provinciaal Waterloopkundig Laboratorium te Semarang.

5. Ir. H. Vlughter. Het Waterbouwkundig Laboratorium te Semarang. *De Waterstaatsingenieur* 1930 No. 8.
6. Ir. H. Vlughter. Een nieuw type aftap- tevens meetinrichting. *De Waterstaatsingenieur* 1931 No. 7.
7. Ir. H. Vlughter. De onvolkomen overlaat. *De Waterstaatsingenieur* 1932 No. 4.
8. Ir. D. G. Romijn. Een regelbare meetoverlaat als tertiaire aftapsluis. *De Waterstaatsingenieur* 1932 No. 9.

9. Ir. H. Vlughter. Verbeteringen aan den inlaat van de Manggis-hoofdleiding. *De Waterstaatsingenieur* 1932 No. 11.

10. Ir. H. Vlughter. De Watervang in de kali Djragoeng. *De Ingenieur* 1932 No. 34.

11. Ir. H. Vlughter. De bandjiroverlaat van het reservoir Pendjalin. *De Waterstaatsingenieur* 1933 No. 12.

12. Ir. H. Vlughter. De bandjiroverlaat van het reservoir Gembong. *De Ingenieur* 1934 No. 6.

13. Ir. A. M. Verschoor. De herstellingen aan de stuw Kaliwadas. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1935 No. 4.

14. Ir. D. H. Arends. Het Provinciaal Waterbouwkundig Laboratorium te Semarang. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1935 No. 12.

15. Ir. P. J. A. Wijn en Ir. W. J. v. Blommestein. De Serajoe-bevloeiingswerken. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1939 No. 4.

16. Ir. W. J. v. Blommestein. Een nieuw pompstelsel in Ned.-Indië voor irrigatie en ontwatering. (Dissertatie T. H. Bandoeng 1939).

17. Ir. H. Vlughter. Over zelfwerkende peilregelaars bij den Waterstaat in Ned.-Indië. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1940 No. 6.

18. Ir. H. Vlughter. Over proeven met hevels zowel bij modellen als in de praktijk. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1940 No. 12.

C. Publicaties aangaande onderzoeken verricht in het proefstation te Tandjong-Priok.

19. Ir. A. Segond von Banchet. Beschouwingen over verbeteringswerken in rivieren. *De Waterstaatsingenieur* 1932 No. 6 en 7.

20. Ir. B. L. Anthonijs Feher. De uitkolking achter stuwdammen. *De Waterstaatsingenieur* 1932 No. 12.

21. Ir. M. M. C. Posno. Het sluizencomplex Sewan nabij Tangerang. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1935 No. 8.

D. Publicaties aangaande onderzoeken verricht in het Laboratorium der T. H. te Bandoeng.

22. Ir. J. H. Elze. Het waterbouwkundig demonstratie-laboratorium te Bandoeng. *De Waterstaatsingenieur* 1929 No. 3.

23. Prof. Ir. H. C. P. de Vos. Onderzoeken verricht aan de T. H. te Bandoeng ter bepaling van de verweekingslijn in aarden dammen. *De Waterstaatsingenieur* 1930 No. 3.

24. Ir. Agoes Prawiranata. Een vergelijking tusschen de gemeten en de uit de theorie van den hydraulischen gradiënt afgeleide drukken en snelheden tegen en langs den onderkant van fundeeringen en bodembekleedingen. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1934 No. 1.

E. Publicaties aangaande onderzoeken verricht in het Waterloopkundig Laboratorium van het Departement van Verkeer en Waterstaat te Bandoeng.

25. De opening van het Waterloopkundig Laboratorium van het Departement van Verkeer en Waterstaat. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1936 No. 7.

26. Ir. F. Garot. De toepassing van blokversperingen op de stortvloeren van stuwdammen. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1937 No. 3.

27. Ir. F. Garot. Onderzoek naar den gunstigsten vorm eener vrije aftapping, ontworpen in de Aer Klingi op Sumatra. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1937 No. 5.

28. Ir. F. Garot. Onderzoek naar de doelmatigheid eener stortvloervoorziening achter een Romijnoverlaat in een irrigatiekanaal. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1937 No. 7.

29. Ir. F. Garot. De watervang met liggend rooster. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1939 No. 7.

30. Prof. Ir. J. W. F. C. Proper. Onderzoeken omtrent uitkolkingen bij stuwdammen en brugpijlers in het Waterloopkundig Laboratorium te Bandoeng. (Praeadvies uitgebracht voor de afgelaste 28ste Jaarvergadering der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs, Bandoeng, Mei 1940).

31. Ir. H. Vlugter. De regelbare meetoverlaat. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1940 No. 10.

F. Publicaties aangaande onderzoeken verricht in het Prov. Waterloopkundig laboratorium te Modjokerto.

32. Ir. H. Vlugter. Waterstaatswerken in de vlakte van Zuid-Toeloengagoeng. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1940 No. 8.

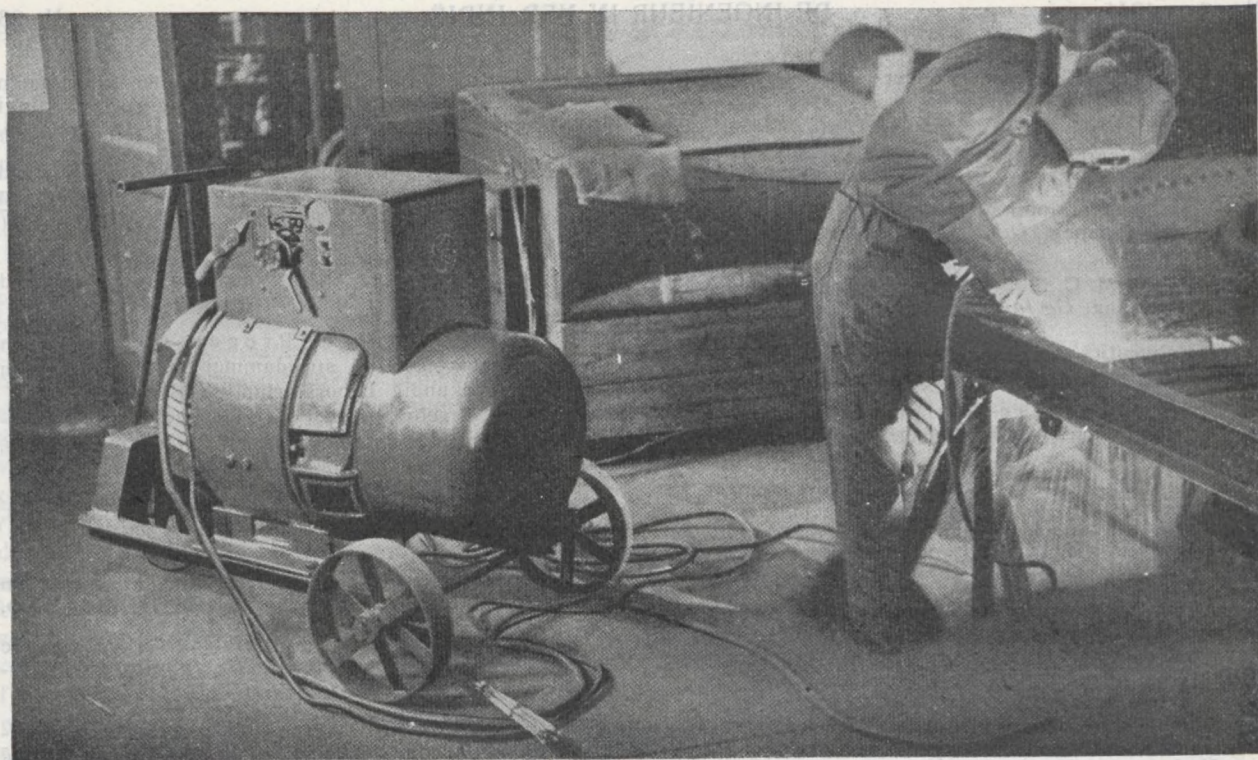
33. Ir. H. Vlugter. Het transport van vaste stoffen door stroomend water. *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1941 No. 3.

Verkrijgbaar zijn bij het Waterloopkundig Laboratorium aan de T. H. te Bandoeng overdrukken van de literaturopgave: No. 7 à f 1,00 — No. 17 à f 0,30 — No. 18 à f 0,25 — No. 26 à f 0,20 — No. 27 à f 0,20 — No. 28 à f 0,20 — No. 31 à f 0,25 — No. 32 à f 0,40 — No. 33 à f 0,25.

GENERAL ELECTRIC



GENERAL ELECTRIC



Laschomvormer. Zonder borstelverschuiving werkend, is de commutatie altijd goed. Instelling geschiedt via de gepatenteerde kruisschakeling en door veldverandering. Snel reageerend is het toestel het ideaal van den lasscher.

Kabels. Natuurlijk Tellurium, zoowel voor den motor als voor de leidingen van en naar het werkstuk. Onverwoestbaar door de uiterst taaie buitenmantel.

Laschhelm. Of laschschild van dun, taai en licht fiber. Voorzien van anti-ultraviolet glas en dekglas. De helm laat ventilatie voor het gezicht toe.

Electr. houder. Model Duro dat ook bij verhitting zijn veerkracht haast niet verliest. Licht uitgevoerd en geventileerd.

Handschoenen. Van zacht leer of van asbest, naar keuze van den lasscher.

Electroden. Een keuze uit 30 soorten, van de eenvoudige ijzerlasch zonder pretenties af, tot de lasch van roestvrij staal toe. Wandkaart met de meest gebruikte soorten op aanvraag verkrijgbaar.

BANDOENG

BATAVIA

SOERABAIA

GENERAL  ELECTRIC

IN NEDERLANDSCH-INDIË

III. ELECTROTECHNIEK EN WERKTUIGBOUW.

INHOUD: Maximaal toelaatbare belastingen van electrische leidingen hier en in de U.S.A., door Ing. D. W. Sparnaay. — Eenige markante verschillen tusschen de U.S.A.-voorschriften voor electrische sterkstroominstallaties en A.V.E. hier te lande, door Ing. D. W. Sparnaay. — De Engelsche voorschriften voor gummi-aderleidingen, door Ing. D. W. Sparnaay. — Normalisatie van electrische gloeilampen, door Ing. D. W. Sparnaay.

Maximaal toelaatbare belastingen van electrische leidingen hier en in de U.S.A.

Nu door den oorlog in Europa de toevoer van electrische materialen tijdelijk is stopgezet en wij hier in Indië thans zijn aangewezen op materialen uit de U.S.A. voor zoover deze door dit land worden geleverd, constateeren wij hoe deze Amerikaansche materialen in vele gevallen zeer verschillen van de tot nog toe hier algemeen gebruikelijke, welke gedeeltelijk uit het Moederland werden betrokken, doch voor verreweg het grootste deel door de Hunnen werden geleverd.

Hiertoe heeft ten zeerste bijgedragen het feit dat de electrificatie van deze gewesten voor 100% Europeesch is georiënteerd, niettegenstaande hier de omstandigheden zoo volkomen verschillen met Europa, waarvan wij thans de moeilijkheden zullen onder vinden en hebben te overwinnen.

Reeds enkele malen heb ik in dit tijdschrift gewezen op het feit dat in alle landen rond de Pacific niet alleen de wijze van distributie, doch ook de techniek in groote lijnen Amerikaansch is, hoewel ik daaruit nog niet de conclusie wil trekken, dat wij hier een fout hebben begaan, doch de huidige omstandigheden zullen er toch toe moeten leiden, dat wij hier te lande overstag zullen moeten gaan en zeer zeker wanneer de electrificatie „van het platte land” straks op ruimere schaal zal plaats vinden.

Een nadere bestudeering van de pas verschenen nieuwe voorschriften in de U.S.A., vastgelegd in de z.g. „National Electrical Code” (uitgave November 1940) heeft mij in deze overtuiging versterkt en meer in het bijzonder datgene wat in deze voorschriften is vastgesteld omtrent de maximaal toelaatbare belasting van electrische geleidingen (geïsoleerd).

Onze Algemeene Voorschriften voor Electrische sterkstroominstallaties, meer bekend als de A.V.E., volstaan dienaangaande practisch alleen met de opname van de bekende tabel, waarin voor de diverse doorsneden de maximaal toelaatbare stroom in Amperes is aangegeven, welke tabel zonder meer is overgenomen uit de Voorschriften van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Nederland en dateeren van 1927, die op hun beurt een copie zijn van de V.D.E., de voorschriften der Hunnen, welke trouwens als leidraad hebben gediend voor vrijwel al onze voorschriften.

Waar wij mogen aannemen, dat na dezen oorlog Duitschland althans voorloopig zal zijn uitgeschakeld voor de levering van electrische materialen, zullen wij hier te lande meer en meer zijn aangewezen op Amerikaansch of Engelsch materiaal, zoodat het tevens voor de hand ligt om ook wat de voorschriften betreft ons aan te passen aan de voorschriften in genoemde landen.

Het is nu zeer opvallend dat de maximaal toelaatbare belasting van geïsoleerde leidingen, zooals deze thans in de U.S.A. gelden, heel wat veiliger zijn gesteld dan de bij ons geldende maxima: blijkbaar heeft de ervaring in de U.S.A. er toe geleid om in den loop der jaren deze maxima naar beneden te brengen, zoodat momenteel een niet onbelangrijk verschil optreedt tusschen beide voorschriften.

Zooals in de toelichting op artikel 561 van de A.V.E. wordt medegedeeld zijn de in de stroomtabel opgenomen maxima vastgesteld op basis van een omgevingstemperatuur van 30° C en een maximaal optredende temperatuur van 50° C, temperaturen welke ook voor gewone rubberaderleidingen in de U.S.A. gelden, zoodat een vergelijking van beide voorschriften eenvoudig mogelijk is zonder verdere omrekening.

De voortgang der techniek heeft in de U.S.A. echter geleid tot de fabricatie van speciale rubberisolaties, welke bestand zijn tegen hogere temperaturen dan 50° C, terwijl gebleken is dat bijv. de synthetische rubber zonder bezwaar tot 60° C kan worden verwarmd, terwijl weer andere rubberisolaties 75° C kunnen verdragen, daargelaten nog de leidingen met isolaties zooals asbest enz., die nog tegen belangrijk hogere temperaturen bestand zijn.

Het is logisch dat voor deze verschillende isolaties ook verschillende maxima zijn vastgesteld, wat het geheel wel is waar niet eenvoudiger maakt, doch daaruit kan alleen de conclusie worden getrokken, dat de A.V.E. verouderd is en dus om die reden reeds thans voor wijziging vatbaar is.

Te meer acht ik dit noodzakelijk, daar de hogere waarden in de A.V.E. sterk den indruk geven, dat deze noodig in overeenstemming moeten worden gebracht met de Amerikaansche waarden en wel in het bijzonder omdat:

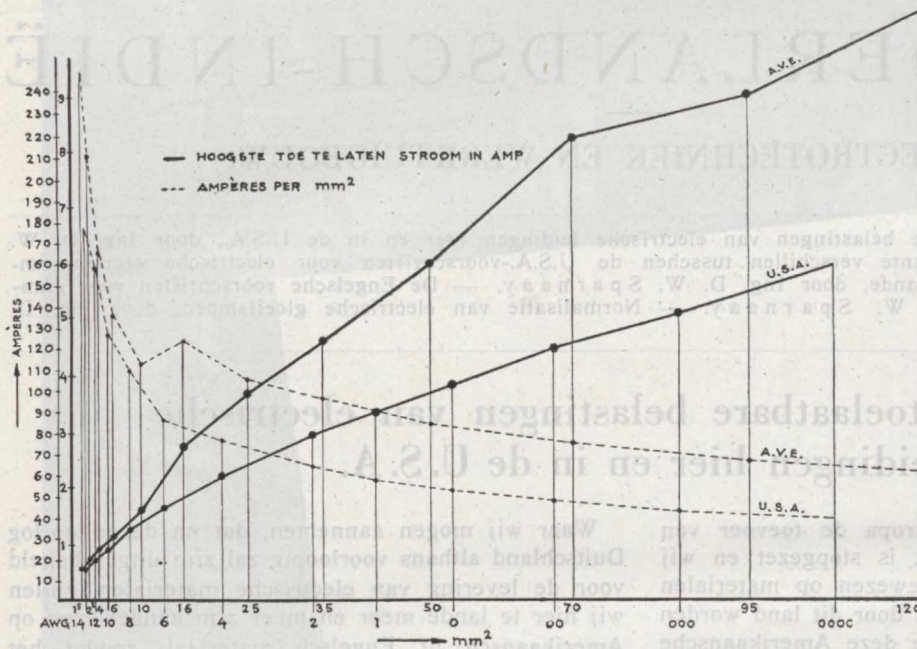


Fig. 1. Vergelijking van de waarden voor elektrische leidingen volgens de U.S.A.-voorschriften en die volgens de A.V.E.

- meer en meer Amerikaansch draad hier te lande zal worden ingevoerd en het dus voor de hand ligt, dat daarop de Amerikaansche voorschriften van toepassing zijn;
- de prijsstijging der materialen in het algemeen, alsmede het dreigend gebrek daaraan, er toe zal leiden om zooveel mogelijk de toegestane maxima te benaderen.

In bijgaande figuur heb ik een grafische voor-

- Voor 70 resp. 95 mm² bedragen de verschillen ongeveer 40%.

Wat betreft de deugdelijkheid in uitvoering blijkt dat de dikte der rubberisolatie van de Amerikaansche leidingen iets grooter is dan in het Normaalblad N 315 aangegeven, zooals ook blijkt uit onderstaande tabel waarin naast de dikte der rubberisolatie ook de gewichten per 1 000 m zijn opgenomen.

U. S. A.

Nederlandsch Normaalblad N 315

A.W.G. No.	Koperdoorsnede mm ²	Dikte isolatie in mm	Gewicht per 1 000 m in kg	Koperdoorsnede	Dikte isolatie in mm	Gewicht per 1 000 m in kg
14	2,08	1,191	49	—	—	—
12	3,31	1,191	62	2,5	0,9	42
10	5,26	1,191	90	4	1	61
8	8,36	1,588	126	6	1	90
				10	1,2	140

Voor hen die niet in het bezit zijn van de Amerikaansche code volgt hierna nog een staatje, aangevende de daarin vastgestelde waarden naar gelang van de kwaliteit der rubberisolaties.

Uit deze tabel blijkt, dat zelfs voor isolaties berekend op een verwarming tot 75° C voor 70 mm²

(A.W.G. No. 00) de toelaatbare belasting blijft beneden die als door de A.V.E. aangeven

Zooals verder blijkt ontbreekt in de A.V.E. een correctiefactor voor geval de leidingen worden gebruikt bij een omgevingstemperatuur welke ligt boven 30° C.

stelling gegeven hoe beide voorschriften daaromtrent ten opzichte van elkaar staan en waaruit de navolgende conclusies kunnen worden getrokken:

- De Amerikaansche waarden zijn over de geheele linie lager;
- Het verschil is voor de kleinere doorsneden tot 10 mm² niet zoo groot als voor de doorsneden vanaf 16 mm² en hoger;
- Voor 16 mm² vertoont de grafiek voor de A.V.E.-waarden een eigenaardige afwijking, welke in de U.S.A.-grafiek niet voorkomt. Voor 10, 16 en 25 mm² is de respectievelijke belasting per mm² 4,3, 4,7 en 4 A;

Maximaal toelaatbare belasting in Ampères.
(niet meer dan drie geleiders in 1 pijp)

A.W.G. No.	Rubber type R „ RW	Syntheti- sche rubber type SN „ RP	Rubber type RH	Doorsnede in mm ²
14	15	18	22	2,08
12	20	23	27	3,31
10	25	31	37	5,26
8	35	41	49	8,36
6	45	54	65	13,30
4	60	72	86	21,15
2	80	96	115	33,63
1	91	110	131	42,41
0	105	127	151	53,50
00	120	145	173	67,44
000	138	166	199	85,03
0000	160	193	230	107,21
enz.	enz.	enz.	enz.	enz.

**Correctie-factor voor omgevingstemperaturen
boven 30°C.**

Temperatuur	Correctie-factor	Correctie-factor	Correctie-factor
40°C	0,71	0,82	0,88
45°C	0,50	0,71	0,82
50°C	0,00	0,58	0,75
55°C	—	0,41	0,67
60°C	—	0,00	0,58
70°C	—	—	0,35

Ingeval 4 tot 6 leidingen in één pijp zijn gelegd worden de bovengenoemde waarden met 0,8 vermenigvuldigd. Neutrale of nulleiders blijven daarbij buiten beschouwing.

Eenige markante verschillen tusschen de U.S.A.-voorschriften voor elektrische sterkstroominstallaties en de A.V.E. hier te lande.

In het voorafgaande artikel heb ik reeds gewezen op de wenschelijkheid om onder de gegeven omstandigheden meer aandacht te besteden aan de in de U.S.A. algemeene begrippen inzake veiligheidsvoorschriften voor elektrische sterkstroominstallaties, daar met groote zekerheid kan worden aangenomen, dat wanneer onze voorraden van electrisch materiaal hier te lande uitgeput zullen raken, deze voor een belangrijk deel uit de U.S.A. zullen moeten worden aangevuld.

Hierbij zullen wij allereerst de moeilijkheden hebben te overwinnen van de afwijkende maten en gewichten, daar de U.S.A. nog altijd niet is overgegaan tot het metrieke stelsel, zoodat het gebruik van omrekeningstabellen noodzakelijk zal zijn. De ervaring heeft immers geleerd dat de Amerikaansche industrie er weinig of niets voor gevoelt afwijkende maten te leveren, waarvoor veelal de orders trouwens te klein zijn.

Bij een doorlezing van de "Nationale Electrical Code", welke in de U.S.A. is te beschouwen als onze A.V.E., valt het op hoe aldaar op sommige punten geheel verschillende opvattingen bestaan en hoe ook in enkele gevallen bepalingen zijn opgenomen die voor ons vreemd zijn.

Hieronder laat ik enkele daarvan de revue passeeren, echter zonder daaraan een beschouwing vast te knopen, dus meer ter orientatie.

1. *Het gebruik van gekleurde draden.* Zoodra een groepleiding behalve den geaarden neutralen geleider 2 of meer ongeaarde geleiders omvat, welke onder-

Ik hoop met het bovenstaande voldoende te hebben aangetoond, dat een wijziging van artikel 561 van de A.V.E. onder de gegeven omstandigheden zeer zeker dient te worden overwogen en ik vraag mij af of het niet het eenvoudigst zou zijn de Amerikaansche voorschriften rechtstreeks over te nemen, hetgeen daarop zou neerkomen, dat de bestaande waarden ongeveer als volgt zouden moeten worden gewijzigd:

Nominale doorsnede in mm ²	Hoogste toe te laten stroomsterkte in A	Nominale doorsnede in mm ²	Hoogste toe te laten stroomsterkte in A
0,75	5	25	71
1	7	35	83
1,5	11	50	98
2,5	18	70	125
4	24	95	142
6	29	enz.	enz.
10	42		
16	54		

Tjioemboeleuit, Augustus 1941.

D. W. Sparnaay.

ling zoowel als ten opzichte van den neutralen geleider een spanningsverschil hebben, wordt gesproken van meervoudige geleidingen, onafhankelijk van de wijze van uitvoering.

Dergelijke meervoudige geleiders moeten worden uitgevoerd met gebruikmaking van gekleurde draden, waarbij de neutrale geleider wit is.

De z.g. kleurencode is als volgt vastgesteld:

- Drieleider : zwart-wit-rood;
- Vierleider : zwart-wit-rood-blauw;
- Vijfleider : zwart-wit-rood-blauw-geel.

Als meervoudige geleiders kennen wij alleen de 3-voudige voor motoraansluitingen en de 4-voudige n.l. „-fasen + nul”, doch daar in de U.S.A. practisch alle huisinstallaties zijn aangesloten op éénphase masttransformatoren met een secundaire spanning van 2×110 V, komen daar dus 3-voudige geleiders regelmatig voor. Grootere installaties worden blijkbaar ook aangesloten op twee éénphase masttransformatoren, waarbij dan 4×110 V wordt geleverd.

Voor een juiste verdeling van de belasting over de fasen alsmede om vergissingen zooveel mogelijk uit te sluiten is dit systeem zeker aan te bevelen; zoolang wij echter nog vasthouden aan ons systeem van distributie zal in het algemeen kunnen worden volstaan met alleen den nulleider te waarmerken.

2. *Secundaire netspanning.* In woonperceelen zal geen hogere spanning dan 150 V mogen optreden tusschen één der geleiders en den geaarden neutralen geleider. Een distributiespanning van 380/220 V zoo-

als wij die in Holland kennen en bijv. hier te lande in het gebied van de Pamanoekan- en Tjiasemlanden te Soebang, is dus verboden.

Hierbij wil ik even aantekenen, dat het niet juist zou zijn hieruit de conclusie te trekken, dat in de U.S.A. de distributie van elektrische energie plaats vindt evenals hier te lande door middel van laagspanningsnetten met een bedrijfsspanning van 190/110 of 220/127 V. Integendeel, indertijd is over het hoofd gezien dat het systeem van distributie in de U.S.A. zeer bijzonder afwijkt van wat ik zou willen noemen het Europeesche systeem, daar de geleidingen van lage spanning in feite niets anders zijn dan de korte aansluitingen van de masttransformatoren naar de huisinstallaties. Deze geleidingen zijn steeds zeer kort en loopen slechts over twee of drie paalvakken, terwijl in meer dichtbebouwde woonwijken vrijwel in iedere mast één of meer transformatoren zijn opgesteld. De eigenlijke distributiespanning ligt tusschen 2 000 en 3 000 V d.w.z. dat dit dus hoogspanningsgeleidingen van middelbare spanning zijn welke de transformatoren voeden en boven de laagspanningsgeleidingen zijn aangelegd op dezelfde steunpunten.

De Amerikaan is reeds lang geleden tot de conclusie gekomen, dat een distributienet met een spanning van 190/110 Volt practisch niet mogelijk is zoodra naast licht ook energie wordt geleverd voor huishoudelijke apparaten en zeker niet bij een ruimere toepassing van het electrisch koken.

3. *Klasse-indeeling huisinstallaties naar grootte.* Al naar gelang van den omvang der installaties worden deze verdeeld in 5 klassen. Het meest opvallende daarbij is, dat de klasse voor de kleinste installaties is gebaseerd op een afname van 15 A als maximum, waarbij dus een hoofdzekering van 15 Ampère wordt geïnstalleerd. Hieronder vallen de gewone lichtinstallaties, waar echter ook gebruik mag worden gemaakt van huishoudelijke apparaten tot een maximum vermogen van 12 Ampère. In deze installaties zijn dus als regel geen elektrische kookfornuizen aangesloten.

Hieruit volgt dus wel duidelijk hoe zeer verschillend de doorsnee-afnemer aldaar is ten opzichte van die in Ned.-Indië, waar verreweg het grootste deel der aansluitingen, t.w. de inheemsche woningen, worden begrensd met z.g. stroombegrenzers van 30 W en hooger. Hier te lande overheerscht nog te veel het systeem van een streven naar het gebruik van zoo klein mogelijke lampen, terwijl het gebruik van huishoudelijke apparaten nog zeer beperkt kan worden genoemd.

De 5 klassen zijn gespecificeerd voor 15, 20, 25, 35 en 50 Ampère; voor iedere klasse is de minimum doorsnede der hoofdgeleidingen aangegeven alsmede het maximum dat per groep of apparaat kan worden aangesloten. De minimum doorsnede der geleidingen is A.W.G. 14 = 2,08 mm² voor de kleinste klasse; terwijl de toevoergeleidingen minimum A.W.G. 10 = 5,26 mm² zijn.

4. *Maximum spanningsverlies.* In huisinstallaties moeten de geleidingen zoo worden berekend, dat het maximum spanningsverlies niet meer dan 1% voor licht is en 3% voor kracht. Hier te lande is eerstgenoemd cijfer 2%.

5. *Het gebruik van WPC draad.* Het gebruik van weather proof conductor is reeds geruimen tijd terug hier te lande niet meer usance daar algemeen werd uitgegaan van het standpunt dat door den invloed van het klimaat de isolatie na eenigen tijd niet meer betrouwbaar was en dus ongevallen in de hand zou werken. In de U.S.A. is de toepassing van deze soort draad voorgeschreven overal waar buitengeleidingen dicht langs gebouwen loopen en in het bijzonder voor aansluitleidingen.

Met zekerheid kan worden aangenomen dat de snel vooruitgaande techniek er in geslaagd is om isolaties te fabriceren welke ook tegen tropische invloeden bestand zijn, daar toch in het Zuiden en zeer zeker in Zuid-Amerika eveneens een tropisch klimaat wordt aangetroffen.

6. *Fittingen.* Voorgeschreven wordt dat de buitenmantel van metalen fittingen moet zijn geïsoleerd van alle inwendige spanningvoerende deelen. Dit vindt normaal plaats door een soort papieren isolatie welke is aangebracht binnen tegen den buitenwand van de fitting. De bij ons algemeen gebruikte porcelainen ring doet als zoodanig dienst, doch ik behoeft niet te zeggen, dat deze zeker in 80% der gevallen of ontbreekt of defect is.

7. *Geleidend contact der buisdeelen onderling.* In de A.V.E.-voorschriften wordt bij den aanleg in buis in het algemeen bij toepassing van een metalen bescherming der elektrische geleidingen betrekkelijk weinig gezegd. Het gebruik van de z.g. Unionbuis met open naad is voor niet vochtige ruimten en voor verwerking in zicht toegestaan.

In de U.S.A. is echter voorgeschreven, dat bij den aanleg in metalen buis moet worden zorggedragen dat alle buisonderdeelen onderling een goed geleidend electrisch contact moeten hebben, d.w.z. dat bij voorkeur gesloten buis met schroefdraad moet worden toegepast of wel dat wordt zorggedragen dat het onderling contact tusschen de verschillende buisonderdeelen voldoende is. Aldus moet bijv. wanneer tusschen 2 deelen buis een stuk spiraalbuis wordt ingevoegd, dit stuk met een koperen draad worden overbrugd. Een en ander komt daarop neer, dat maatregelen worden getroffen, dat het onder spanning komen te staan van een deel der buisinstallatie ten opzichte van aarde moet worden voorkomen. In vele van onze woningen is dit gevaar zeker niet ondenkbaar, te meer waar vele van onze vloeren uit tegels bestaan.

8. *Aarding.* Opvallend is verder zooveel aandacht als er wordt besteed aan de aarding in het algemeen.

Naar het schijnt wordt meervoudige aarding van den neutralen leider toegepast, echter met dien verstande dat voor het geval dat over een of meer der aardleidingen een te groote stroom gaat, één of meer der aardingn worden weggenomen of dat deze worden verplaatst of dat de neutrale geleider op een bepaalde plaats wordt onderbroken.

Aardleidingen van een installatie kunnen zonder bezwaar worden gelegd in de buizen van deze installatie, waarbij dan alleen ermede rekening moet worden gehouden, dat het aantal draden niet grooter is dan voor een bepaalde buisafmeting is toegestaan.

9. *Zekeringen.* Op het gebied van zekeringsmateriaal is de toepassing van zoogenaamde schroefzekeringen beperkt tot maximaal 30 A 125 V. Voor spanningen boven 125 Volt wordt uitsluitend een type buiszekering (cartridge) toegepast, in constructie overeenkomend met de gesloten groepzekering.

Het gebruik van schroefstoppen, dus overeenkomende met onze diazed zekeringen, is in de laatste jaren meer en meer los gelaten, een streven hetwelk wij hier te lande eveneens kunnen constateeren, daar boven 60 A reeds algemeen aan buispatronen de voorkeur wordt gegeven, welke ruimer bemeten contactvlakken hebben, daarbij veerend zijn en derhalve minder warm worden.

De schroefstoppen zijn in twee groepen verdeeld t.w. van 0 tot 15 A en van 16 tot 30 A, terwijl ingaan- de 1 November 1941 een nieuw voorschrift van kracht wordt, waarbij de constructie der schroefstoppen en zekerings-elementen zoodanig moet zijn, dat zekeringen van 16 tot 30 A niet passen in elementen bestemd voor stoppen tot 15 A en tevens moet zijn uitgesloten dat het oude systeem van stoppen daarin kan worden gebruikt.

Ook hier dus een grondige herziening, welke er op wijst dat ook wij zullen moeten overwegen of het niet gewenscht is ons systeem van beveiliging tegen overbelasting te herzien.

10. *Isolatiweerstand van installaties.* In de A.V.E. wordt uitgegaan van een isolatie van 1 000 Ohm per Volt der bedrijfsspanning, dus bij 125 Volt 125 000 Ohm. Daar de isolatiweerstand naar gelang van den

omvang eener installatie wordt beïnvloed en daarbij diverse factoren als vochtigheid van de lucht, aantal lichtpunten enz. een rol spelen, is het dus bezwaarlijk een en ander in een dwingend voorschrift vast te leggen, doch wordt daarom volstaan met een soort leidraad welke als volgt is aangegeven.

Voor kleinere installaties en groepen welke zijn uitgevoerd in geleiders van een doorsnede van 2,08 en 3,31 mm² wordt aangegeven een isolatiweerstand van 1 miljoen Ohm.

Voor installaties met	25 tot	50 Ampère	250 000 Ohm
" " "	51 "	100 "	100 000 "
" " "	101 "	200 "	50 000 "
" " "	201 "	400 "	25 000 "
	enz.		enz.

Ik wil, althans voorloopig, hiermede volstaan en hoop met bovenstaande de aandacht te hebben gevestigd op een onderwerp dat mogelijk nog niet onmiddellijk maar dan toch wel in de naaste toekomst in beschouwing zal moeten worden genomen.

Daarbij wil ik er dan nogmaals op wijzen, dat wij hier te lande in vergelijking tot het buitenland op electrisch gebied uiterst klein zijn en dus vanzelfsprekend niet op die ervaring kunnen bogen welke aldaar is opgedaan, zoodat wij verstandig zullen doen daarvan gebruik te maken en niet langer dan strikt noodig is ons te laten leiden door „de Hunnenmethoden”, die naar ik vertrouw straks geen rol meer zullen spelen.

D. W. Sparnaay.

De Engelsche voorschriften voor gummi-aderleidingen.

(Gereviseerd Januari 1939).

Hoewel, zooals is te verwachten, de Engelsche voorschriften op vele punten met de Nederlandsche en Nederlandsch-Indische overeenstemmen, blijkt bij een nadere beschouwing dat op meerdere punten belangrijke verschillen bestaan die zeker aandacht verdienen.

Daar de Engelschen nog steeds krampachtig vasthouden aan de inch-maten bestaat uit den aard der zaak geen overeenstemming in de opeenvolgende doorsneden der leidingen, hetgeen wel geen onoverkomelijk bezwaar is, doch waardoor de onlangs door den Normalisatieraad gepubliceerde belastingstabel eenigszins in het gedrang komt.

Hierbij blijkt o.a. dat de Engelschen een geheel anderen gedachtegang hebben gevolgd bij de bepaling van de opeenvolgende doorsneden, door uit te gaan van een beperkt aantal draaddoorsneden waaruit alle andere doorsneden zijn opgebouwd. Dit is in tegenstelling met onze gebruikelijke serie doorsneden, waarbij de fabrikanten verplicht zijn een even groot aantal draaddoorsneden te trekken.

De Engelsche standaarddoorsneden zijn 0,020 — 0,029 — 0,036 — 0,044 — 0,052 — 0,064 — 0,072 — 0,083 — 0,093 en 0,103 vierk. inch, totaal dus 10 doorsneden. Gaan wij onze draadtabel na, dan vinden wij tot en met 625 mm² niet minder dan 23 verschillende doorsneden, hetgeen tot de conclusie leidt, dat de Engelsche opzet logischer is te achten dan de Nederlandsche.

Het gevolg hiervan is echter, dat ook voor de kleinere doorsneden dan die, overeenkomende met 1,5 — 2,5 en 4 mm², de Engelsche leidingen meer- voudig zijn uitgevoerd, hetgeen volgens onze voorschriften niet is toegestaan.

Ook de indeeling in klassen al naar gelang de toegelaten spanning verschilt met onze voorschriften: er wordt in Engeland verschil gemaakt tusschen leidingen voor max. 250 V en leidingen voor max. 660 V, terwijl de hogere spanningen zijn 1 100 — 3 300 — en 11 000 V; wij hebben daartegenover voor speciale soepele leidingen een grens tot 500 V, terwijl voor de gewone uitvoering die grens is vastgesteld op 750 V. Hieruit zou de conclusie getrokken kunnen worden, dat de dikte van de rubberisolatie van onze Nederlandsche leidingen iets grooter zou zijn, doch het tegendeel is waar, terwijl de voorgeschreven proefspanningen vrijwel over de geheele linie eerder hooger dan lager zijn.

De door het I.E.C. (zie publicatie I.E.C. No. 28) vastgestelde standaards voor soortelijken weerstand, temperatuurscoëfficiënt, soortelijk gewicht enz. zijn rechtstreeks overgenomen en wel onder inachtna- me van de daarin genoemde c.g.s. eenheden, zoodat in een afzonderlijk artikel wordt aangegeven hoe de omrekening tot Engelsche eenheden moet plaats vinden. Hierdoor wordt weer eens duidelijk gedemon- streerd hoe gewenscht het is, dat ook door de Engelsch sprekende volken het metrieke stelsel wordt toege-

past, vooral waar het aantal internationaal vastgestelde eenheden steeds toeneemt en er dus in een steeds groeiend aantal gevallen omrekening met de daaraan verbonden bezwaren noodig is.

In de hierbij gaande tabel heb ik naast de Nederlandsche doorsneden de overeenkomstige Engelsche doorsneden van leidingen opgenomen, terwijl volledigheidshalve ook de Amerikaansche gegevens vermeld zijn. Hierbij wordt aangeteekend, dat de

Amerikaansche maten zijn aangegeven volgens het A.W.G.-nummer (American Wire Gauge), doch dat daarbij uitsluitend rekening is gehouden met de even nummers, daar in de Amerikaansche industrie voor elektrische leidingen blijkbaar de oneven nummers niet worden aangemaakt, hoewel deze in enkele gevallen beter met onze doorsneden overeenstemmen dan de even nummers.

Nederland			U.S.A.				ENGELAND			
Door-sneede mm ²	Middel- lijn mm	Gewicht 1 000 m kg	A.W.G. No.	Door- sneede mm ²	Middel- lijn mm	Gewicht 1 000 m kg	Door- sneede mm ²	Middel- lijn mm	250 V. Gewicht 1 000 m kg	660 V. Gewicht 1 000 m kg
1,—	1 × 1,13	23	18	0,822	1,02	21,65	0,97	1,11	18,14	25,4
1,5	1 × 1,38	29	16	1,308	1,143	28,10	1,29	3 × 0,711	23,59	31,75
							1,935	3 × 0,918	31,75	41,37
2,5	1 × 1,78	42	14	2,08	1,63	49,1	2,903	7 × 0,711	41,37	51,71
4,—	1 × 2,26	61	12	3,31	2,05	64,—	4,516	7 × 0,918	56,24	69,82
6,—	7 × 1,05	90	10	5,26	7 × 0,965	90,5	6,452	7 × 1,11	80,74	90,72
10,—	7 × 1,35	140	8	8,36	7 × 1,22	127,5	—	—	—	—
16,—	7 × 1,70	205	6	13,30	7 × 1,55	202,—	14,517	7 × 1,62	152,86	161,94
25,—	7 × 2,13	320	4	21,15	7 × 1,96	295,—	25,808	19 × 1,32	256,28	262,63
35,—	19 × 1,53	435	2	33,63	7 × 2,46	436,—	38,712	19 × 1,62	376,48	377,84
50,—	19 × 1,83	610	0	53,50	19 × 1,68	680,—	—	—	—	—
70,—	19 × 2,16	810	00	67,44	19 × 2,11	829,—	64,52	19 × 2,11	—	616,44
95,—	19 × 2,52	1 080	000	85,03	19 × 2,39	1 005,—	96,78	37 × 1,83	—	893,11
120,—	37 × 2,03	1 350	0000	107,21	19 × 2,67	1 240,—	129,04	37 × 2,11	—	1 178,02
150,—	37 × 2,27	1 650	Mils							
			300 000	152,01	37 × 2,29	1 745,—	—	—	—	—
185,—	37 × 2,52	2 050	350 000	177,35	37 × 2,46	2 170,—	193,56	37 × 2,62	—	1 768,29
240,—	61 × 2,22	2 600	450 000	231,01	37 × 2,82	2 750,—	258,08	61 × 2,36	—	2 374,60
310,—	61 × 2,50	3 200	600 000	304,02	61 × 2,51	3 310,—	322,60	61 × 2,62	—	2 880,81
400,—	61 × 2,90	4 300	800 000	405,36	61 × 2,90	4 305,—	—	—	—	—
500,—	91 × 2,65	5 400	1 000 000	506,70	61 × 3,25	5 300,—	483,90	91 × 2,62	—	4 197,4
625,—	91 × 2,96	6 700	1 250 000	633,37	91 × 2,97	6 630,—	645,20	127 × 2,62	—	5 767,98

Hoewel Engeland en Nederland beide lid zijn van het I.E.C. blijkt niettemin, dat op sommige punten de normalisatiegedachte verre is te zoeken, waardoor het internationaal handelsverkeer op dit gebied wordt geschaad.

Het is zeer opvallend hoe zelfs op meer ondergeschikte punten nagelaten is de zoo zeer gewenschte

overeenstemming te bereiken, waarbij als een sprekend voorbeeld gewezen kan worden op de z.g. kleurencode voor meeraderige leidingen. Hierbij spelen geen bijzondere factoren een rol en niets zou eenvoudiger geweest zijn dan volledige overeenstemming te verkrijgen. Het hieronder volgende overzicht van deze kleuren-code spreekt echter voor zich zelf.

Leidingsoort	Nederland	Engeland	U.S.A.
2-aderig.....	zwart en grijs	rood en zwart	zwart en wit
3-aderig.....	zwart, grijs en rood	rood, zwart en wit	zwart, wit en rood
4-aderig.....	zwart, grijs, rood en blauw	rood, zwart, wit en groen	zwart, wit, rood en blauw
5-aderig.....	zwart, grijs, zwart, rood en blauw	rood, zwart, wit, groen en blauw	zwart, wit, rood, blauw en geel

Normaal geldt in Engeland zwart en in Amerika wit voor den nul- of neutralen leider.

De keuring van de isolatie geschiedt met de navolgende beproevingsspanningen: (zie de tabel hiernaast).

Volgens de Nederlandsche voorschriften bedraagt voor leidingen tot 750 V de beproevingsspanning 2 000 V gedurende 30 minuten.

Leidingstype	Wisselstroom gedurende 15 minuten	
	In de fabriek	In de installatie
250 V-leidingen....	1 500 V	500 V
660 V- „	3 500 V	1 000 V
3 300 V- „	10 000 V	6 000 V
6 600 V- „	18 000 V	12 000 V
11 000 V- „	25 000 V	20 000 V

Naast deze spanningsproef zijn verder aangegeven de minimum eischen voor den isolatieweerstand tusschen de kernen onderling en tegen aarde, waarbij de te beproeven leidingen worden gedompeld in water van $60^{\circ} \text{ F} = 15,5^{\circ} \text{ C}$.

Zonder verder in te gaan op diverse andere verschillen kan uit het voorafgaande de conclusie worden getrokken, dat het Engelsche fabrikaat minstens aan gelijke eischen voldoet als het Nederlandsche en zeer zeker wanneer we daarbij rekening houden

met de noodzakelijkheid dat onder de huidige omstandigheden niet al te strenge eischen dienen te worden gesteld.

Omtrent de snoeren kan dezelfde conclusie worden getrokken, waarbij kan worden aangeteekend dat, waar bij ons de kleinste doorsnede is vastgesteld op $0,5 \text{ mm}^2$, de Engelsche fabrieken ook snoer maken van $0,387 \text{ mm}^2$ waarop dan volgen $0,6452$ — $1,097$ — $1,936$ — $3,097$ en $4,52 \text{ mm}^2$.

D. W. Sparnaay.

Normalisatie van electrische gloeilampen.

Het is een normaal verschijnsel in onze maatschappij, dat het publiek zooveel mogelijk eischen stelt aan een bepaald artikel en dat de industrie tracht zooveel als mogelijk is aan die eischen tegemoet te komen.

Hierbij speelt de concurrentie tevens een belangrijke rol, daar iedere fabrikant er steeds naar streeft om nog een stap verder te gaan op dit gebied, waarmee hij hoopt meer afnemers te trekken.

Wanneer wij echter nagaan waartoe dit leidt, dan komen wij veelal tot de slotsom dat een ontstellende verscheidenheid is ontstaan met de zeer vele nadeelen daaraan verbonden, nadeelen welke zoowel voor

de afnemers, de fabrikanten en den tusschenhandel gelden.

Zeër in het bijzonder geldt dit voor de gloeilampenfabricatie, waardoor een hoeveelheid lampentypen op de markt is gebracht van dusdanigen omvang, dat normalisatie daarvan zeer urgent is te achten.

Een eenvoudige opstelling als hieronder aangegeven zal dit duidelijk demonstreeren, waarbij ik mij gemakshalve bij de indeeling van de lampen naar Watts en niet naar Decalumen zal beperken; de gegevens heb ik daartoe uit een prijsblad van onze Nederlandsche fabriek van Philips geput.

Soort	Wattage									
Spiralta	6,5	12	16,5	—	—	—	—	—	—	—
Bi-Arlita	—	—	—	24	34	50	—	71	86	99
Super-Arga	—	—	—	24	34	50	—	71	86	99
Arga-helder	—	—	—	25	40	—	60	75	—	100
„ -inwendig mat	—	—	—	25	40	—	60	75	—	100
„ -uitwendig mat	—	—	—	25	40	—	60	75	—	100
Argenta	—	—	—	25	40	—	60	75	—	100
Zonlicht	—	—	—	—	—	—	60	75	—	100
Kroonlamp	—	—	15	25	40	—	—	—	—	—
Aantal typen	1	1	2	7	7	2	5	7	2	7

Tot en met 100 Watt zijn er dus niet minder dan 41 lampentypen, die dan nog voor 4 spanningen worden geleverd n.l. voor 110, 115, 125 en 220 Volt, zoodat daarvoor niet minder dan 164 lampentypen in voorraad moeten worden gehouden.

Het zou nu zeer interessant zijn om, evenals dit in de U.S.A. is gedaan, na te gaan hoeveel % van totalen omzet in Ned.-Indië elk dezer typen uitmaakt en ik ben ervan overtuigd, dat het resultaat ongeveer zoo zal luiden, dat ca 10% van het aantal typen ca 90% van den omzet zal bedragen, d.w.z. dat wanneer men 90% van het aantal typen zou laten vervallen slechts 10% van den omzet niet zal kunnen worden geleverd. Deze 10% zullen zeer zeker niet voor de industrie verloren gaan en alleen in de periode van overgang zal wat gemopper van de zijde der gebruikers daarvan het gevolg zijn, doch zooals de practijk dan zal leeren, dit leed is spoedig geleden.

Ik behoef niet te zeggen, dat een inkrimping van het aantal typen zal leiden tot kleinere voorraden, dus minder kapitaalsinvesteering, dat het veel een-

voudiger zal zijn de voorraden op peil te houden en dat dit ten slotte ook den kostprijs ten goede zal komen.

Uit bovenstaande tabel zien we, dat er van de lampen van 25, 40, 75 en 100 Watt van ieder niet minder dan 7 typen zijn, waarvan de 5 eerstgenoemde nog gelijk in prijs zijn, terwijl de melkglas Argentalampen ongeveer 10 cent per stuk duurder zijn en de zonlichtlampen wat meer.

Mijns inziens zal de inwendig gematteerde lamp, waarvan het lichtverlies slechts 0,5% bedraagt, de aangewezen lamp zijn om als standaardtype te worden beschouwd, zoodat voor de genoemde 4 wattages direct van ieder 5 typen kunnen vervallen, dus totaal 20 typen wanneer wij de zonlichtlampen dan nog laten bestaan. Voegen wij hierbij de 50 en 86 Watt lampen Bi-Arlita, dan komen er nog 4 bij, wat het totaal brengt op 24 of wel 58,5% van het bestaande typental.

Een nog belangrijker vermindering zou worden bereikt, wanneer ook de spanning van 125 Volt als

standaardspanning over de geheele linie zou kunnen worden doorgevoerd; momenteel is de bedrijfspanning in enkele groote plaatsen als Bandoeng, Soerabaja en Semarang nog 110 of 115 Volt, doch eens zal die knoop toch moeten worden doorgehakt en hoe langer daarmee wordt gewacht, des te kostbaarder zal de ombouw worden.

Bij de normalisatie van gloeilampen zal vanzelfsprekend de gloeilampenindustrie een domineerende rol spelen en men kan zich alleen verbazen over het feit, dat onze Nederlandsche industrie nog steeds niet het voorbeeld, door de Amerikanen gegeven, heeft gevolgd.

Juist nu, onder de gegeven omstandigheden, dat de industrie allerlei moeilijkheden in den weg worden gelegd, moeilijkheden welke ook in de eerste jaren na den vrede zullen blijven bestaan, ligt het op den

weg der industrie om normalisatie ernstig in overweging te nemen. Het initiatief kan daarbij bezwaarlijk uitgaan van de afnemers, die te groot in aantal zijn om dienaangaande een bepaald standpunt te kunnen innemen.

De Normalisatieraad hier te lande zal ongetwijfeld zijn volle medewerking willen verleen om in overleg met de industrie en de electriciteitsbedrijven te komen tot een gezonder toestand, waarbij naast het algemeen belang zonder twijfel ook de belangen van de industrie zelve zullen zijn gediend.

Het woord is nu aan heeren fabrikanten en importeurs van gloeilampen en ik ben ervan overtuigd, dat ook de redactie van dit tijdschrift bereid zal zijn eventueele bezwaren en critiek een plaats in te ruimen.

D. W. Sparnaay.

Wattage	100	125	150	200	250	300	400	500	600	750	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000	7500	10000
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000

N. V. CONSTRUCTIEWERKPLAATS EN MACHINEFABRIEK

"EIFFEL"

SOERABAJA

Ngagel 179, Telef. 144 Zuid



DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE. „DE MIJNINGENIEUR”

INHOUD: Chemical characteristics of East Indian rocks, door dr. W. van Tongeren. — Uit de literatuur. — Economische mededeelingen. — Personalia.

Chemical characteristics of East Indian rocks

by

dr. W. VAN TONGEREN.

Laboratorium voor Delfstoffenonderzoek, Dienst van den Mijnbouw — Bandoeng.

I. Introduction.

It is the intention of the author to discuss in a series of papers the chemical characteristics of Netherlands East Indian rocks in connection with the geology of the region and mainly with regard to the elements normally considered in rock analyses and petrological discussions. The work forms part of a broader investigation dealing with the chemical composition of the Earth's crust in the Indian archipelago, vide my publication of 1938¹⁾. The latter discussion deals with the distribution of a number of rare elements in rocks of this region. I hope that it will be possible in the future to carry out determinations for many of the remaining rare elements, to communicate these likewise and to round off the work by summarizing the results.

The subject is of interest in several regards as the distribution of chemical elements has numerous practical consequences and is, moreover, closely related with various scientific problems. This, however, need scarcely be argued in this periodical, although in the course of the discussion a number of examples illustrating this assertion will be given.

As for the available sources of information the following details may suffice. The original geological literature concerning the Malay archipelago, though widely scattered over many works and papers, can easily be traced with the aid of lists regularly published in the proceedings of the „Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën”. In the Netherlands and in the East Indies the original papers generally can readily be consulted.

The tables of rock analyses published by H. S. Washington in 1903 and 1917²⁾ contain a very restricted number of East Indian examples and among these many had to be classed as unsatisfactory work.

An elaborate discussion of East Indian rock types and their geographical distribution has been given

by E. C. Jul. Mohr in his well-known work on tropical soils with special regard to the N.E.I.³⁾ But in consequence of the character of this work the series of analyses reproduced by Mohr are by no means exhaustive.

Recently a comprehensive series of analyses has been published by H. W. V. Willems⁴⁾. This list is almost complete and particularly accurate. A number of elder analyses is incorporated, which mostly are of doubtful value and accuracy and, therefore, will not be used in our discussions. A still larger number represents products of alteration and decomposition and will be omitted for this reason except when dealing especially with these phenomena.

Further I have at my disposition the card system of rock analyses carried out in this laboratory since 1928 and my own collection of East Indian rock analyses.

In connection with the general discussions, average compositions have been calculated whenever these were considered to emphasize local or regional particularities. These averages are successively combined according to their respective weights. Work of this kind is never complete; therefore these data are given such as required to allow it to be easily continued and extended when new analyses become available. Moreover, this entailed the indication of the analyses used for the computation, which is most easily accomplished by stating them in full in a compressed way. This procedure also permitted me to redress some errors, slipped even into the original publications. In consequence of the geographical arrangement of this series and the different character of the list given by Willems either of both tables may be profitably used according to the purpose in view.

To obviate as much as possible the just mentioned

1) W. v. Tongeren. — On the occurrence of rarer elements in the Netherlands East Indies. *Diss. Utrecht* Amsterdam, 1938, p. 178.

2) H. S. Washington. — *Prof. Paper U.S. Geol. Survey* No. 14, 1903 and

H. S. Washington. — *Prof. Paper U.S. Geol. Survey* No. 99, 1917.

3) Dr. E. C. Jul. Mohr. — *De bodem der tropen in het algemeen en die van Nederlandsch-Indië in het bijzonder*, I en II. Amsterdam 1933-1938.

4) H. W. V. Willems. — On the magmatic provinces in the Netherlands East Indies. *Verhand. Geol.-Mijnb. Gen. Ned. Kol.*, Geol. Serie, XII.

Z	Oxides				Elements			
		C & W	G			C & W	G	
22	TiO ₂	1,05 %	0,734 %	Ti	0,63 %	0,44 %		
23	V ₂ O ₃	0,026 „	0,022 „	V	0,018 „	0,015 „		
24	Cr ₂ O ₃	0,055 „	0,029 „	Cr	0,038 „	0,020 „		
25	MnO	0,124 „	0,129 „	Mn	0,096 „	0,100 „		
26	FeO	3,80 „	3,80 „*)	Fe	5,10 „	5,00 „		
	Fe ₂ O ₃	3,08 „	2,93 „					
27	CoO	—	0,0051 „	Co	—	0,0040 „		
28	NiO	0,025 „	0,0127 „	Ni	0,020 „	0,0100 „		
29	(Cu)(O)	0,010 „	0,0125 „	Cu	0,010 „	0,0100 „		
30	(Zn)(O)	0,004 „	0,0050 „	Zn	0,004 „	0,0040 „		
31	Ga ₂ O ₃	—	0,0020 „	Ga	—	0,0015 „		
32	GeO ₂	—	0,0011 „	Ge	—	0,0007 „		
33	As ₂ O ₅	—	0,00077 „	As	—	0,0005 „		
34	(Se)	—	0,000009 „	Se	—	0,000009 „		
35	—	—	—	Br	—	—		
36	—	—	—	Kr	—	—		
37	Rb ₂ O	—	0,0339 „	Rb	—	0,0310 „		
38	SrO	0,022 „	0,0177 „	Sr	0,019 „	0,0150 „		
39	Y ₂ O ₃	—	0,00357 „	Y	—	0,00281 „		
40	ZrO ₂	0,039 „	0,0297 „	Zr	0,029 „	0,0220 „		
41	Nb ₂ O ₅	—	0,00286 „	Nb	—	0,0020 „		
42	MoO ₃	—	0,00225 „	Mo	—	0,0015 „		
43	—	—	—	Ma	—	—		
44	—	—	—	Ru	—	—		
45	(Rh)	—	0,0000001 „	Rh	—	0,0000001 „		
46	(Pd)	—	0,0000010 „	Pd	—	0,0000010 „		
47	Ag ₂ O	—	0,000011 „	Ag	—	0,000010 „		
48	CdO	—	0,000057 „	Cd	—	0,00005 „		
49	In ₂ O ₃	—	0,000012 „	In	—	0,00001 „		
50	SnO ₂	—	0,00508 „	Sn	—	0,0040 „		
51	Sb ₂ O ₅	—	0,00012 „	Sb	—	0,0001 „		
52	(Te)	—	0,00000018 „	Te	—	0,00000018 „		
53	(I)	—	0,00003 „	I	—	0,00003 „		
54	—	—	—	X	—	—		
55	Cs ₂ O	—	0,00074 „	Cs	—	0,0007 „		
56	BaO	0,055 „	0,0279 „	Ba	0,049 „	0,0250 „		
57	La ₂ O ₃	—	0,00216 „	La	—	0,00183 „		
58	CeO ₂	—	0,00566 „	Ce	—	0,00461 „		
59	Pr ₂ O ₃	—	0,000657 „	Pr	—	0,000553 „		
60	Nd ₂ O ₃	—	0,00278 „	Nd	—	0,00239 „		
61	—	—	—	—	—	—		
62	Sm ₂ O ₃	—	0,000750 „	Sm	—	0,000647 „		
63	Eu ₂ O ₃	—	0,000123 „	Eu	—	0,000106 „		
64	Gd ₂ O ₃	—	0,000733 „	Gd	—	0,000636 „		
65	Tb ₂ O ₃	—	0,000105 „	Tb	—	0,000091 „		
66	Dy ₂ O ₃	—	0,000513 „	Dy	—	0,000447 „		
67	Ho ₂ O ₃	—	0,000139 „	Ho	—	0,000115 „		
68	Er ₂ O ₃	—	0,000283 „	Er	—	0,000247 „		
69	Tu ₂ O ₃	—	0,000023 „	Tu	—	0,000020 „		
70	Yb ₂ O ₃	—	0,000303 „	Yb	—	0,000266 „		
71	Cp ₂ O ₃	—	0,000075 „	Cp	—	0,000066 „		
72	HfO ₂	—	0,00053 „	Hf	—	0,00045 „		
73	Ta ₂ O ₅	—	0,00183 „	Ta	—	0,0015 „		
74	WO ₃	—	0,00870 „	W	—	0,0069 „		
75	(Re)	—	0,0000001 „	Re	—	0,0000001 „		
76	—	—	—	Os	—	—		
77	(Ir)	—	0,0000001 „	Ir	—	0,0000001 „		
78	(Pt)	—	0,0000005 „	Pt	—	0,0000005 „		
79	(Au)	—	0,0000005 „	Au	—	0,0000005 „		
80	HgO	—	0,000054 „	Hg	—	0,00005 „		
81	Tl ₂ O	—	0,000031 „	Tl	—	0,00003 „		
82	(Pb)(O)	0,002 „	0,001724 „	Pb	0,002 „	0,0016 „		
83	Bi ₂ O ₃	—	0,000022 „	Bi	—	0,00002 „		
90	ThO ₂	—	0,00136 „	Th	—	0,00115 „		
92	UO ₃	—	0,00048 „	U	—	0,0004 „		
Sum		100,000%	98,454 %		99,996%	99,574 %		

*) Supposed value.

The figures determined by Clarke & Washington for the oxides are stated, in which form they were obtained originally⁸⁾. From these data, the percentages of the elements have been calculated⁹⁾ as the analogous figures given by Clarke (l.c., p. 29) are quite unintelligible, only a small fraction of the deviations being explicable by changes in the atomic weights.

Goldschmidt's data refer to elements; for comparison purposes the oxides are stated also, calculated on the same basis as in the former case¹⁰⁾. The presence of the minor constituents does not appreciably affect the accuracy of the results for other elements; in many cases there will be no influence at all, in others the corrections are negligibly small and even where minor corrections might be applied in principle, it is hardly possible to devise an absolutely satisfactory procedure in consequence of the fact that it is not known which part of the constituent analyses is influenced by the error. Therefore, no deductions will be applied at all.

To Goldschmidt's figures for the major constituents (essentially the data of Clarke & Washington) a small correction may be applied to make these percentages entirely comparable with averages "based on other assumptions". This correction of course varies according to the base of com-

parison. Goldschmidt's base is absence of water combined with presence of carbon dioxide. Even when 1,15% is allowed for water, the sum diverges from 100% owing to obvious reasons.

Therefore, the following three bases of comparison are considered and the percentages of major components recalculated accordingly:

- 1) Absence of water and carbon dioxide.
- 2) Intermediate base: absence of carbon dioxide; 0,30% water present.
- 3) Water and carbon dioxide are assumed to be present in the quantities found by Clarke & Washington, viz. 1,15 and 0,10% respectively.

The intermediate supposition has some advantages by taking into account the content of essential water present in the "molecules" of amphiboles, pyroxenes and micas. In view of the following considerations 0,30% H₂O seems a reasonable average amount: a statistical examination of rock slides mentioned by Clarke (l.c., p. 33) yielded the result that an average content of 16,8% of the former minerals and 3,8% of micas in igneous rocks is likely to occur. Combination of these results with average water contents of approximately 0,65 and 4,0% respectively, leads to a rough estimate of 0,30% water being present in an average absolutely fresh rock specimen, as other minerals bearing essential water in their composition are not generally encountered in igneous rocks.

Each of these three bases of comparison will occasionally be of use and, therefore, the respective figures for the main constituents are given in table 2 in elementary form and in table 3 as the oxides.

8) F. W. Clarke, l.c., p. 29.

9) Using the data and factors stated in „Chemisch Jaarboekje" dl. II, 1938. (International atomic weights 1937).

10) Except the data for the rare earth metals, as these occur on p. 39 of Goldschmidt's publication. The value 0,75 g/t Cassiopeium there and in the table on p. 101 most likely is erroneous and has been changed into 0,66 g/t.

Table 2. Major constituents of the Earth's crust.
I. Elements.

	A	B	C	D	E
O	46,63 %	46,60 %	46,13 %	46,25 %	46,63 %
Si	27,63 „	27,72 „	28,10 „	28,01 „	27,75 „
Al	8,12 „	8,13 „	8,25 „	8,23 „	8,15 „
Fe	5,10 „	5,00 „	5,19 „	5,18 „	5,13 „
Ca	3,63 „	3,63 „	3,69 „	3,68 „	3,65 „
Na	2,85 „	2,83 „	2,90 „	2,89 „	2,86 „
K	2,60 „	2,59 „	2,64 „	2,63 „	2,61 „
Mg	2,10 „	2,09 „	2,14 „	2,14 „	2,11 „
Ti	0,63 „	0,44 „	0,45 „	0,45 „	0,44 „
H	0,13 „	—	—	0,03 „	0,13 „
C	0,028 „	0,032 „	—	—	0,028 „
rest	0,550 „	0,512 „	0,51 „	0,51 „	0,51 „
Sum	99,998%	99,574%	100,00 %	100,00 %	99,998%

A. According to Clarke & Washington, 1924.

B. According to Goldschmidt, 1937.

C. Id.; H₂O and CO₂ absent; recalculated to 100%.

D. Id.; 0,30% H₂O present; recalculated to 100%.

E. Id.; 1,15% H₂O and 0,10% CO₂ present; recalculated to 100%.

Table 3. Major constituents of the Earth's crust.
II. Oxides.

	F	G	H	I	K
SiO ₂	59,14 %	59,33 %	60,15 %	59,96 %	59,39 %
Al ₂ O ₃	15,34 "	15,37 "	15,60 "	15,55 "	15,40 "
Fe ₂ O ₃	3,08 "	2,93 "	3,13 "	3,12 "	3,09 "
FeO	3,80 "	3,80 "	3,86 "	3,86 "	3,82 "
MgO	3,49 "	3,46 "	3,55 "	3,54 "	3,50 "
CaO	5,08 "	5,08 "	5,17 "	5,15 "	5,11 "
Na ₂ O	3,84 "	3,81 "	3,91 "	3,90 "	3,86 "
K ₂ O	3,13 "	3,12 "	3,18 "	3,17 "	3,14 "
H ₂ O	1,15 "	—	—	0,30 "	1,15 "
TiO ₂	1,05 "	0,734 "	0,747 "	0,747 "	0,736 "
CO ₂	0,101 "	0,117 "	—	—	0,101 "
rest	0,799 "	0,703 "	0,703 "	0,703 "	0,703 "
Sum	100,000%	99,554%	100,000%	100,000%	100,000%

F. According to Clarke & Washington, 1924.

G. According to Goldschmidt, 1937.

H. Id.; H₂O and CO₂ absent; recalculated to 100%.I. Id.; 0,30% H₂O present; recalculated to 100%.K. Id.; 1,15% H₂O and 0,10% CO₂ present; recalculated to 100%.

Hitherto the group of igneous rocks has been dealt with exclusively. It is, however, worth while to note that quite a large part of the data reproduced in table 1 are based on determinations carried out with samples of sedimentary rocks as these were considered to yield a much better average of the actual content of a number of elements in igneous rocks, this being a consequence of the irregular distribution of atoms with abnormal space requirements in crystal lattices. In fact, the composition of the crust is absolutely determined by the average composition of igneous rocks. This is a logical consequence of the igneous origin of the crust, while the phenomena of weathering and sedimentation only cause a different distribution, comparable with an imperfect chemical analysis: SiO₂ — sandstone; sesquioxides — clay, slate and laterites; CaO and MgO — limestone and dolomite; alcalies — oceanic salts and salt deposits. By mixing these ingredients in the correct proportions the composition of the average igneous rock would be obtained.

Therefore, dealing with the Earth as a whole, it is considered unnecessary and even superfluous to use the more or less arbitrary relative abundance of the various rock groups in computing a weighted average.

On the other side, a geosynclinal region like a considerable part of the territory of the N.E.I. is in this regard in a somewhat different position, which is even accentuated by the former geosynclinal character of a still larger part. Locally and even regionally quite considerable deviations from the normal average composition of the Earth's crust may be expected in consequence of the enormous thickness and large extension of geosynclinal deposits; the detritus of an uncomparably larger area has been continually heaped in this relatively small geosynclinal basin. The most reliable treatment in this case seems to consider these types separately. Therefore, the analyses of composite samples of

shales, sandstones and limestones communicated by Clarke (l.c., p. 34) recalculated to 100% are given in table 4.

Table 4. Average composition of major rock types according to Clarke.

	Igneous	Shale	Sandstone	Limestone
SiO ₂	59,39 %	58,10 %	78,33 %	5,19 %
Al ₂ O ₃	15,40 "	15,40 "	4,77 "	0,81 "
Fe ₂ O ₃	3,09 "	4,02 "	1,07 "	0,54 "
FeO	3,82 "	2,45 "	0,30 "	—
MgO	3,50 "	2,44 "	1,16 "	7,89 "
CaO	5,11 "	3,11 "	5,50 "	42,57 "
Na ₂ O	3,86 "	1,30 "	0,45 "	0,05 "
K ₂ O	3,14 "	3,24 "	1,31 "	0,33 "
H ₂ O	1,15 "	5,00 "	1,63 "	0,77 "
TiO ₂	0,736 "	0,65 "	0,25 "	0,06 "
ZrO ₂	0,030 "	—	—	—
CO ₂	0,101 "	2,63 "	5,03 "	41,54 "
Cl	0,048 "	—	—	0,02 "
F	0,030 "	—	—	—
S	0,052 "	—	—	0,09 "
SO ₃	—	0,64 "	0,07 "	0,05 "
P ₂ O ₅	0,183 "	0,17 "	0,08 "	0,04 "
Cr ₂ O ₃	0,029 "	—	—	—
V ₂ O ₅	0,022 "	—	—	—
MnO	0,129 "	—	—	0,05 "
NiO	0,013 "	—	—	—
BaO	0,028 "	0,05 "	0,05 "	—
SrO	0,018 "	—	—	—
Li ₂ O	0,014 "	—	—	—
C	—	0,80 "	—	—
rest	0,107 "	—	—	—
Sum	100,000%	100,00%	100,00%	100,00%

Igneous: Mainly according to Clarke; cf. Table 3, K and Table 1, G.
 Shale: Composite analysis of 78 shales.
 Sandstone: Composite analysis of 253 sandstones.
 Limestone: Composite analysis of 345 limestones.

Cf. Clarke, l.c. p. 30—34.

UIT DE LITERATUUR.

Foraminiferen-paleontologie.

P. Brönnimann, *Ueber die tertiären Orbitoiden und die Miogypsiniden von Nord-West Marokko*. Schweiz. Palaeont. Abh., Bd. 63., Basel 1940.

Achter een titel, die eenigszins droog aandoet, schuilt een werk dat om meer dan een reden de aandacht verdient van allen, die met foraminiferenpaleontologie en haar praktische toepassing te maken hebben. Om de hoofdpunten voorop te stellen:

1°. de waarschijnlijkheid van de Asterocyclinen — gebaseerd op een analyse van hun embryonaalapparaat —; het duidelijke onderscheid tusschen eocene en oligocene Lepidocyclinen; tenslotte de bevestiging van den door Tan Sin Hok gegeven grondslag voor de morfogenese en de stratigrafische bruikbaarheid der *Miogypsinidae*.

2°. van algemeen geologisch belang zijn waarnemingen aan foraminiferen op secundaire ligplaats; voorts perspectieven, die zich openen voor gefundeerde correlaties tusschen Oost-Azië — Marokko — Midden-Amerika, gebaseerd op de parallelle afloop en overeenkomst van begin- en eindstadium van de orthogenesen bij de *Miogypsinidae*, waarop door Tan overigens reeds gewezen werd.

3°. De door Tan in de jaren 1932-1939 voor verschillende genera der groote foraminiferen ontworpen morfogenetische onderzoekingsmethode is aan de bewerking van het materiaal mede ten grondslag gelegd. Het zonder vooroordeel, zakelijk en zeer kritisch uitgevoerde onderzoek wees uit, dat wat betreft de *Orbitoididae* en *Miogypsinidae* de onderzoekingen in dezelfde ontwikkelingsreeksen resulteerden, die door Tan op grond van het principe van de "nepionic acceleration" ontworpen werden. Daarbij bleek, dat ook in dit van Indië veraf gelegen gebied volledige overeenstemming tusschen stratigrafie en ontwikkelingsreeksen kon worden vastgesteld. Een der grondgedachten in Tan's geschriften, dat het volgens bepaalde wetten plaats hebbende, gerichte verloop van de morfogenetische reeksen voor een fijnere stratigrafische onderverdeling te gebruiken is, wordt derhalve door Brönnimann's onderzoek in belangrijke mate bevestigd.

Voor zoover van meer algemeene beteekenis moge hieronder nog op enkele bijzonderheden worden gewezen:

ad 1.) Bij de Asterocyclinen is van oud naar jong een afneming van het aantal peri-embryonale kamers waargenomen. Aangezien echter niet met zekerheid is kunnen worden vastgesteld, of het hierbij gaat om een vermeerdering van de "adauxiliary" kamers en gunste van de "interauxiliary" kamers dan wel omgekeerd, is de vraag, of genoemde verandering verloopt volgens het principe van de "nepionic acceleration" voorshands open gelaten.

Aangezien de microsphaere Asterocyclinen grootere gelijkenis vertoonen met de Discocyclinen dan met de megalosphaere Asterocyclinen wordt verwacht, dat ook bij de Discocyclinen de analyse van de peri-embryonale kamers resultaten zal afwerpen.

Voortbouwende op de reeds bekende gegevens, doet bij de Lepidocyclinen de analyse van de peri-embryonale kamers in combinatie met den vorm van het embryonaalapparaat uitstekenden dienst. Zoo zijn bijv. bij eocene Lepidocyclinen van het "isolepidine"-type geen "accessory auxiliary" kamers vastgesteld, terwijl deze bij de oligocene-typen zonder uitzondering voorkomen (nepionic acceleration).

Aangaande de *Miogypsinidae* werd door Tan 1937 het vermoeden uitgesproken, dat de volgorde van de typen waarschijnlijk *ecuadorensis-bifida-indonesiensis* zal zijn (zults in afwijking van het eerste ontwerp van 1936) en tevens werd op de verschillende *bifida*-ondertypen gewezen. Onafhankelijk hiervan (Brönnimann was

blijkbaar niet in het bezit van de laatste publicaties van Tan) komt Brönnimann eveneens tot het resultaat, dat de volgorde der typen (1936) gewijzigd dient te worden, zooals door Tan 1937 aangegeven. Brönnimann documenteert dit overtuigend door een vijftal ondertypen van het *bifida*-type, die de natuurlijke serie van schakels van *ecuadorensis* naar *indonesiensis* vormen.

Wie belang stelt in de mogelijkheden van een praktische toepassing der morfogenetische beschouwingswijze, moge hier erop attent worden gemaakt, dat de *Miogypsinidae* ook in N.W.-Marokko een heele reeks van kenmerken bezitten, die alle in een bepaalde richting als functie van den tijd veranderen, bijv. het embryonaalapparaat van symmetrisch naar asymmetrisch, de equatoriaalkamers van arcuaat over ogivaal, ruitvormig naar hexagonaal, en het stolonensysteem van enkelvoudig over dubbel naar drievoudig.

ad 2.) In een bepaald gebied rust het Burdigalien discordant op het Boven-Eoceen. Het Burdigalien bevat nu in zeer grooten getale Asterocyclinen uit het Eoceen. Naast beschadigde of afgerolde exemplaren treden echter ook Asterocyclinen op, die in hun conservatiestand in niets onderdoen bij de prachtig bewaarde foraminiferen van het Burdigalien. Brönnimann concludeert, dat de autochthonie van een fauna niet zonder meer afgeleid kan worden uit conservatietoestand en numerieke verhoudingen; t.a.v. het probleem autochthonie-allochthonie zijn slechts uitgebreide geologische waarnemingen maatgevend.

De prachtige microfoto's van verscheidene typen van grootforaminiferen-kalken (9×12 en 12×16 cm!) zijn een waardevolle bijdrage voor de sedimentpetrografie van organogene kalken.

H. Küpper.

L. W. Le Roy. *Small foraminifera from the late Tertiary of the Netherlands East-Indies*.

Colorado School of Mines Quarterly, Vol. 36, No. 1. Jan. 1941.

Publicaties over „kleinforaminiferen" uit het Tertiair van Nederlandsch-Indië zijn schaarsch. De aandacht wordt daarom gevestigd op genoemde verhandeling, die bovendien in een periodiek verscheen, dat voor velen hier te lande niet toegankelijk zal zijn.

Le Roy beschrijft drie fauna's:

1. één afkomstig van de Sangkoelirang-Baai; kleien, schalies en mergels bevatten een associatie van 150 species (78 genera) van „kleinforaminiferen", die op grond van een uitvoerige vergelijking als zeer jong Mioceen worden beschouwd (Boven-Tertiair g). De vormen zijn buitengewoon goed bewaard. De meest op den voorgrond tredende genera zijn *Valvulinidae*, *Lagenidae*, *Heterohelicidae*, *Buliminidae*, *Rotaliidae*, *Globorotaliidae* en *Globigerinidae*. Orbitoiden zijn niet aangetroffen.

2. één afkomstig van de Westkust van Nias, uit dungelaagde zanden, mergels en kleien, die hier discordant op tuffeuze Radiolariënhoudende gesteenten rusten. 128 species vertoonen een groote overeenkomst met de fauna van de Sangkoelirang-Baai, weshalve ongeveer de gelijke ouderdom wordt aangenomen. In het gesteente treden de foraminiferen overvloedig op en vertoonen een groote verscheidenheid van genera en species: *Orbulina*, *Globigerina*, *Globigerinoides*, *Nodosaria*, *Pulleniatina*, *Cibicides*, *Rectobolivina*, *Bolivinita*, *Uvigerina*, *Ceratobulimina*, *Epistomina*, *Globorotalia* en *Eponides* treden op den voorgrond.

3. de derde, afkomstig van de typen-localiteit van Oostingh's Bantamien, nl. van Bodjong in W.-Java. Op grond van de mollusken werd dit laagcomplex door Oostingh als jong Pliocene, mogelijk zelfs Pliocene-Pleistoceen opgevat. De in de zandige kleien en silten

aangetroffen „kleinforaminiferen” (74 species) verschillen duidelijk van de sub 1 en 2 genoemde fauna's. Le Roy concludeert hieruit op jong Pliocene tot Pliocene als ouderdom van de „kleinforaminiferen”. Ze vertoonen bepaalde, opvallende overeenkomsten met de recente kleinforam-fauna van de Peperbaai. De fauna van Bodjong bevat *Textularia*, *Quinqueloculina*, *Cribrulinoides*, *Triloculina*, *Discorbis*, *Nonion*, *Cibicides*, *Cancris*, *Rotalia*, *Globigerina* en *Globigerinoides*. Zandschalige vormen zijn zeldzaam, met uitzondering van *Textularia*.

In de inleiding (pag. 7.) wordt er duidelijk op gewezen, dat de ouderdoms rangschikking van genoemde kleinforam-associaties als tentatief dient te worden beschouwd; op een mogelijken invloed van de facies op de samenstelling van de fauna's is niet nader ingegaan.

Het paleontologisch-systematische gedeelte lijkt goed verzorgd; doordat alle voorkomende vormen nader beschreven zijn en op 13 platen grotendeels zeer goed zijn afgebeeld, zal dit werk ook bij het determineren geraadpleegd kunnen worden.

H. Küpper.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

N. V. Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand Juli '41 werden:

7 786 tons erts verwerkt 7,— dwts goud per ton en
van gemiddeld 103,— „ zilver „ „ „

Geëxtraheerd werden: totaal ca 2 967 ozs. goud en
ca 38 436 ozs. zilver, ter gezamenlijke waarde van
ca f 204 000,—.

Bovenstaande taxatie is gebaseerd op een prijs van
f 61,— per oz. voor het goud en f 0,60 per oz. voor het
zilver.

De bedrijfskosten over Juli j.l. bedroegen ca f 116 500,—
terwijl voor montage werd uitgegeven f 9 000,— en voor
prospecteren f 1 000,—.

De in het loopende jaar gerealiseerde producties
leverden een surplus op van f 76 000,— boven de vroeger
door de Directie gepubliceerde taxaties.

N. V. Mijnbouw Maatschappij „Zuid Bantam”.

Gedurende de maand Juli 1941 werden:

6 036 tons erts verwerkt van { 9,8 gram goud per ton
gemiddeld { 616,— „ zilver „ „ „

Geëxtraheerd werden: totaal ± 52 929,— gram goud
en ± 3 128 372,— gram zilver ter gezamenlijke waarde
van ± f 162 700,—.

Bovenstaande taxatie is gebaseerd op een prijs van
f 1 950,— per kg voor het goud en f 19,— per kg voor
het zilver.

De bedrijfskosten over Juli j.l. bedroegen ± 97 600,—
terwijl voor montage werd uitgegeven ± f 11 500,—
en ten laste van het 5a-vergunningsterrein ± f 4 000,—.

De in het loopende jaar gerealiseerde producties
leverden een surplus op van ± f nihil boven de vroeger
door de Directie gepubliceerde taxaties.

Gedurende de periode van 27-7-'41 t/m 2-8-'41 werden
1 375 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,— gram goud
en 600,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 3-8-'41 t/m 9-8-'41 werden
1 375 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,5 gram goud
en 650,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 10-8-'41 t/m 16-8-'41 werden
1 250 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,5 gram goud
en 600,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 17-8-'41 t/m 23-8-'41 werden
1 100 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,— gram goud
en 600,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 24-8-'41 t/m 30-8-'41 werden
1 200 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,5 gram goud
en 700,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 31-8-'41 t/m 6-9-'41 werden
1 400 tons erts verwerkt van gemiddeld 11,— gram goud
en 700,— gram zilver per ton.

PERSONALIA.

Ir. F. J. Dermout, particulier, is werkzaam-
gesteld als ingenieur 2e kl. op maandgeld bij den
Dienst van den Mijnbouw en geplaatst bij het Hoofd-
kantoor.

Ir. J. J. Prins, particulier, is tijdelijk belast met
de waarn. der betrekking van ingenieur 2e kl. b/d
Dienst v/d Mijnbouw en ter beschikking gesteld van
het Hoofd der Bangkatinwinning.

Voor sterke asfalteering

BOETON WARME ASFALTBETON

INSTALLATIES TE

Batavia, Malang
en Soerabaja

SNELLE AANLEG

400 — 500 m²
per walsdag

Te koop gevraagd

nieuwe of gebruikte **Boeken** op
het gebied van **Oliën, Vetten**
en **Zeep**,
alsmede:

“Diatomaceous” Earth
by Robert Calvert

Aanbiedingen, onder opgave van het
jaar van uitgifte, aan: **J. H. Stenfert**,
Dolok-Sinoembah, Perlanaän, S.O.K.

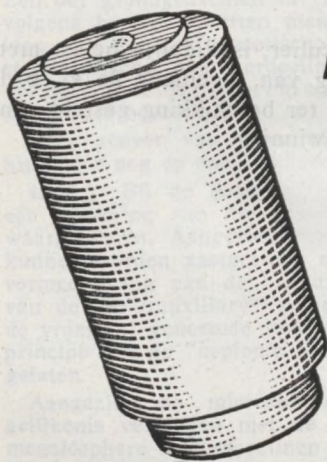
KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

GROEP NEDERL.-INDIË

Bureau voor plaatsing van Inge-
nieurs, Bragaweg 38, Bandoeng.

WERKGEVERS

indien U technische krachten in
Ned.-Indië zoekt, wendt U dan
ook tot bovengenoemd Bureau.



geheel
NED. IND. FABRIKAAT

ZEKERINGS-PATRONEN

OOK VOOR ZEKERINGEN IS NED. INDIË
THANS VAN HET BUITENLAND ONAFHANKELIJK!

Zekerings-patronen van het diazed systeem worden
thans in Ned. Indië door ons vervaardigd voor
stroomsterkten van 2 tot 60 Ampère.

Zij zijn uit voorraad leverbaar.

Prijzen en inlichtingen zijn verkrijgbaar bij de
kantoren van:

LINDETEVES-STOKVIS

IN NEDERLANDSCH-INDIË

VII. CHEMIE EN TECHNOLOGIE.

Tevens Orgaan van de Ned. Chemische Vereeniging in Ned.-Indië.

INHOUD: Evodon, een kristallijn keton uit de aetherische olie van *Evodia hortensis*, door dr. C. J. van Huls-
sen. — Parinarium-oliën, door ir. E. D. G. Frahm. — Dr. ir. P. Honig, veertien vruchtbare jaren te Pasoe-
roean, door dr. J. J. A. Blekkingh. — Chemische Kring te Batavia.

Evodon, een kristallijn keton uit de aetherische olie van
Evodia hortensis

door

dr. C. J. VAN HULSSEN. *)

Bij stoomdestillatie van de bloemen van *Evodia hortensis* Forst.¹⁾, een tot de *Rutaceae* behorende heester, wordt een aetherische olie verkregen, welke wat geur aangaat eenigszins aan kummelolie doet denken. De constanten van deze olie zijn als volgt:

soortelijk gewicht 15°/15°	0,9795 — 0,9801
brekingsindex 20°	1,4842 — 1,4843
optische draaiing (1 dm buis)	—56,20° — —59,20°
zuurgetal	3,4
estergetal	30,5
„ na acetylatie	66,6
aldehyden (berekend als C ₁₀ H ₁₈ O)	3, %

Wanneer deze olie in vacuo (± 8 mm) wordt gefractionneerd gaat ongeveer 80% bij 80° C over. In de destillatierest scheiden zich bij afkoelen kristallen af. Deze kristallen²⁾, welke uit methylalcohol kunnen worden omgekristalliseerd, zijn kleurloos en hebben een zeer doordringenden geur, welke ook voor de olie kenmerkend is.

De aldus geïsoleerde kristallen konden niet worden geïdentificeerd met een in de literatuur bekende verbinding, zoodat het wenschelijk leek deze stof nader te bestudeeren.

Het is een kleurlooze, optisch actieve stof, waarvan de draaiing $[\alpha]_D^{26} = -53,9^\circ$ (in methylalcohol) en het smeltpunt 73° C bedraagt. De verbinding gaat bij bewaren langzaam over in een lichtgele, taai vloeibare, zuur reagerende massa, welke dan een oplossing van ferrichloride rood kleurt. De stof bevat geen stikstof; een micro-elementair-analyse³⁾ gaf het volgende resultaat:

4,21 mg stof: 2,750 mg H₂O en 11,31 mg CO₂ =
= 7,3% H en 73,21% C.

6,885 mg stof: 4,610 mg H₂O en 18,49 mg CO₂ =
= 7,4% H en 73,24% C.

Berekend voor C₁₀H₁₂O₂: 73,2% C en 7,3% H.

Moleculair gewicht (bepaald volgens Rast⁴⁾) 163; berekend 164. Gezien deze resultaten kunnen we voor de formule der verbinding aannemen C₁₀H₁₂O₂.

Wanneer de stof op de gebruikelijke wijze met een semicarbazide-acetaat-oplossing wordt behandeld, wordt een semicarbazon verkregen. Het smeltpunt van dit semicarbazon bedraagt 188° C. Een stikstofbepaling gaf het volgende resultaat:

7,250 mg stof: 1,272 cm³ N₂ bij 27° C en 756 mm:
N = 19,85%.

4,555 mg stof: 0,792 cm³ N₂ bij 27° C en 756 mm:
N = 19,68%.

Berekend voor C₁₁H₁₅O₂N₃: 19,0%.

Bij inwerking van dinitrophenylhydrazine ontstaat een fraai gekristalliseerd hydrazon met smeltpunt 258° — 260° C, waarvan de analyse op het stikstofgehalte (15,5%) eveneens wijst op de aanwezigheid van 1 carbonylgroep.

De verbinding kan niet worden verzeepd en bevat geen OH-groep, zoodat het tweede zuurstofatoom vermoedelijk een aetherfunctie zal hebben. Geheel in overeenstemming hiermede is het gedrag der verbinding ten opzichte van geconcentreerde minerale zuren, waarin de stof oplost en bij verdunnen met water onveranderd uitkristalliseert.

De stof C₁₀H₁₂O₂ gedraagt zich als een onverzadigde verbinding. Een broomtitratie volgens Mc. Ilhiney⁵⁾ gaf aanwijzing, dat twee dubbele bindingen in het molecule aanwezig zijn, zoodat mede op grond van de bruto formule, vermoedelijk nog twee ringen het tekort aan waterstof moeten aanvullen.

4) De stof vertoonde bij de bepaling een bruine verkleuring.

5) Mc. Ilhiney *J. Am. Chem. Soc.* 21, 1087 (1899).

*) 96ste Mededeeling van het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek te Buitenzorg.

1) De bloemen werden gedetermineerd door het Herbarium van 's Lands Plantentuin.

2) De kristallen werden het eerst geïsoleerd door dr. D. R. Koolhaas, die een aanvang maakte met het onderzoek naar de eigenschappen van deze stof.

3) De micro-analyses werden verricht in het Eykman-Instituut te Batavia.

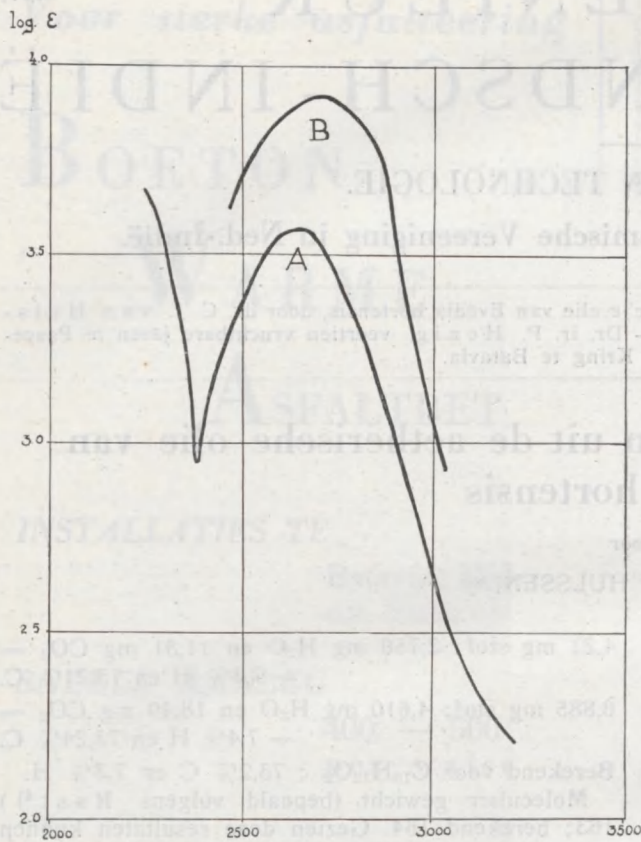


Fig. 1. Absorptiecurven van $C_{10}H_{12}O_2$ (A) en $C_9H_{10}O_3$ (B) in alcoholische oplossing.

A = 5,2 mg/100 cm³. 1 cm cuvet.

B = 0,2 mg/100 cm³. 1 cm „

Het absorptiespectrum van de stof (fig. 1A) werd opgenomen met een Hilger-kwarts-spectrograaf, voorzien van een Spekterphotometer.

De plaats van de band bij 2650 Å en de intensiteit in het maximum ($\log \epsilon = 3,57$) wijst op een carbonylgroep en een geconjugeerd systeem. Deze conjugatie kan zijn in samenwerking met de carbonylgroep dus $C=C-C=O$ of afzonderlijk daarvan $C=C-C=C$. Het ontbreken van een band bij ± 3200 Å is echter een aanduiding, dat eerstgenoemde conjugatie niet zal bestaan.

Bij oxydatie met kaliumpermanganaat in soda-alkalisch milieu werd een dicarbonzuur verkregen, terwijl tevens mierenzuur werd aangetoond. Het dicarbonzuur, dat een smeltpunt van 108° C had, gaf bij een micro-elementair-analyse het volgende resultaat:

5,480 mg stof: 2,900 mg H₂O en 9,020 mg CO₂ = 5,9% H en 44,89% C.

5,630 mg stof: 3,100 mg H₂O en 9,280 mg CO₂ = 6,1% H en 44,95% C.

Berekend voor $C_5H_8O_4$: 45,4% C en 6,1% H.

Moleculair gewicht (door titratie): 124, berekend 132.

Van de vier mogelijke C_5 -dicarbonzuren kwam het methylbarnsteenzuur het meest met de eigenschappen

van het geïsoleerde afbraakproduct overeen. Dit afbraakproduct vertoonde inderdaad geen smeltpuntdepressie, indien het gemengd werd met $CH_3-CH(COOH)-CH_2-COOH$ (methylbarnsteenzuur), bereid door destillatie⁶⁾ van wijnsteenzuur.

De inwerking van ozon op de oorspronkelijke stof, opgelost in tetrachloorkoolstof, leverde een ozonide, dat bij ontleding met water hoogstwaarschijnlijk formaldehyde afsplitste, en een met stoom vluchtige verbinding gaf, welke in fraaie glanzende plaatjes kristalliseerde. Deze stof, welke een oplossing van ferri-chloride in water rood kleurde, smolt bij 42,5° C. Een micro-elementair-analyse gaf de volgende uitkomst:

5,080 mg stof: 3,200 mg H₂O en 11,970 mg CO₂ = 7,05% H en 64,26% C.

Berekend voor $C_9H_{10}O_3$: 64,3% C en 7,1% H.

De stof is te titreeren met loog en het moleculair gewicht op deze wijze bepaald bedroeg 172 (berekend voor $C_9H_{10}O_3$: 166).

Met dinitrophenylhydrazine werd een phenylhydrazon verkregen.

Een stikstofbepaling gaf het volgende resultaat:

2,855 mg stof: 0,508 cm³ N₂ bij 28° C en 758 mm: N = 20,10%.

3,015 mg stof: 0,539 cm³ N₂ bij 28° C en 758 mm: N = 20,22%.

Berekend voor $C_{21}H_{18}O_9N_8$ ⁷⁾: 21,2%.

Hoogstwaarschijnlijk is dus bij de inwerking van ozon en de ontleding van het ozonide een verbinding $C_9H_{12}O_3$ ontstaan, welke twee carbonylgroepen bevat. Daar het derde zuurstofatoom, waarvan aangenomen werd, dat het een aetherachtige functie had, bij die ozonwerking niet zal zijn veranderd (de stof lost nog op in geconc. minerale zuren), kunnen de zure eigenschappen van de verbinding $C_9H_{10}O_3$ slechts verklaard worden uit de aanwezigheid van een methyleengroep naast de, bij de reactie ontstane ketongroep, waardoor enoliseering mogelijk werd. Geheel in overeenstemming hiermede is de optredende kleurreactie met ijzerchloride.

Ook het absorptiespectrum (fig. 1B) wijst op de aanwezigheid van twee carbonylgroepen in het molecule.

De absorptieband bij ± 2700 Å is versterkt ($\log \epsilon = 3,94$), vergeleken met die van de oorspronkelijke stof, analoog aan bijv. aceton⁸⁾ ($\log \epsilon = 1,2$), acetyl-aceton ($\log \epsilon = 3,3$) en acetonylaceton ($\log \epsilon = 2,1$).

Uit de producten, ontstaan bij de inwerking van ozon, valt verder af te leiden, dat in de oorspronkelijke stof een vrije methyleengroep moet voorkomen, terwijl de tweede dubbele binding niet gemakkelijk voor ozon aantastbaar is.

Bij katalytische hydreeing van de oorspronkelijke stof met platina-oxyde in ijsazijn wordt een hoeveelheid waterstof opgenomen, overeenkomende met

6) Beilstein. Handbuch der organischen Chemie 4e Aufl. Band II 637.

7) Berekend voor $C_{15}H_{14}O_6N_4$: 16,1%.

8) International Critical Tables, 1929 Vol. V, blz. 376 en 377, fig. 81 en fig. 85.

ongeveer 3 moleculen. Na verwijdering van het oplosmiddel blijft een sterk naar menthol riekende vloeistof over, waaruit na eenigen tijd staan zich kristallen afscheiden. Het smeltpunt van deze verbinding bedroeg na omkristalliseeren uit methylalcohol 160°C . Een micro-elementair-analyse gaf het volgende resultaat:

2,835 mg stof: 2,410 mg H_2O en 7,430 mg $\text{CO}_2 = 9,51\% \text{ H}$ en $71,48\% \text{ C}$.

4,194 mg stof: 3,570 mg H_2O en 11,010 mg $\text{CO}_2 = 9,52\% \text{ H}$ en $71,51\% \text{ C}$.

Berekend voor $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_2$: $71,4\% \text{ C}$ en $9,5\% \text{ H}$.

De stof geeft met dinitrophenylhydrazine een dinitrophenylhydrazon en heeft dus nog ketoneigenschappen. Na zeer korten tijd bewaren (boven P_2O_5) wordt de stof kleverig en neemt het zuurstofgehalte toe ($\text{C} = 65,49\%$ en $\text{H} = 8,47\%$), terwijl de stof na langeren tijd overgaat in een eenigszins geel gekleurde siroop, welke zuur reageert en een oplossing van ijzerchloride kleurt.

De vloeistof, verkregen na het verwijderen van de kristallijne verbinding, werd gedestilleerd in vacuo. Bij $60 - 64^{\circ}\text{C}$ (5 mm) ging een kleurloze vloeistof over met de volgende eigenschappen:

Soortelijk gewicht ($d_{27,5^{\circ}/4^{\circ}}$) 0,9760

Brekingsindex 25° 1,4591

Draaiing (α_D) $+13^{\circ}$.

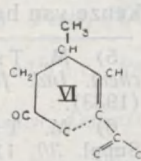
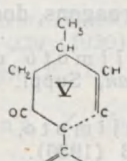
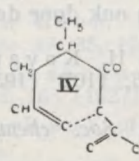
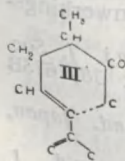
Deze stof had geen ketoneigenschappen meer. De elementair-analyse, welke wees op een samenstelling $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$, gaf echter geen constante uitkomsten.

De oorspronkelijke stof $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ bevatte slechts 1 carbonylgroep, welke groep bij de oxydatie met kaliumpermanganaat tot één der beide carboxylgroepen van het methylbarnsteen zuur (α - β -propaandicarbonsuur) zal zijn geoxydeerd. De andere carboxylgroep van dit zuur zal ontstaan zijn door aantasting van één der dubbele bindingen in het molecule. Er zijn dan twee mogelijkheden voor het ontstaan van dit zuur n.l. de groepeerings:

— $\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{C} -$ (I).

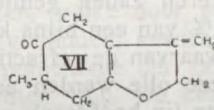
— $\text{C} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{C} -$ (II).

Bij de ozonisatie van de oorspronkelijke stof kan uit de vorming van het diketon $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$ (en hoogstwaarschijnlijk formaldehyde) de aanwezigheid van een vrije methyleengroep worden geconcludeerd. Wordt aangenomen, dat de onderzochte stof een menthaanskelet bezit, wat gezien de geur der hydreeringsproducten en de waterstofbalans te verwachten is, dan completeert een isopropylgroep, waarvan één der methylgroepen vervangen wordt door een vrije methyleengroep, het aantal van 10 koolstofatomen. Wordt deze groep geplaatst aan de uiteinden van de groepering I of II en de ring gesloten, dan leidt dit tot de volgende 4 mogelijkheden.

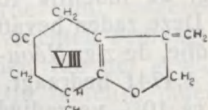


Het absorptiespectrum van de oorspronkelijke stof wees op een geconjugeerd systeem van dubbele bindingen, echter niet geconjugeerd met de carbonylgroep. Hierdoor vervallen dan de groepeerings IV en V, waar geen enkele conjugatie optreedt. Het absorptiespectrum van het diketon $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$, waarvan de tweede ketongroep is ontstaan door afsplitsing van de vrije methyleengroep, gaf slechts versterking van de band bij $\pm 2700 \text{ \AA}$, waarbij dus de conjugatie, zij het dan met de gevormde CO-groep, is blijven bestaan.

Het tweede zuurstofatoom der verbinding $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ had eigenschappen, welke wezen op een aetherfunctie. De waterstofbalans wees op twee ringen in het molecule, terwijl de dubbele binding in den zesring weinig reactief was. Wordt een vijfkring aangenomen, aansluitend aan deze dubbele binding, dan is voldaan aan deze voorwaarden. De beide volgende verbindingen afgeleid van III en VI zijn mogelijk.



3 methyleen - 5 keto -
6 methyl - 4 - 6 - tetrahydrocumaraan.



3 methyleen - 5 keto -
7 methyl - 4 - 6 - tetrahydrocumaraan.

Bij een behandeling van de oorspronkelijke stof met geamalgameerd zink en zoutzuur volgens Clemensen zal de ketongroep worden gereduceerd tot een methyleengroep. Wordt het reactieproduct daarna geoxydeerd, dan zullen uit de verbindingen VII en VIII ontstaan β -resp. α -methyl-adipinezuur. Bij deze behandeling werd een zuur geïsoleerd, dat geen smeltpuntdepressie vertoonde, indien het gemengd werd met een authentiek monster β -methyladipinezuur. Het ontstaan van dit laatstgenoemde zuur geeft bovendien nog steun aan de plaats van de dubbele binding in den zesring. Als formule van de onderzochte stof kan dus worden aangenomen 3 methyleen - 5 keto - 6 methyl - 4 - 6 tetrahydrocumaraan (VII). Deze stof gaven wij den naam *evodon*.

Summary.

On distilling the flowers of *Evodia hortensis* Forst. an essential oil was obtained out of which a crystalline substance of the composition $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ could be isolated. This substance was not identical with any compound of known composition.

The analysis of this substance points to an unsaturated compound with two nuclei. One of the oxygen atoms had a ketonic function and the other an etheric one.

From the hydrogenation products and the degradation on oxydation as well from the absorption spectra the formula could be derived.

The substance appeared to be a coumaran derivative, being: 3 methylene - 5 keto - 6 methyl - 4 - 6 tetrahydrocoumaran (VII).

The substance was called *Evodon*.

Parinarium-oliën

door

ir. E. D. G. FRAHM. *)

Inleiding.

De oliën, welke in de zaden der *Parinarium*-soorten (behoorende tot de groep der *Rosaceae-Prunoideae*) voorkomen, bezitten een sterk drogend vermogen, waardoor zij van beteekenis kunnen zijn voor de verf-, lak- en vernisindustrie. Van één dezer oliën, de *Po-Yoak-olie*, is bekend, dat zij als vervangmiddel voor de tungolie kan dienen¹⁾. Ondanks deze waardevolle eigenschap is nog weinig van de samenstelling dezer oliën bekend.

Steger en van Loon²⁾ onderzochten de olie van *Parinarium macrophyllum* (*Parinarium senegalense* Guill. et Perr.), een soort, welke in Sierra Leone voorkomt. De zeer harde vruchten wegen 7-22 g, de moeilijk te isoleeren zaden gemiddeld 1,3 g. Deze zaden bevatten 65% van een bijna kleurloze olie, de z.g. *Néou-olie*, waarvan de refractie bij 70° C 1,4741 bedraagt. In deze olie werden aangetoond ca 10% verzadigde zuren (in hoofdzaak palmitine- en stearinezuur), 21% oliezuur, 32% linolzuur en 30% van een sterk onverzadigd zuur, dat Steger en van Loon als een stereoisomeer van het elaeostearinezuur $[\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}]$ beschouwden. Later toonden Brown en Farmer³⁾ echter aan, dat dit zuur α -elaostearinezuur is. Op grond van deze samenstelling kan men de *Néou-olie* beschouwen als een Aleuritesolie met een zeer laag gehalte aan elaeostearinezuur. Een praktische waarde kan men aan deze olie niet toekennen.

Uit de zaden van *Parinarium sherbroense*, welke eveneens in Sierra Leone voorkomt, verkregen Steger en van Loon⁴⁾ de *Po-Yoak-olie*. De vruchten van deze *Parinarium*-soort wegen gemiddeld 9,5 g, de zaden 5,5 g. Deze zaden bevatten 44% van een lichtgele olie ($n_D^{18} = 1,5209$), die na eenigen tijd in een vaste massa overgaat. Na verzeeping van een oud monster olie werden geïsoleerd β -licaanzuur $[\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}]$, door Steger en van Loon β -couepinezuur genoemd], β -elaostearinezuur, zeer weinig oliezuur en ca 12% verzadigde zuren. In een versche olie vonden zij naast β -licaanzuur en β -elaostearinezuur ook de α -isomeren. Opvallend is echter, dat zij geen linolzuur aantoonde.

Het elaeostearinezuur bepaalt in hoofdzaak de eigenschappen van de tungolie, het licaanzuur die van de oiticica-olie. Daar deze beide zuren de voornaamste bestanddeelen van de *Po-Yoak-olie* vormen, kan men verwachten, dat de eigenschappen van deze olie

tusschen die van de tungolie en de oiticica-olie in liggen. Voor de lak- en vernisindustrie kan de *Po-Yoak-olie* dus van beteekenis worden.

Tsujimoto en Koyanagi⁵⁾ onderzochten de vruchten van *Parinarium laurinum* Gray, afkomstig van de Carolinen. De kernen van deze vruchten, welke laatste 57-68 g wegen, bevatten 45% van een sterk onverzadigd vet bij een vochtgehalte van 15%. Het oranjegeel gekleurde vet smelt bij 49-50° C en heeft een zeer hoge refractie ($n_D^{50} = 1,5610$). Bij 100° ontstaat binnen 40 minuten een film, die veel gelijkt op die van tungolie. Bij 280° C heeft snel polymerisatie plaats tot een vaste massa. Na verzeeping isoleerden Tsujimoto en Koyanagi een zuur met een smeltpunt van 83-84° C, waarvoor Tsujimoto later den naam parinariumzuur voorstelde⁶⁾. Opgelost in petroleumaether gaat dit zuur bij belichting onder den invloed van een weinig jodium als katalysator in een isomeer zuur over, dat bij 95-96° C smelt. Deze overgang is te vergelijken met die van α - in β -elaostearinezuur en van α - in β -licaanzuur.

De structuur van het parinariumzuur werd grotendeels opgehelderd door Farmer en Sunderland⁷⁾. Bij katalytische reductie met waterstof neemt het parinariumzuur acht waterstofatomen op en gaat daarbij over in stearinezuur, terwijl bij oxydatie met kaliumpermanganaat azelainezuur, propionzuur en oxaalzuur gevormd worden. Op grond van deze eigenschappen zijn vier structuurformules mogelijk, waarvan $\text{CH}_3-\text{CH}_2-(\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ de meest waarschijnlijke is. Later toonden Kauffmann en zijn medewerkers⁸⁾ aan, dat deze formule de juiste is.

Omtrent de samenstelling van de oliën der hier te lande voorkomende *Parinarium*-soorten is niets bekend. Op grond van de samenstelling der genoemde *Parinarium*-oliën kan men echter verwachten, dat ook uit de Nederlandsch-Indische soorten waardevolle drogende oliën verkregen kunnen worden. In verband hiermede werd een onderzoek ingesteld naar de samenstelling van de oliën uit de hier te lande voorkomende *Parinarium corymbosum*, *Parinarium* (6), *P. glaberrimum* en *P. scabrum*.

Het joodgetal der Parinarium-oliën.

Het joodgetal van oliën, welke zuren met geconjugeerde dubbele bindingen bevatten, is afhankelijk van de omstandigheden, waaronder het bepaald wordt. De uitkomst wordt niet alleen beïnvloed door de keuze van het reagens, doch ook door den inwerkings-

*) 99ste Mededeeling van het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek te Buitenzorg.

1) E. Belani, *Oil Colour Trades J.* 88, 1708 (1935).

2) A. Steger en J. van Loon, *Rec. trav. chim.* 53, 197 (1934).

3) W. B. Brown en E. H. Farmer, *J. Chem. Soc. London* 1935, 761.

4) A. Steger en J. van Loon, *Rec. trav. chim.* 57, 620 (1938).

5) M. Tsujimoto en H. Koyanagi, *J. Soc. chem. Ind. Japan*, Suppl. 36, 110B (1933); 36, 673B (1933).

6) M. Tsujimoto, *J. Soc. chem. Ind. Japan*, Suppl. 39, 116B (1936).

7) E. H. Farmer en E. Sunderland, *J. chem. Soc. London* 1935, 759.

8) H. P. Kauffmann, J. Baltes en S. Funke, *Fette u. Seifen* 45, 302 (1938).

duur en de gebruikte overmaat. Voor de tungolie werd dit zeer uitvoerig onderzocht door van Loon⁹⁾. Bij de inwerking van de W i j s-oplossing op elaeostearinezuur worden volgens B ö e s e k e n en G e l b e r¹⁰⁾ onmiddellijk vier atomen chloor opgenomen, waarna langzaam additie van JCl plaats heeft volgens schema $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-$
 $\rightarrow -\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHCl}-\text{CHCl}-$
 $\rightarrow -\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CHCl}-$. Bij de inwerking van broom worden eveneens onmiddellijk vier atomen opgenomen, terwijl daarna een langzame verzadiging van de overgebleven dubbele binding plaats heeft.

Een volledige verzadiging wordt eerst verkregen na een inwerking van verscheidene dagen. Dit leidt echter niet tot volkomen betrouwbare uitkomsten, daar vooral bij gebruik van de W i j s-oplossing naast additie ook substitutie optreedt. Het verdient daarom de voorkeur te trachten de omstandigheden zoodanig te kiezen, dat de olie partieel verzadigd wordt. Bij elaeostearine en tungolie kan men dit bereiken door het joodgetal te bepalen met een ca 0,1 normale oplossing van broom in methylalcohol, verzadigd met natriumbromide¹¹⁾. Deze oplossing geeft bij een inwerkingsduur van 5-15 minuten nagenoeg constante joodgetallen, welke overeenkomen met een verzadiging van twee van de drie dubbele bindingen¹²⁾.

De Parinarium-oliën geven dezelfde moeilijkheden bij de bepaling van het joodgetal als de tungolie. Steger en van Loon constateerden dit reeds bij de Po-Yoak-olie⁴⁾ en in mindere mate bij de Néou-olie²⁾. Evenals bij de tungolie kan men echter bij de Parinarium-oliën, welke elaeostearinezuur en licaanzuur bevatten, nagenoeg constante joodgetallen verkrijgen met de door R o s e n m u n d en K u h n h e h n¹³⁾ voorgestelde broomoplossing. Bij een inwerkingstijd van 10 minuten krijgt men bij elaeostearinezuur en licaanzuur joodgetallen, welke resp. 2% en 3% hoger zijn dan de dubbele waarde van het dieengetal. Van deze zuren worden dus twee dubbele bindingen onmiddellijk verzadigd, terwijl de derde nagenoeg niet wordt aangetast. Van het parinariumzuur worden op deze wijze vermoedelijk eveneens ongeveer twee dubbele bindingen verzadigd.

De moeilijkheden, welke zuren met geconjugeerde dubbele bindingen bij de bepaling van het joodgetal veroorzaken, heeft aanleiding gegeven tot de invoering van het hydreeringsjoodgetal. Wanneer men over een apparaat beschikt, waarmee dit joodgetal voldoende nauwkeurig kan worden bepaald, verdient deze constante voor het berekenen van de samenstelling der olie de voorkeur. Als maat voor het drogend vermogen heeft het hydreeringsjoodgetal echter in het algemeen geen groote waarde. Het drogend ver-

mogen wordt in hoofdzaak bepaald door het gehalte aan zuren met geconjugeerde dubbele bindingen. De geringe hoeveelheid linolzuur, welke de oliën in het algemeen bevatten, draagt hiertoe slechts weinig bij, zoodat het gehalte aan zuren met geconjugeerde dubbele bindingen het belangrijkste is. Bevat een olie slechts één van dergelijke zuren (bijv. tungolie, oiticica-olie, Néou-olie), dan volgt dit gehalte onmiddellijk uit het dieengetal. Zijn echter meerdere zuren met geconjugeerde dubbele bindingen aanwezig (bijv. de Po-Yoak-olie en de hieronder beschreven Indische Parinarium-oliën), dan geeft het dieengetal wel is waar niet nauwkeurig het gehalte dezer zuren aan, doch het kan desniettemin dienen om een indruk van het drogend vermogen te krijgen.

Parinarium corymbosum Miq.

De vruchten van *Parinarium corymbosum* Miq. bevatten in het algemeen twee zeer olierijke zaadkernen, welke door een harde schil omgeven zijn. Het gemiddeld gewicht der vruchten bedraagt 2,8 g, het percentage der zaadkernen van het gewicht der vruchten 15,6. De kernen zijn tamelijk moeilijk te isoleren; zij bevatten 71,9% olie bij een vochtgehalte van 8,7%, d.i. 78,7% berekend op de water-vrije kernen.

De olie kan gemakkelijk verkregen worden door de gemalen kernen bij 60-70° C te persen. Al naar den ouderdom der zaden gaat de olie meer of minder snel over in een halfvaste massa, welke door verwarming op ongeveer 50° C weer vloeibaar gemaakt kan worden. De overgang in den vasten toestand heeft snel plaats onder den invloed van het zonlicht of bij aanwezigheid van katalysatoren (bijv. een weinig jodium) en moet worden toegeschreven aan den overgang van de α -licaanzure- en elaeostearinezure glyceriden in de β -vormen. Dit blijkt, wanneer men de boterachtige massa verzeep en de gezamenlijke vetzuren in petroleumaether opneemt. Er gaat dan slechts ca 55% van de zuren in oplossing en uit de onoplosbare rest kan door omkristalliseeren uit tetrachloorkoolstof gemakkelijk β -licaanzuur verkregen worden. De gezamenlijke zuren, verkregen uit verse olie, zijn daarentegen nagenoeg geheel in petroleumaether oplosbaar.

Constanten van de olie.

d 27,5°/27,5°	0,9686
n _D ²⁵	1,5169
(n _D -n _C) 10 ⁴	195
zuurgetal	0,7
verzeepingsgetal	188,3
joodgetal ¹⁴⁾	142,2
dieengetal ¹⁵⁾	61,4
Reichert-Meissl-getal	0,2
hexabromidegetal	0
carbonylgetal ¹⁶⁾	111,8.

9) J. van Loon, *Chem. Umschau Fette, Öle, Wachs, Harze* 37, 85, 175, 229 (1930).

10) J. Böeseken en E. Th. Gelber, *Rec. trav. chim.* 46, 163 (1927).

11) H. P. Kauffmann, *Z. Untersuch. Lebensm.* 51, 3 (1926).

12) E. D. G. Frahm en D. R. Koolhaas, *Rec. trav. chim.* 57, 81 (1938).

13) K. W. Rosenmund en W. Kuhnhehn, *Z. Nahr. Genussm.* 46, 154 (1923).

14) Bepaald volgens Rosenmund en Kuhnhehn (inwerkingsduur 10 minuten).

15) Bepaald volgens B. A. Ellis en R. A. Jones met een weinig jodium als katalysator, *The Analyst* 61, 816 (1936).

16) Bepaald volgens Leithe, *Fette u. Seifen* 45, 615 (1938).

Analyse van de olie.

onverzeepbare bestanddeelen	0,2%
glycerinerest C_3H_2	4,2%
totaalzuur (aetheropl.)	93,9%
onbekende bestanddeelen	1,7%.

Het gehalte aan verzadigde zuren, bepaald volgens Bertram, bedraagt 11,4%, zoodat de olie 82,5% onverzadigde zuren bevat. Voor het gemiddeld moleculair gewicht der verzadigde zuren werd door titratie 272 gevonden. De olie bevat dus 6,5% stearinezuur en 4,9% palmitinezuur, daar geen andere verzadigde zuren werden aangetoond.

Onderzoek naar de aanwezige zuren.

100 g olie werd met 25 g KOH en 300 cm³ alcohol gedurende 1 uur gekookt en vervolgens werden de zuren op de gebruikelijke wijze afgescheiden. Het zuurmengsel was nagenoeg geheel in petroleumaether oplosbaar. Na toevoeging van een weinig jodium kristalliseerde het β -licaanzuur spoedig uit. Het werd gezuiverd door omkristalliseeren uit tetrachloorkoolstof (smeltpunt 102-103° C, mengsmeltpunt met β -licaanzuur uit oiticica-olie 101-102° C, mol. gew. door titratie 294).

Het filtraat van het licaanzuur werd door indampen geconcentreerd, waarbij nog een kleine hoeveelheid β -licaanzuur verkregen werd. Vervolgens werd op 0° C afgekoeld, waarbij het β -elaostearinezuur uitkristalliseerde. Het werd gezuiverd door omkristalliseeren uit petroleumaether (smeltpunt 70-72° C, mengsmeltpunt met β -elaostearinezuur uit de olie van *Aleurites montana* 69,5-71,5° C, mol. gew. door titratie 279). Geïsoleerd werden 48 g β -licaanzuur en ca 2 g β -elaostearinezuur.

Uit het filtraat van het elaeostearinezuur werd de petroleumaether verwijderd, het residu (40 g) opgelost in 400 cm³ tetrachloorkoolstof en deze oplossing gezoniseerd. Na verdamping van de tetrachloorkoolstof bij 30° C werden de ozoniden door koken met water gesplitst en de vluchtige splitsingsproducten overgestoomd. Het destillaat werd voorzichtig bij 0-2° C geoxydeerd met een sterk verdunde alkalische $KMnO_4$ -oplossing, de gevormde vetzuren door uitschudden met aether geïsoleerd (8 g) en vervolgens bij ca 25 mm gedestilleerd. Hierbij werden de volgende fracties verkregen:

- 1) kookpunt 95-110° C (het grootste deel gaat over tusschen 98° en 101°); $n_D^{25} = 1,4074$. In deze fractie kon microchemisch (als Cu-zout) n-valeriaanzuur worden aangetoond, hetgeen bevestigd werd door de fractie met thionylchloride en aniline om te zetten in het anilide, dat door herhaaldelijk omkristalliseeren uit petroleumaether gezuiverd werd (smeltpunt 58,5-59,5° C, mengsmeltpunt met n-valeraniide 59-61° C).
- 2) kookpunt 111-122° C; $n_D^{25} = 1,4148$. Deze fractie bestond slechts uit enkele druppels. Microchemisch werden als koperzouten aangetoond n-valeriaanzuur en capronzuur.
- 3) kookpunt 122-145° C; $n_D^{25} = 1,4165$. Ook deze fractie bestond slechts uit enkele druppels.

Microchemisch werden capronzuur en pelargonzuur als koperzouten aangetoond.

- 4) kookpunt 145-154° C; $n_D^{25} = 1,4294$. Deze fractie (pelargonzuur) werd geïdentificeerd door omzetting in het zinkzout, dat door omkristalliseeren uit alcohol gezuiverd werd (smeltpunt 130,5-132,0° C, mengsmeltpunt met zinkpelargonaat 130-132° C).

De niet met stoom vluchtige splitsingsproducten werden eveneens bij 0-2° C voorzichtig met een sterk verdunde alkalische kaliumpermanganaat-oplossing geoxydeerd. Na reductie van het MnO_2 met $NaHSO_3$ werd bij aanzuren een mengsel van azelainezuur en de verzadigde zuren verkregen (uit het filtraat dezer zuren kon nog een weinig azelainezuur als koperzout geïsoleerd worden). De verzadigde zuren werden opgenomen in petroleumaether en vervolgens werd het azelainezuur door omkristalliseeren uit water gezuiverd (smeltpunt 106-107° C, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding 106-107° C, mol. gew. door titratie 189). Keto-azelainezuur kon niet worden aangetoond, zoodat het licaanzuur vóór de ozonisatie volledig verwijderd was.

Het mengsel der verzadigde zuren werd in aceton opgelost en gedeeltelijk met kaliloog geneutraliseerd. Het in de ca 90%-ige aceton onoplosbare kaliumstearaat werd met verdund zoutzuur ontleed en het verkregen zuur uit verdunden alcohol omgekristalliseerd (smeltpunt 66-68° C, mengsmeltpunt met stearinezuur 67-69° C). Uit het filtraat van het neergeslagen kaliumzout werd door aanzuren en verdunnen met water een zuurmengsel verkregen met een smeltpunt van 55-57° C, waaruit door herhaaldelijk omkristalliseeren uit verdunden alcohol een niet geheel zuiver palmitinezuur werd verkregen (smeltpunt 58-61° C, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding 59-62° C).

Uit de olie van *Parinarium corymbosum* werden blijkens het bovenstaande geïsoleerd licaanzuur, elaeostearinezuur, palmitinezuur en stearinezuur, terwijl bij de ozonisatie verkregen werden n-valeriaanzuur, capronzuur, pelargonzuur en azelainezuur. Het n-valeriaanzuur is ontstaan uit elaeostearinezuur, dat vóór de ozonisatie niet volledig verwijderd was. Capronzuur en pelargonzuur wijzen op de aanwezigheid van linolzuur en oliezuur in de olie. Teneinde deze zuren met zekerheid aan te toonen, werden de gezamenlijke vetzuren met $KMnO_4$ geoxydeerd:

De vetzuren, op de gebruikelijke wijze uit 58 g olie afgescheiden, werden met 15 g KOH en 400 cm³ water in oplossing gebracht en bij 0-3° C geoxydeerd met een oplossing van 65 g $KMnO_4$ in 1 liter water. Na reductie van het MnO_2 met $NaHSO_3$ werd bij aanzuren een zuurmengsel verkregen, dat gedeeltelijk in aether oplosbaar was. Het onoplosbare deel werd uit alcohol omgekristalliseerd en als sativinezuur geïdentificeerd (smeltpunt 173-174° C, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding 174-175° C). Dioxystearinezuur kon echter in de alcoholische oplossing niet worden aangetoond. De in aether oplosbare zuren waren echter eveneens in petroleumaether oplosbaar. Het joodgetal van dit zuurmengsel (10 g) bedroeg 31,3 (blijkbaar was bij de oxydatie dus nog geen dioxystearinezuur gevormd). Dit zuur-

mengsel werd daarom met een geringe hoeveelheid loog in oplossing gebracht en met een verdunde oplossing van ca 3 g KMnO_4 geoxydeerd. Na de reductie van het MnO_2 met NaHSO_3 en aanzuren werd een zuurmengsel verkregen, dat gedeeltelijk in petroleumaether oplosbaar was. Het onoplosbare deel werd uit alcohol omgekristalliseerd en als 9-10-dioxystearinezuur geïdentificeerd (smeltpunt $130,5-131,2^\circ \text{C}$; mengsmeltpunt $130-131^\circ \text{C}$).

Samenstelling.

In de olie van *Parinarium corymbosum* werden aangetoond licaanzuur, elaeostearinezuur, 9-12-linolzuur, 9-10-oliezuur, palmitine- en stearinezuur.

Uit het carbonylgetal volgt, dat de olie 58,2% licaanzuur bevat. Het gehalte aan elaeostearinezuur kan men nu berekenen uit het dieengetal na aftrek van het partieele dieengetal van het licaanzuur. Men vindt dan een gehalte van 11,8% elaeostearinezuur. De hoeveelheden linolzuur en oliezuur (samen 12,5%) kunnen berekend worden met behulp van het joodgetal, bepaald volgens Rosenmund en Kuhnhehn, waarbij een kleine correctie moet worden aangebracht, daar elaeostearinezuur en licaanzuur iets meer broom addeeren dan overeenkomt met de verzadiging van twee dubbele bindingen (zie blz. 93). Men vindt 5,2% linolzuur en 7,3% oliezuur.

De samenstelling der olie wordt dus:

licaanzuur	58,2%
elaestearinezuur	11,8%
9-12-linolzuur	5,2%
9-10-oliezuur	7,3%
stearinezuur	6,5%
palmitinezuur	4,9%
glycerinerest C_3H_2	4,2%
onverzeepbare bestanddeelen	0,2%
onbekende bestanddeelen	1,7%

Parinarium (6).

De zaden van *Parinarium* (6), een niet nader beschreven soort, welke in Zuid-Sumatra voorkomt, bevatten een olierijke kern, welke gemakkelijk te isoleeren is. Het gemiddeld gewicht der zaden bedraagt 4,1 g, het percentage kernen van het gewicht der zaden 45,5. De kernen bevatten 55,7% olie bij een vochtgehalte van 8,4%, d.i. 60,8% berekend op de watervrije kernen.

De olie kan gemakkelijk verkregen worden door de gemalen kernen bij $60-70^\circ \text{C}$ te persen. In tegenstelling met de olie van *Parinarium corymbosum* gaat deze olie niet over in een halfvaste massa. Dit kan een gevolg zijn van de belangrijke hoeveelheid gepolymeriseerde zuren*), welke in de olie werd aangetroffen (vermoedelijk een gevolg van het feit, dat de zaden reeds enkele maanden oud waren).

Constanten van de olie.

d $27,5^\circ/27,5^\circ$	0,9552
n_D^{25}	1,5144
$(n_D - n_C) 10^4$	199
zuurgetal	0,4
verzeepingsgetal	191,9
joodgetal ¹⁴⁾	131,0
dieengetal ¹⁵⁾	56,1
hexabromidegetal	0

*) Zie kolom hiernaast.

In verband met de aanwezigheid van een belangrijke hoeveelheid gepolymeriseerde zuren, kan aan de constanten, welke samenhangen met de onverzadigdheid der olie, geen groote waarde worden toegekend.

Analyse van de olie.

onverzeepbare bestanddeelen	0,3%
glycerinerest C_3H_2	4,3%
totaal zuur (aetheropl.)	94,0%
onbekende bestanddeelen	1,4%

Het gehalte aan verzadigde zuren, bepaald volgens Bertram, bedraagt 19,2%, zoodat de olie 74,8% onverzadigde zuren bevat.

Het hooge percentage verzadigde zuren kan een bezwaar zijn voor de toepassing als drogende olie.

Onderzoek naar de aanwezige zuren.

58 g olie werd met 15 g KOH en 150 cm^3 alcohol gedurende 1 uur gekookt en vervolgens werden de zuren op de gebruikelijke wijze afgescheiden. Het zuurmengsel was slechts gedeeltelijk in petroleum-aether oplosbaar. Het onoplosbare deel, een mengsel van gepolymeriseerde zuren en β -licaanzuur, kon betrekkelijk gemakkelijk gesplitst worden met tetrachloorkoolstof, waarin de gepolymeriseerde zuren onoplosbaar zijn. Het β -licaanzuur werd gezuiverd door omkristalliseeren uit tetrachloorkoolstof (smeltpunt $102-103^\circ \text{C}$, mengsmeltpunt met het β -licaanzuur uit oiticica-olie $100-102^\circ \text{C}$).

Bij toevoeging van een weinig jodium aan de oplossing der zuren in petroleumaether kristalliseerde spoedig een weinig β -licaanzuur uit. Na de verwijdering van dit zuur werd door afkoelen op 0°C β -elaestearinezuur verkregen. Het werd gezuiverd door omkristalliseeren uit petroleumaether (smeltpunt $70-72^\circ \text{C}$, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding $71-72^\circ \text{C}$, mol. gew. door titratie 279,6).

Uit het filtraat van het elaeostearinezuur werd door afdestilleeren van de petroleumaether 20 g van een zuurmengsel verkregen met een joodgetal van 117,6. Dit zuurmengsel werd met 5 g KOH in 150 cm^3 water opgelost en vervolgens bij $0-3^\circ \text{C}$ met een oplossing van 13 g KMnO_4 in 300 cm^3 water geoxydeerd. Na de reductie van het MnO_2 met NaHSO_3 werd bij aanzuren een zuurmengsel verkregen, dat gedeeltelijk oplosbaar was in petroleumaether. Uit het onoplosbare deel kon door omkristalliseeren uit alcohol sativinezuur geïsoleerd worden (smeltpunt $172-173^\circ \text{C}$, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding $173-174^\circ \text{C}$).

Evenals bij de olie van *Parinarium corymbosum* kon ook hier het 9-10-dioxystearinezuur eerst worden aangetoond door oxydatie van het in petroleumaether oplosbare zuurmengsel met een overmaat KMnO_4 . Het werd gezuiverd door omkristalliseeren uit alcohol (smeltpunt en mengsmeltpunt met de zuivere verbinding $130-131,5^\circ \text{C}$).

Het onderzoek naar de verzadigde zuren geschiedde op dezelfde wijze als bij de olie van *Parinarium corymbosum* is beschreven. Aangetoond werden palmitinezuur en stearinezuur.

Samenstelling.

In de olie van *Parinarium* (6) werden aangetoond licaanzuur, elaeostearinezuur, 9-12-linolzuur, 9-10-oliezuur, palmitinezuur en stearinezuur. Kwalitatief is de samenstelling dus dezelfde als die van de olie uit *Parinarium corymbosum*. Van een onderzoek naar de kwantitatieve samenstelling werd in verband met de groote hoeveelheid gepolymeriseerde zuren afgezien, te meer, daar door de geringe houdbaarheid der zaden en het hooge percentage verzadigde zuren van deze olie weinig practisch nut te verwachten is.

Parinarium glaberrimum Hassk.

De vruchten van *Parinarium glaberrimum* Hassk., welke gemiddeld 55,4 g wegen, bevatten een olie-rijke zaadkern. Het percentage der kernen van het gewicht der vruchten bedraagt 40,8. De kernen zijn gemakkelijk te isoleren; zij bevatten 39,4% olie bij een vochtgehalte van 24,5%, d.i. 52,2% berekend op de watervrije kernen.

De olie kan verkregen worden door de gemalen kernen bij ca 80° C te persen; zij wordt spoedig vast en vormt dan een lichtgeel gekleurde massa, welke bij 39-46° C smelt. De hooge waarden voor refractie, dispersie en dieengetal wijzen op de aanwezigheid van een zuur, dat meer dan drie geconjugeerde dubbele bindingen bevat.

Constanten van de olie.

d 27,5°/27,5°	0,9551
n _D ²⁵	1,5578
(n _D -n _C) 10 ⁴	330
zuurgetal	0,4
verzeepingsgetal	196,0
joodgetal ¹⁴⁾	170,1
dieengetal ¹⁵⁾	105,6
hexabromidegetal	0

Analyse van de olie.

onverzeepbare bestanddeelen	0,5%
glycerinerest C ₃ H ₂	4,4%
totaal zuur (aetheropl.)	95,9%

Het gehalte aan verzadigde zuren, bepaald volgens Bertram, bedraagt 6,1%, zoodat de olie 89,8% onverzadigde zuren bevat.

Onderzoek naar de aanwezige zuren.

30 g olie van *Parinarium glaberrimum* werd met 8 g KOH en 150 cm³ alcohol gedurende 1 uur gekookt. Bij afkoeling kristalliseerde een moeilijk oplosbaar kaliumzout uit, waaruit parinariumzuur verkregen werd met een smeltpunt van 82-83° C. Het werd gezuiverd door omkristalliseeren uit petroleumether, waarna het smeltpunt 83,5-84,0° C bedroeg. Teneinde het zuur nader te identificeren werd het opgelost in tetrachloorkoolstof en de oplossing geozoniseerd. Na splitsing der ozoniden werden propionaldehyde en azelainezuur (het laatste na oxydatie met alkalisch KMnO₄) verkregen. Het propionaldehyde werd geïdentificeerd als p-nitrophenylhydrazon (smeltpunt na omkristalliseeren uit verdunnen alcohol 124-125° C, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding 124-126° C); het azelainezuur na omkristalliseeren

uit water door zijn smeltpunt en een mengsmeltpunt (beide 105-106° C), alsmede het mol. gewicht (189,8).

Bij de bepaling van het dieengetal van het parinariumzuur werd 146,2 gevonden, d.i. 79% van de theoretische waarde. Waarschijnlijk is dit een gevolg van de groote snelheid, waarmede dit zuur polymeriseert.

Uit het filtraat van het kaliumzout van het parinariumzuur werd op de gebruikelijke wijze 8 g verkregen van een zuurmengsel met een joodgetal van 102. Dit zuurmengsel werd met 30 cm³ n-kaliloog en ca 200 cm³ water opgelost en vervolgens de oplossing bij 0-3° C geoxydeerd met een oplossing van 4 g KMnO₄ in 100 cm³ water. Na reductie van het MnO₂ met NaHSO₃ en aanzuren werd een zuurmengsel verkregen, dat grotendeels in petroleumether oplosbaar was. Het onoplosbare deel werd geïdentificeerd als sativinezuur (smeltpunt na omkristalliseeren uit alcohol 173-174° C, mengsmeltpunt 172-174° C). De in petroleumether oplosbare zuren werden nogmaals geoxydeerd met een geringe overmaat KMnO₄, waarna naast een weinig sativinezuur ook een geringe hoeveelheid 9-10-dioxystearinezuur kon worden aangetoond.

Het gemiddeld mol. gew. der verzadigde zuren bedraagt 273; aanwezig zijn palmitinezuur en stearinezuur.

Bij de afscheiding van het zuurmengsel na de oxydatie met KMnO₄ werd een zwakke geur van valeriaanzuur waargenomen, hetgeen een aanwijzing is, dat de olie een geringe hoeveelheid elaeostearinezuur bevat.

Samenstelling.

In de olie van *Parinarium glaberrimum* werden aangetoond parinariumzuur, 9-12-linolzuur (als sativinezuur), een geringe hoeveelheid oliezuur (als 9-10-dioxystearinezuur), palmitinezuur en stearinezuur, terwijl de olie zeer waarschijnlijk ook nog een geringe hoeveelheid elaeostearinezuur bevat.

Uit de verkregen hoeveelheid van het kaliumzout van het parinariumzuur volgt, dat de olie minstens 70% van dit zuur bevat. Het mengsel van de overige onverzadigde zuren bestaat voor het grootste deel uit linolzuur. Voorts bevat de olie 3,7% stearinezuur en 2,4% palmitinezuur (berekend uit het percentage verzadigde zuren en het gemiddeld mol. gew. dezer zuren).

Parinarium scabrum Hassk.

De vruchten van *Parinarium scabrum* Hassk., var. *lanceolatum* K. et V. (Ambon), welke gemiddeld 20,3 g wegen, bevatten een zaadkern met een gemiddeld gewicht van 10,5 g. Het oliegehalte van deze gemakkelijk te isoleren kernen bedraagt 26,0% bij een vochtgehalte van 33,5%, d.i. 39,1% berekend op de watervrije kernen.

De olie kan verkregen worden door de gemalen kernen bij 60-70° C te persen. Lost men de olie op in petroleumether, dan ontstaat bij toevoeging van een weinig jodium na eenigen tijd een wit neerslag tengevolge van een isomerisatie. Ook hier heeft een omzetting plaats van de α -glyceriden, afgeleid van zuren met geconjugeerde dubbele bindingen, in de β -vormen.

Constanten van de olie.

d 27,5°/27,5°	0,9447
n_D^{25}	1,5287
$(n_F - n_C) 10^4$	238
zuurgetal	13,7
verzeepingsgetal	193,9
joodgetal ¹⁴⁾	158,3
dieengetal ¹⁵⁾	77,6
hexabromidegetal	0

Analyse van de olie.

onverzeepbare bestanddeelen	0,5%
glycerinerest C_3H_2	4,1%
totaal zuur (aetheropl.)	95,7%

Het gehalte aan verzadigde zuren, bepaald volgens Bertram, bedraagt 8,6%, zoodat de olie 87,1% onverzadigde zuren bevat.

Onderzoek naar de aanwezige zuren.

Het zuurmengsel, op de gebruikelijke wijze uit de olie verkregen, was grotendeels oplosbaar in petroleumaether. Na de afscheiding van een geringe hoeveelheid gepolymeriseerde zuren werd de oplossing gedeeltelijk ingedampt en vervolgens op 0° C afgekoeld. Er kristalliseerde een product met een smeltpunt van 56-60° C, een bromometrisch joodgetal van 188,9 en een dieengetal van 103,2. Door titratie werd een mol. gew. van 274,4 gevonden. Bij oxydatie met een alkalische oplossing van $KMnO_4$ werd valeriaanzuur verkregen. Het laatste wijst op de aanwezigheid van elaeostearinezuur of licaanzuur. Uit de hoge waarde van het dieengetal volgt, dat het product vermoedelijk ook parinariumzuur bevat. De hoeveelheid van het beschikbare materiaal was echter te gering om dit nader te bewijzen.

Uit het filtraat van het mengsel der zuren met geconjugeerde dubbele bindingen werd na indampen en oxydatie met een alkalische oplossing van $KMnO_4$ 9-10-dioxystearinezuur (smeltpunt na omkristalliseeren uit alcohol 130-131°, mengsmeltpunt met de zuivere verbinding 131-132°) verkregen. Bovendien werden sporen sativinezuur aangetoond.

Samenvatting.

Het drogend vermogen der Parinarium-oliën wordt in hoofdzaak veroorzaakt door de aanwezigheid van één of meer zuren met geconjugeerde dubbele bindingen. Van deze zuren werden in de tot nu toe onderzochte oliën aangetroffen elaeostearinezuur, licaanzuur en parinariumzuur. Naast deze zuren bevatten de meeste oliën nog 9-12-linolzuur, 9-10-oliezuur, palmitinezuur en stearinezuur, zooals uit het volgende overzicht blijkt:

Parinarium macrophyllum (Néou-olie): elaeostearinezuur, linolzuur, oliezuur, palmitinezuur en stearinezuur.

Parinarium sherbroense (Po-Yoak-olie): licaanzuur, elaeostearinezuur, oliezuur en verzadigde zuren.

Parinarium laurinum: parinariumzuur (geen mededeelingen omtrent de andere zuren).

Parinarium corymbosum: licaanzuur, elaeostearinezuur, linolzuur, oliezuur, palmitinezuur en stearinezuur.

Parinarium (6): licaanzuur, elaeostearinezuur, linolzuur, oliezuur, palmitinezuur en stearinezuur.

Parinarium glaberrimum: parinariumzuur, elaeostearinezuur (?), linolzuur, oliezuur, palmitinezuur en stearinezuur.

Parinarium scabrum: parinariumzuur (?), elaeostearinezuur(?), linolzuur, oliezuur en verzadigde zuren.

Met uitzondering van de Néou-olie bezitten de genoemde oliën alle een hoog soortelijk gewicht (omgerekend op 27,5° C ongeveer 0,95-0,97) en een hoge refractie (omgerekend op 25° C 1,514-1,571). Uit de dieengetallen kan men afleiden, dat zij meer dan ca 65% zuren met geconjugeerde dubbele bindingen bevatten. Hoewel het dieengetal van het vet van *Parinarium laurinum* niet bekend is, kan men op grond van de buitengewoon hoge refractie aannemen, dat dit vet zeer veel parinariumzuur bevat.

De Néou-olie kan men op grond van de samenstelling beschouwen als een Aleurites-olie met een laag gehalte aan elaeostearinezuur. Berekent men het gehalte aan elaeostearine uit de betrekking

$$\% \text{ elaeostearine} = 1600 (n_D^{25} - 1,4681),$$

welke voor de oliën van *Aleurites montana* geldt¹⁷⁾, dan vindt men 36,2%. Dit komt overeen met 34,6% elaeostearinezuur, hetgeen slechts enkele procenten meer is dan door Steger en van Loon wordt opgegeven.

De groote overeenkomst tusschen de Po-Yoak-olie en de olie van *Parinarium corymbosum* blijkt niet alleen uit de zuren, welke in deze oliën werden aangetoond, doch ook uit de constanten. Deze beide oliën kan men ongeveer als gelijkwaardig beschouwen. De olie uit *Parinarium* (6) sluit zich hier min of meer bij aan.

De eigenschappen van de oliën van *Parinarium scabrum* en *Parinarium glaberrimum* liggen vermoedelijk in tusschen die van de Aleurites-oliën en die van het vet van *Parinarium laurinum*.

Bij de beoordeeling van de waarde der Indische Parinarium-oliën als drogende oliën moet men niet alleen rekening houden met het drogend vermogen, doch ook met het gehalte aan verzadigde zuren. In het algemeen mag dit niet meer bedragen dan 10-12%, daar een hooger gehalte de afscheiding van glyceriden dezer zuren in de standolie ten gevolge kan hebben. Op grond hiervan is de olie van *Parinarium* (6) voor de practijk vermoedelijk waardeloos. Het is echter geenszins uitgesloten, dat deze olie na menging met andere drogende oliën, welke slechts weinig verzadigde zuren bevatten, wel bruikbaar zal blijken te zijn.

Een menging met andere oliën zal vermoedelijk ook noodzakelijk zijn bij de toepassing van oliën, welke spoedig vast worden, zooals de olie van *Parinarium glaberrimum*.

Afgezien van eventuele cultuurtechnische moeilijkheden, kunnen ook de meerdere of mindere moeilijkheden, welke zich voordoen bij de winning der oliën uit de zaden, de waarde voor de practijk bepalen. Wat de onderzochte oliën betreft, kan men deze alleen verwachten bij *Parinarium corymbosum*, waarvan de zaadkernen niet gemakkelijk te isoleeren zijn.

17) E. D. G. Frahm en D. R. Koolhaas, *Chem. Weekblad* 35, 646 (1938).

Summary.

An investigation was made after the composition of the oils from the East-Indian *Parinarium* species.

The seed kernels of *Parinarium corymbosum* Miq. contain 71,9 per cent of oil by a moisture content of 8,7 per cent. The oil consists of 58,2% licanic acid, 11,8% elaeostearic acid, 5,2% 9-12-linolic acid, 7,3% 9-10-oleic acid, 6,5% stearic acid, 4,9% palmitic acid, 4,2% glycerol rest C_8H_{18} , 0,2% unsaponifiable substances and 1,7% unknown substances.

In the seeds of *Parinarium* (6), a species originating from the southern part of Sumatra and not yet botanically described, the oil content was found to be 55,7% by a moisture content of 8,4%. In the already partly polymerized oil the same substances were found as in the oil of *Parinarium corymbosum*. The oil of *Parinarium corymbosum* being almost of the same quality as Po-Yoak oil, the said oil of

Parinarium (6), however, contains 19,2% of saturated acids.

The seed kernels of *Parinarium glaberrimum* Hassk. contain 39,4% of oil by a moisture content of 24,5%. In this oil there are present the following constituents: parinarium acid (at least 70%), 9-12-linolic acid, some oleic acid, 3,7% stearic acid, 2,4% palmitic acid and, presumably, also some elaeostearic acid.

The seed kernels of *Parinarium scabrum* Hassk., var. *lanceolatum* K. et V., originating from Ambon, contain 26,0% of oil by a moisture content of 33,5%. From this oil there was derived a mixture of acids with conjugated double bonds, presumably containing elaeostearic acid (or licanic acid) and parinarium acid. The material available, however, was too small for a more elaborate investigation. Besides the above mentioned substances, the presence in the oil of a very small quantity of linolic acid, oleic acid and 8,6 per cent of saturated acids was demonstrated.

Dr. Ir. P. HONIG.

Veertien vruchtbare jaren te Pasoeroean.



Dr. ir. P. Honig.

Zooals bekend, is dr. ir. P. Honig, directeur van de chemisch-technische afdeling van het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie, benoemd tot voorzitter van het bestuur van het Nederlandsch-Indisch Instituut voor Rubber-Onderzoek te Buitenzorg en belast met de organisatie van het rubber-onderzoek. Bij gelegenheid van zijn vertrek uit

Pasoeroean geven wij een korte beschrijving van de vele werkzaamheden, welke door hem en onder zijn leiding zijn verricht.

Begin 1927 kwam een jonge man uit Holland, op wiens schouders de moeilijke taak kwam te rusten vele oudere en ervaren menschen leiding te geven. Zijn loopbaan als directeur van de chemische afdeling was begonnen. Bij een terugblik over de afgelopen 14 jaren valt direct op de zeer groote activiteit, welke onder zijn bezielende leiding ontwikkeld is op het geheele gebied der suikertechnologie. De afgelopen periode kenmerkte zich als een vruchtbaar tijdperk. Verscheidene vraagstukken betreffende de suikerindustrie zijn in studie genomen en uitgewerkt. In plaats van het subjectieve en vaak geheimzinnige probeeren van de oude practijk kwam hoe langer hoe meer een objectief en exact werken, berustend op moderne natuurwetenschappelijke methoden. Het experiment om natuurprocessen en werkingen te leeren kennen en te kunnen beheerschen, het objectief meten en het bepalen van allerlei grootheden kwam in het brandpunt te staan van de werkzaamheden. De fabrieken kregen een betere basis om diverse processen te beoordeelen.

Bij de reorganisatie, welke na de komst van den heer Honig tot stand kwam, werd de chemische afdeling in belangrijke mate uitgebreid. De moeilijke jaren van 1931 tot 1935 waren jaren van rampspoed, ook voor het Proefstation. Veel wat tot stand was gebracht werd bedreigd door noodzakelijk geachte bezuinigingen. Mede dank zij den heer Honig was er na de crisisjaren gelukkig nog een degelijke kern behouden gebleven. Bij het vertrek in 1935 van den directeur der technische afdeling, prof. ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst, had een reorganisatie plaats, waarbij uit deze en de chemische afdeling samen de chemisch-

technische afdeling gevormd werd onder leiding van dr. ir. P. Honig. Alles aangaande het fabrieksbedrijf in de Java-Suikerindustrie was zoo onder zijn leiding gekomen. Op het belang van samenwerking van alle suikertechnici, machinisten en chemici werd door hem bij elke gelegenheid gewezen. Een intensivering van het contact met de praktijk is voorts bewerkstelligd door het jaarlijks houden van chemisch-technische cursussen, welke in een steeds toenemende mate de belangstelling verwierven in suikerkringen en ook daarbuiten. Dit jaar waren er ongeveer 300 deelnemers. Bovendien vinden elk jaar tusschen de campagnes eenige chemici en technici gelegenheid als volontair op het Proefstation een bepaald onderwerp in studie te nemen. Zeer groote waarde werd gehecht aan een intensief contact en samenwerking met de praktijk. Door een vruchtbare wisselwerking is men ongetwijfeld tot een verbetering van resultaten gekomen.

Steeds was het doelbewust streven in het beleid van den heer Honig om vage begrippen, waarachter men bij gebrek aan diepere kennis geneigd is schuil te gaan, door exacte waarden te vervangen. Systematisch onderzoek van een groot aantal factoren, het geheele fabrieksbedrijf omvattende, werd onder zijn leiding uitgevoerd. Enkele grepen mogen hier volgen. De werkzaamheden van het analytisch laboratorium omvatten tot 1927 het 15-daagsch melasse-onderzoek ten behoeve van alle suikerfabrieken en voorts analyses van hulpstoffen, waartoe het destijds reeds verouderde Handboek I, samengesteld door H. A. P. M. Tervoren, tot leidraad diende. In de jaren tot aan de crisis in 1931 breidden zich de werkzaamheden sterk uit, als gevolg van het feit, dat dr. Honig het groote belang zag van een betere kennis van de materialen en hulpstoffen, welke in de Java-suikerindustrie worden gebruikt. Het innige contact, hetwelk dr. Honig met de praktijk heeft gezocht en gevonden, was oorzaak, dat er vele nieuwe vraagstukken naar voren kwamen. Veelal konden deze door middel van proefnemingen, op de fabrieken zoowel als op het Proefstation, tot een goede oplossing worden gebracht, waarmede de industrie haar voordeel kon doen. Wij noemen de verbeterde of nieuwere sapzuiveringswerkwijzen, waarvoor een groot aantal sapanalysen moesten worden verricht, een onderzoek naar de verhouding van de asch en de aschsamenstelling van de diverse deelen van het suikerriet in verband met de rijpheid, de samenstelling van ketelasch in verband met de vuurhaardtemperatuur en slakvorming, de afzetselverwijdering uit verdamplichamen en de vele daartoe uitgevoerde analyses. Het suikerlaboratorium, dat zich voordien voornamelijk bezig hield, wat het onderzoek van suiker betrof, met arbitragepolarisaties, werd uitgebreid, vele nieuwe analyses ingevoerd en een systematische controle ingesteld op de producten van de fabrieken. De kleurmeting en de conductometrische aschbepaling, de juiste saccharose-bepaling en het probleem van de melasse-ontsuikering maakten een grondige ontwikkeling door. Deze controle van de suikerkwaliteit had tot resultaat, dat de kwaliteit der witsuikers enorm verbeterd werd. Speciaal gedurende de crisisjaren had

een groote vooruitgang op dit gebied plaats. In die jaren zijn ook studies verricht inzake de houdbaarheid van den suiker bij opslag.

Op de verschillende stations in de suikerfabrieken kwamen goede contrôles tot stand. Genoemd mogen worden de pH-contrôle, de electrische kookcontrôle, de water- en stoommetingen, onderzoeken in het ketelhuis en de molencontrôle. De bedoeling is het leiding geven bij de opzet en uitvoering van de bedrijfscontrôle in het algemeen.

Uitvoerig is onderzocht de mogelijkheid om uit ampas cellulose te winnen, welke laatste als grondstof geschikt zou kunnen zijn voor de bereiding van papier, karton, kunstzijde enz. De suikerzeeftechniek werd langs pneumatischen weg geleid. De individuele vacuumverzorging op het kookstation verrichtte men door waterstraalluchtpompen. De continue carbonatatie, sulfatatie, middensap- en klaarselcarbonatatie werden tot ontwikkeling gebracht. Het kookstation kreeg ook zijn beurt. Vele kookpannen bouwde men om volgens de nieuwe inzichten omtrent de circulatie en het kristallisatieproces. Onderzoekingen en proefnemingen op groote schaal werden aangezet betreffende vuurhaardconstructies, teneinde een basis te kunnen vinden voor een nieuwen vuurhaardvorm, welke zich beter leent voor het verbranden van ampas. De bereiding van zwaveldioxyde is bestudeerd en de vulling van de zwavelovens vindt hoe langer hoe meer plaats met gesmolten zwavel.

De heer Honig heeft met zijn medewerkers reeds vanaf het begin van zijn directeurschap gestreefd naar exacte vastlegging van zooveel mogelijk eigenschappen van de producten der suikerindustrie door invoering van verbeterde, gestandaardiseerde en nieuwere analysemethoden. Ook is hij een groot voorstander van normalisatie. Het maatsysteem werd in overeenstemming gebracht met het internationaal gebruik. Alle ervaringen en inzichten zijn zoo veel mogelijk gepubliceerd en ter kennis gebracht van de praktijk. Dit leidde o.a. tot de samenstelling van het nieuwe „Handboek ten dienste van de suikerrietcultuur en de rietsuikerfabricage op Java” I, eerste en tweede gedeelte, resp. verschenen in 1931 en 1938. In 1940 kwam mede door de bemoeienis van den heer Honig ook het suikertijdschrift, het *Archief voor de Suikerindustrie*, weer tot nieuw leven. Het aantal publicaties, waaraan dr. Honig heeft gewerkt op allerlei uiteenlopende gebieden, bedraagt meer dan 250.

Dr. Honig maakte vele studiereizen naar Europa, Amerika en Australië voor de bestudeering van organisaties op researchgebied en de organisatie en ontwikkeling van de aldaar werkende suikerindustrieën. Ook nam hij kennis van de verwerking van de Java-ruwsuiker in de Europeesche raffinaderijen en van de wenschen, welke de raffinauteurs inzake de kwaliteit hadden. De heer Honig is internationaal bekend in suikerkringen. Hij is voorzitter van de International Society of Sugar Cane Technologists en van de Java-Sectie hiervan, van de Java-Sectie van de International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis, voorzitter van de Ned. Chemische Vereeniging in Ned.-Indië, lid van den Natuurwetenschappelijken Raad voor Ned.-

Indië en van vele andere vereenigingen en commissies. Hij is een zeer goed spreker en in staat in gewone woorden te zeggen waar het om gaat. Hij kan zijn standpunt glashelder voor zijn toehoorders uiteenzetten. Hij heeft een breedden algemeenen kijk en een universeele geest. Hoewel een geboren leider, gaan den heer Honig de goede menschenlijke verhoudingen ook in het bijzonder aan het hart. Hij liet geen gelegenheid voorbij gaan zonder te wijzen op het recht op een menschwaardig bestaan van een ieder. Gedurende de ruim 14 jaren heeft hij zich doen kennen als een zeer humane chef, waarvoor een ieder graag werkt. Hij eischt en verwacht veel van, maar stelt tevens een groot vertrouwen in zijn onder-

geschikten en laat hen zooveel mogelijk vrij in de keuze van hun werkwijze. Hierdoor kweekte hij veelal een groote animo en werklust. De heer Honig kreeg overal sympathie, omdat hij steeds den juiste toon wist te treffen.

De Regeering erkende de verdienste van den heer Honig door hem op 31 Augustus 1939 te benoemen tot Officier in de Orde van Oranje Nassau.

Zijn verkiezing tot Eerelid van het Proefstation bij gelegenheid van zijn afscheid vindt weerklink in alle harten. Lang zal de herinnering aan zijn Pasoeroeansche periode levendig blijven bij een ieder.

Blekkingsh.

Chemische Kring te Batavia.

Op 26 Juni 1941 vergaderde de Chemische Kring te Batavia in de Geneeskundige Hoogeschool. De spreker op deze bijeenkomst was dr. A. G. van Veen, die een interessante voordracht hield over „Het gebruik van isotopen bij biochemische onderzoekingen”, waarvan hieronder een korte samenvatting volgt.

Een van de grootste moeilijkheden bij onderzoekingen over de omzetting van stoffen in het dierlijke of plantaardige organisme is het feit, dat de tusschen- of eindproducten dikwijls niet karakteristiek zijn, en dus niet alleen van de geïsoleerde stof, maar ook van andere omzettingen producten afkomstig kunnen zijn. Spreker demonstreert dit door na te gaan, welke talrijke producten er alzoo kunnen ontstaan bij de omzettingen van aminozuren in het organisme. Wil men over deze omzettingen nader ingelicht worden, dan is het dus noodzakelijk, dat men de karakteristieke atoomgroepen of atomen der bestudeerde stoffen duidelijk kan kenmerken, opdat ze, onverschillig in welke stoffen het uitgangspunt wordt omgezet, steeds weer teruggevonden kunnen worden. Deze mogelijkheid is in de laatste jaren gerealiseerd door het invoeren van *isotope elementen*. Hierdoor krijgt men in de te onderzoeken stoffen karakteristieke atomen en atoomgroepen, waardoor deze stoffen als het ware van een „label” voorzien zijn. Een voorwaarde voor de bruikbaarheid van deze methode is dat de isotope elementen in behoorlijke hoeveelheden te bereiden zijn, dat het gelukt deze op de verlangde plaats in de te synthetiseren stoffen in te voeren, dat bekend is in hoeverre de isotope elementen in de gesynthetiseerde stoffen al of niet in stabiele binding aanwezig zijn, alsook dat deze isotope atomen of atoomgroepen relatief gemakkelijk en met groote nauwkeurigheid voor analyse vatbaar zijn. Aan al deze voorwaarden kan voldaan worden. Bovendien is gebleken dat de natuur geen verschil maakt tusschen gewone en isotope atomen. Zoo is de verhouding van gewone tot isotope waterstof in alle natuurproducten practisch constant, hetgeen ook geldt voor de verhouding tusschen gewone tot isotope stikstof, enz. Ook voor kwantitatieve beschouwingen is dit van belang. Men kan twee soorten van isotopen

onderscheiden, de in de natuur voorkomende en de radio-actieve, die gewoonlijk in het laboratorium bereid worden.

De eerstgenoemde kunnen geïsoleerd worden door zeer nauwkeurige fractioneeringsmethodes, de tweede kan o.a. met behulp van het zoogenaamde cyclotron in redelijke hoeveelheden bereid worden. De natuurlijke isotopen kunnen kwantitatief zeer nauwkeurig geanalyseerd worden met behulp van de massaspectrograaf; de radio-actieve isotopen analyseert men bijv. met behulp van den Geiger-Müllerteller. Zooals gezegd blijkt de natuur bij de omzettingen in planten en dieren tusschen gewone en isotope verbindingen geen verschil te maken, dit gaat ook op voor de geconcentreerde isotope producten, die men in het laboratorium kan bereiden. Bij zeer hoge concentraties kan echter de physische toestand van het milieu zoo veranderen, dat er abnormale, toxische reacties plaats vinden. Voor isotoopwater (z.g. zwaar water) gebeurt dit echter pas bij concentraties van 25%. Bij de radio-actieve isotopen kan men het bezwaar aanvoeren, dat juist door de radio-activiteit de weefsels abnormaal zullen reageren. Tot dusver blijkt dit bij een doelmatige proefopzet echter niet het geval te zijn.

De spreker behandelt vervolgens de verschillende soorten van proefopzet, die voor het onderhavige doel bruikbaar zijn en geeft tenslotte een overzicht van wat men in de laatste jaren met behulp van isotope verbindingen te weten is gekomen over de stofwisseling van vetten, sterinen en eiwitten. Het blijkt, dat men tal van ontdekkingen heeft gedaan die men zonder hulp der isotope verbindingen zeker niet op het spoor was gekomen. Ook zijn isotope stoffen gebruikt voor het onderzoek van de photosynthese in de plant, voor het onderzoek van ijzerresorptie bij bloedarmoede, van jodiumkwesties bij abnormale functioneering van de schildklier, alsmede voor de studie van de fosphaat-omzettingen bij de stofwisseling der fosphatiden, beenvorming, enz.

Het gebruik van isotopen voor het biochemisch stofwisselingsonderzoek bij hogere dieren, planten en micro-organismen belooft een groote toekomst tegemoet te gaan.